

## Citas

---

*“Nunca estoy completamente satisfecho  
porque parto de la perfección.  
Es parte de mi mentalidad”.*

Michael Jordan.

*“Es fácil sentarse y decir:  
lo he hecho lo mejor que he podido,  
estoy cansado, que otro trabaje en mi lugar.  
¿Cuál es tu determinación?  
¿Cuál es tu ambición?  
Dime cuál es tu motivación  
y te diré quién eres”.*

Michael Jordan.

*“Hay hombres que luchan un día y son buenos,  
hay hombres que luchan un año y son mejores,  
hay hombres que luchan muchos años y son muy buenos,  
pero hay hombres que luchan toda la vida...  
esos son los imprescindibles”.*

Bertold Brecht.

*“Prefiero molestar con la verdad,  
que complacer con adulaciones”.*

Séneca.

*“Si tu intención es describir la verdad,  
hazlo con sencillez,  
y la elegancia déjasela al sastre”.*

Albert Einstein.

## *Dedicatoria*

---

*A mis padres, Tomás y Milagros,  
por eso, por ser mis padres.  
Llegar hasta aquí no hubiera sido posible  
sin su confianza, apoyo y aliento.*

*A Yolanda,  
por compartir su vida conmigo  
y permitirme alcanzar mis sueños.*

*A todo aquel que  
haya creído alguna vez  
en mí y en mi trabajo,  
aunque tan solo fuese  
por un instante.*

*A Granada.  
Sus lugares y gentes han sido y serán  
una constante fuente de inspiración.*

*Y, por supuesto, a toda mi familia.*

## *Reconocimientos*

---

Esta tesis doctoral ha sido realizada con la financiación de la **Fundación Séneca**, Centro Coordinador de la Investigación, a través de una Beca de Investigación del Programa Séneca de Formación del Personal Investigador.

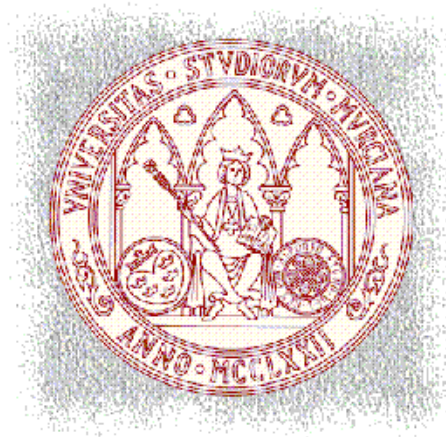
A D. Pedro José Pérez Ruiz, Alcalde del Excmo. Ayto. de San Pedro del Pinatar, por permitir el acceso al Negociado de Fomento y Urbanismo para llevar a cabo el análisis de uno de sus procesos.

Al personal integrante del Negociado de Fomento y Urbanismo del Excmo. Ayto. de San Pedro del Pinatar, por la colaboración desinteresada que han prestado durante el desarrollo de la investigación realizada en el mismo, así como también a los miembros de los Negociados de Registro y Tesorería.

A las personas que forman parte de la Facultad de CC. de la Documentación de la Universidad de Murcia, por su acogida y el trato recibido, lo que ha hecho, sin duda alguna, mucho más grato el trabajo diario.

Al Dr. D. José Vicente Rodríguez Muñoz, por aceptar la dirección de mi Tesis Doctoral.

**UNIVERSIDAD DE MURCIA**



**Facultad de Ciencias de la Documentación  
Departamento de Información y Documentación**

---

**TESIS DOCTORAL**

**SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE  
FLUJO DE TRABAJO. PROPUESTA DE UNA  
METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN**

**FRANCISCO JESÚS GONZÁLEZ LORCA**

---

**Director:** Dr. D. José Vicente Rodríguez Muñoz

**2003**

**D. JOSÉ VICENTE RODRÍGUEZ MUÑOZ, PROFESOR TITULAR DEL  
ÁREA DE BIBLIOTECONOMÍA Y DOCUMENTACIÓN DEL  
DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LA  
UNIVERSIDAD DE MURCIA**

**AUTORIZA:** La presentación de la tesis titulada “Sistemas de automatización de flujo de trabajo. Propuesta de una metodología de implantación”, realizada por D. Jesús González Lorca, bajo mi inmediata dirección y supervisión, en el Departamento de Información y Documentación, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Murcia, 1 de Septiembre de 2003

Fdo.: José Vicente Rodríguez Muñoz

## Resumen

Se presenta un trabajo de investigación en tomo a los sistemas de automatización de flujo de trabajo, dividido en dos partes. La primera alberga los contenidos teóricos de la investigación. En primera instancia se analiza las causas de la alta dependencia tecnológica que sufren las organizaciones, la cual ha originado el fenómeno denominado *paradoja de la productividad* y que pone de manifiesto sobre todo la carencia de integración entre los elementos integrantes de los sistemas de la organización. Esta situación no es exclusiva de la organización privada, pues la Administración Pública también la sufre. Ésta, se caracteriza por su funcionamiento basado en servicios canalizados a través de flujos de documentos y actividades. De esta forma, se propone el término oficina como concepto representativo del trabajo que tiene lugar en entornos documentales. A la oficina puede aplicarse una estructuración basada en niveles que representa, tanto el trabajo que se desarrolla como la tecnología necesaria para automatizarlo. Este esquema posibilita su comparación con la estructura de la tecnología Groupware, articulada en las funciones de Comunicación, Colaboración y Coordinación, para verificar la viabilidad de su aplicación en estos entornos. La función de Coordinación es sobre la que se sustentan los Sistemas de Automatización de Flujo de Trabajo, aplicaciones orientadas a la integración de los elementos de un proceso y a proporcionar dinamismo y eficiencia en su gestión. Se presentan las definiciones, orígenes, estructura, funcionamiento, estándares y tipologías de este tipo de herramientas, que serán la base de la sección práctica de la investigación. En la segunda parte del trabajo se propone una metodología para llevar a cabo la implantación real de un sistema de automatización de flujo de trabajo en entornos corporativos, tras comprobar la inviabilidad de MÉTRICA, como metodología específica para el desarrollo de sistemas de información, en proyectos concretos de implantación de este tipo de herramientas informáticas. El estudio se basa en el análisis de un procedimiento administrativo desarrollado en el entorno de la Administración Local mediante la aplicación de las especificaciones de la fase de Planificación de Sistemas de Información de MÉTRICA. Finalmente, y como complemento a la metodología propuesta, se ofrece un método de selección basado en la identificación y ponderación de criterios relevantes para estas aplicaciones, que facilita el proceso de su adquisición.

**Descriptor:** Sistemas de automatización de flujo de trabajo, Metodología de implantación, MÉTRICA, Administración Pública, Automatización de oficinas.

## Abstract

A work of investigation around the systems of automatization of job stream is presented. It is divided in two parts. The first part is about the theoretical contents of the investigation. In first instance the causes of the high technological dependency that the organizations presents are analyzed, which has originated the phenomenon denominated "productivity paradox" and that mainly shows the deficiency of integration between the elements of the organization systems. This situation is not exclusive of the private organization, because the Public Administration also undergoes it. This institution is characterized by its operation based on services canalized through document and activities flows. The "office" term is proposed like a representative concept of the work that takes place in documentary environments. To the office environment can be applied a structure based on levels. This structure represents both the work that the office developments and the technology to automate it. This scheme makes possible its comparison with Groupware technology structure which is articulated in the Communication, Collaboration and Coordination functions. The goal is to verify the viability of its application in these environments. The Coordination is a characteristic function in Workflow applications. This tools make possible the integration of process elements and to provide dynamism and efficiency to the process management. It is presented the definitions, origins, structure, operation, standards and typology of this tools. This aspects will be the base of the practical section of this investigation work. In the second part of the work it is set a methodology to carry out the real implantation of a workflow system in corporative environment. METRICA methodology is a tool valid for the information systems development, although is an invalid methodology to implantation project about workflow applications. The study is based on the analysis of a developed administrative procedure in the Local Administration environment by the application of the specifications contents in METRICA phase "Planning of Information Systems". Finally, and as complement to the propose methodology, it is offered a method of selection based on the identification and evaluation of the most relevant criteria for these applications. This action facilitates the process of its acquisition by the organization.

**Keywords:** Workflow systems, Implantation methodology, MÉTRICA, Public Administration, Office automation.

# Sumario

---

Capítulo 0.	
<b>Introducción, objetivos y metodología</b> .....	1
Capítulo I.	
<b>Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el entorno organizativo de la Administración Pública</b> .....	22
Capítulo II.	
<b>Automatización de Oficinas mediante tecnología Groupware</b> .....	65
Capítulo III.	
<b>Workflow. Tecnología de Automatización de Flujos de Trabajo</b> .....	96
Capítulo IV.	
<b>Tecnología Workflow en la automatización de expedientes administrativos. Un caso concreto: Licencia de obras mayores</b> .....	192
Capítulo V.	
<b>Metodología de implantación de flujos de trabajo automatizados en entornos corporativos</b> .....	244
Capítulo VI.	
<b>Conclusiones</b> .....	293
Capítulo VII.	
<b>Referencias</b> .....	306

# 0

## Introducción, Objetivos y Metodología

**RESUMEN:** En este capítulo se presenta un acercamiento detallado sobre los diversos contenidos abordados durante la investigación. También se dan a conocer los objetivos planteados en el comienzo del trabajo, divididos en objetivos de carácter general y específico, que abarcan las secciones teórica y práctica. Por último se detalla la metodología adoptada para llevar a cabo el desarrollo de la investigación, que especifica los pasos efectuados en los diversos contenidos.

# Introducción, Objetivos y Metodología.

## SUMARIO

---

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1. Objetivos generales.....	11
2.2. Objetivos específicos.....	12
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
3.1. Sección teórica de la investigación.....	14
3.2. Sección práctica de la investigación.....	17

## 1. INTRODUCCIÓN.

Desde la aparición de los primeros avances en tecnología, éstos se han ido aplicando de forma sucesiva y continua en el contexto de los procesos de la organización. La introducción de tecnología también conlleva una serie de inconvenientes a tener en cuenta, entre los que destaca la alta dependencia que sufre la organización hacia esa tecnología, a la vez que no incrementa considerablemente a medio y largo plazo la productividad del entorno organizativo. Las causas hay que buscarlas en la tendencia a automatizar tareas rutinarias, en las denominadas "*islas de automatización*", o también en el escaso nivel de innovación que presentan las aplicaciones informáticas. En síntesis, se puede afirmar que no se ha iniciado la automatización por el camino adecuado.

Hay que destacar la importancia que caracteriza a las "*islas de automatización*", por la influencia que, en sentido negativo, ejercen sobre los procesos de la organización. Los sistemas de las organizaciones están automatizados independientemente unos de otros, sin integración alguna entre ellos. Su sobrecarga de información requiere habitualmente la intervención humana, lo que supone un considerable retraso en la ejecución del proceso.

La solución radica en el empleo de aplicaciones informáticas que permitan efectuar una integración total de los elementos que componen los sistemas que intervienen en los procesos. Esta situación también es característica de entornos no privados, como es el caso de la Administración Pública, pues comparte ciertos paralelismos con la organización privada, aunque si bien no persigue fines lucrativos. La Administración sufre igualmente las consecuencias de la "*paradoja de la productividad*", debido a la falta de integración entre los sistemas automatizados, que limitan la relación de la Administración con el ciudadano y la gestión eficaz de sus propios recursos, entre otros aspectos.

Para afrontar tales hechos, la Administración Pública debe modernizarse. Debe renovar sus infraestructuras tecnológicas para responder a las exigencias de sus usuarios (ciudadanos) y adaptarse a las características y demandas de su entorno. Esta modernización ha de canalizarse a través de la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las cuales, adecuadamente gestionadas e implantadas, permiten una total integración y coordinación de los elementos que intervienen en los procesos que tienen lugar en la Administración.

La tecnología no solo tiene por objetivo automatizar y facilitar el desempeño de tareas cotidianas, sino que su verdadera función consiste en incrementar la eficiencia, dinamismo y calidad de los procesos, además de posibilitar una mejor gestión de los flujos de información.

En este contexto marcado por el interés tecnológico, dada su relevancia y trascendencia, los planes e-Europe e InfoXXI constituyen importantes iniciativas a nivel europeo y nacional, respectivamente, para lograr el asentamiento de las TIC en el marco de las Administraciones Públicas y su acercamiento a los ciudadanos (usuarios), fomentando así su utilización.

El Plan e-Europe se basa en la definición de 10 campos de actuación (investigación, seguridad, educación, trabajo, accesibilidad, comercio, administración, salud, contenidos y transporte) sobre los que giran una serie de métodos orientados a implantar un marco legislativo en materia tecnológica, desarrollar infraestructuras adecuadas, y establecer sistemas de evaluación del rendimiento de los Estados miembros de la Unión Europea. Su finalidad es afrontar la necesidad de modernización o innovación tecnológicas que presenta la Administración en general.

Por otro lado, el Plan Nacional InfoXXI ha pretendido desarrollar la Sociedad de la Información en nuestro país para situar así a España entre los Estados destacados en cuanto a materia tecnológica, canalizando las actuaciones en diversas líneas: impulsar el sector de las Telecomunicaciones y las TIC; potenciar la Administración electrónica; y garantizar el acceso a la Sociedad de la Información. Pero a pesar de sus expectativas, este plan no ha logrado alcanzar la totalidad de los objetivos propuestos, lo que ha llevado a la elaboración y aprobación del nuevo proyecto *España.es*, que pretende cubrir las carencias de su antecesor, aunque tampoco se encuentra exento de críticas.

Dado el carácter administrativo de los servicios y del propio entorno de la Administración, la documentación y su gestión adquieren una gran trascendencia de cara a dinamizar e incrementar la eficiencia de sus procesos. De esta forma, la gestión documental integral constituye un tema de interés y de necesaria modernización en el seno de la Administración. En este sentido, el proyecto INDALO (Modelo de datos para el intercambio de información entre las Administraciones Públicas), establecido por el Consejo Superior de Informática (CSI) a través de su Comisión Nacional para la Cooperación entre las Administraciones Públicas sobre Sistemas y Tecnologías de la Información (COAXI), supone una destacable iniciativa para lograr el intercambio efectivo de información entre las Administraciones mediante las TIC.

Para ello se establece un modelo de datos común que abarca diferentes áreas y que posibilitará ese intercambio. Hay que destacar el área de "Gestión Documental" por su estrecha vinculación con la gestión de procesos o expedientes administrativos, de gran importancia porque de ella depende en gran medida la eficiencia de éstos.

En el contexto de la Gestión Documental se establecen tres subsistemas que representan las etapas del proceso documental en el marco de la Administración:

- Registro general
- Seguimiento de Expedientes (tramitación)
- Archivo

Con este planteamiento, el CSI desarrolla tres especificaciones que se corresponden con estos subsistemas:

- SICRES, para el registro de la documentación de entrada/salida.
- ESTROFA, para el seguimiento de expedientes.
- ATRIO, para la gestión de archivos.

De esta forma, el proceso documental en la Administración está completamente definido mediante un modelo de datos y de sistemas que permite la gestión automatizada de los expedientes administrativos que representan los procesos que se materializan en servicios públicos.

Es de vital importancia la combinación de este modelo estático que caracteriza la ejecución de procesos en la Administración, con un modelo dinámico, el cual es generado por la aplicación de tecnologías Groupware. Así, es posible la coordinación e integración de elementos pertenecientes a diferentes ámbitos, conformando una única infraestructura automatizada de información, actividades y recursos.

La tecnología Groupware se ha desarrollado con el fin de dar soporte al trabajo de oficina, considerando ésta como una entidad análoga a la organización, solo que el término oficina enfatiza la visión interna de la organización, el trabajo documental que allí tiene lugar. Ese trabajo se desarrolla en su mayor parte de forma cooperativa, por lo que los integrantes de la oficina forman grupos que no requieren de una estructura concreta. El Groupware facilita la interconexión de los participantes al proporcionar la infraestructura tecnológica necesaria para la colaboración, todo ello mediante una serie de herramientas informáticas que se articulan en torno a tres ejes principales de acción:

- Comunicación
- Colaboración

- Coordinación

La Comunicación se basa en el envío de información entre usuarios; es decir, el intercambio de información, siendo la mensajería electrónica su herramienta más característica y conocida. La Colaboración se fundamenta en la disposición de espacios virtuales comunes para compartir la información, tal y como permiten, por ejemplo, las bases de datos. Estas funciones determinan la capacidad de un sistema para afrontar con eficacia actividades de naturaleza no estructurada; esto es, no predefinidas. Pero es importante resaltar la trascendencia que recae sobre el tercer eje de acción de la tecnología Groupware: la Coordinación, que posibilita integrar las funciones de Comunicación y Colaboración en un único entorno, el cual permite el desarrollo de los procesos de la oficina-organización de una forma más eficiente y beneficiosa. También existen procesos de naturaleza no estructurada en los que la coordinación de sus elementos es algo vital, pues se basan en actividades predefinidas que se desarrollan en una secuencia determinada y bajo una reglas muy concretas.

A pesar de tratarse de una tecnología que no es de reciente aparición, ni mucho menos, la aplicación del Groupware sigue siendo un recurso de gran valor en el marco de una organización. Esta aplicación atiende a razones tales como: incremento de la productividad, automatización de las actividades de los procesos, integración de grupos o coordinación de los recursos de la organización, entre otros.

La implantación de herramientas Groupware introduce considerables cambios en la concepción organizativa, sobre todo desde el punto de vista estructural. Las tradicionales disposiciones verticales o jerárquicas son sustituidas por estructuras horizontales que permiten establecer conexiones entre nodos laterales e incluso dispersos, enfatizando el protagonismo de los grupos de trabajo en el contexto de los procesos.

La utilización de herramientas Groupware en el seno de la organización es justificable tanto desde el punto de vista estructural como funcional. El trabajo de la oficina y la tecnología apropiada para su automatización pueden reflejarse en un modelo basado en tres niveles que representan las diferentes funciones que tienen lugar en la oficina-organización y las aplicaciones informáticas que las automatizan. Confrontando el modelo del trabajo de oficina-tecnología con el modelo que representa la estructura de ejes funcionales del Groupware se puede apreciar la similitud existente entre las especificaciones que conforman ambos esquemas. De esta forma, se corrobora que es totalmente factible abordar el trabajo de oficina mediante herramientas Groupware.

La complejidad del entorno resultante requiere de aplicaciones que logren una coordinación eficiente y efectiva de todos los elementos integrantes. Esa función de coordinación es la base sobre la que se sustenta el trabajo de oficina y la tecnología Groupware. Los Sistemas de Automatización de Flujos de Trabajo (SAFT) o Sistemas Workflow permiten efectuar la coordinación entre las actividades, participantes, recursos y reglas que intervienen en los procesos.

Los entornos típicos de oficina, como es el caso de la Administración Pública se caracterizan por su complejidad, dada la diversa naturaleza y características de los elementos que componen sus diferentes sistemas y procesos. Estos elementos suelen estar dispersos y, con frecuencia, carecen de la interconexión necesaria para poder trabajar de forma dinámica en sus procesos. Es habitual que, en prácticamente cualquier organización, tenga lugar un proceso cuya secuencia de ejecución esté alterada, o más bien fragmentada.

Cuando estos procesos se inician, las actividades fluyen por el sistema hasta que encuentran la primera fisura, que puede estar provocada por la necesidad de imprimir un determinado documento, validar o autorizar actividades por un superior o localizar un escrito en el archivo, por poner algunos ejemplos característicos y habituales. En ese momento, el proceso se detiene o se sitúa en pausa a la espera de que, tras esa acción concreta que ha provocado la parada, se retome el control y prosiga. Esto da lugar a configurar procesos que pueden denominarse como caóticos, dada su inconsistencia, falta de estructuración y ausencia de dinamismo, integración y continuidad.

Contar con procesos de esta naturaleza ralentiza el tempo de la organización, a la vez que implica o más bien genera una alta dependencia del flujo de actividades, pues toda la ejecución está en función de las acciones que requiere o necesita realizar el proceso en el momento en que ocurren las fisuras o fragmentaciones.

Este tipo de procesos suele caracterizarse por contar con una considerable cantidad de documentación en papel, presentar actividades que podrían realizarse de forma automática y/o automatizada, y también por establecer tiempos de ejecución de las actividades innecesariamente extensos o amplios.

La Administración Pública constituye un paradigma de organización con procesos caóticos, dado el exceso de burocracia que caracteriza a las actividades de sus procesos o expedientes. El estudio de los procesos de la Administración en el marco de este trabajo de investigación tiene su justificación en la necesidad de optimizar, modernizar sus procesos e incrementar su grado de calidad y eficiencia mediante el software que constituye el eje de esta tesis: la tecnología

de automatización de flujo de trabajo. Y se ha seleccionado como entorno-tipo objeto de estudio la Administración porque un usuario (un ciudadano de cualquier lugar) puede o no, utilizar o requerir los servicios de una determinada organización privada en algún momento de su vida. En cambio, será inevitable que acuda a su Administración Pública (Local, Regional o Estatal) para solicitar la prestación de un servicio concreto, ya que se trata de una institución cuyo fin es precisamente prestar servicios de índole administrativa a los ciudadanos para facilitarles la realización de sus trámites cotidianos u ocasionales, dependiendo de su naturaleza. La razón es básicamente esa: que siempre necesitarán de la Administración, de ahí la necesidad de estudiar procesos relevantes y comunes con los que prestan servicios, analizarlos y proponer soluciones y pautas para su mejora.

La tecnología de automatización de flujo de trabajo se articula en torno a cuatro ejes:

- Usuarios que intervienen en el proceso;
- Actividades que han de realizar;
- Recursos que tienen a su disposición para efectuarlas; y
- Reglas que han de adoptar o acatar para realizarlas.

Estos elementos participantes en los procesos se integran en los diferentes módulos que componen el sistema de automatización de flujo de trabajo en una perfecta sincronización y coordinación. Un sistema genérico de flujo de trabajo se configura, según la Workflow Management Coalition (WfMC), organización dedicada a la normalización de las características y terminología de esta tecnología, en diversos módulos:

- Definición de procesos;
- Aplicaciones cliente;
- Aplicaciones invocadas;
- Interoperabilidad con otros sistemas de flujo de trabajo; y
- Administración y monitorización del sistema.

Cada uno de estos módulos realiza una determinada función sobre los componentes del proceso, de forma que, en conjunto, llevan a cabo la gestión integral y dinámica de éste. En líneas generales, al explicar el funcionamiento de esta tecnología se suele hacer referencia únicamente a tres módulos: Definición, Ejecución y Administración, como así adopta la especificación ESTROFA para el tratamiento de flujos automatizados, o IBM en un informe sobre el funcionamiento de las aplicaciones de automatización de flujo de trabajo.

Así, el Módulo de Diseño o definición permite la representación gráfica del proceso a automatizar (flujograma), en el que aparecen los elementos arriba especificados que intervienen en el proceso y sus interacciones.

El Módulo de Ejecución inicia el proceso automatizado, generando una corriente o flujo dinámico entre los elementos. De esta forma, las actividades llegan a los usuarios pertinentes, los cuales además reciben notificación de las reglas o pautas que han de acatar en su desarrollo y tienen a su disposición vínculos con los recursos necesarios para cumplir con su misión. Una vez que han terminado la actividad, el flujo continúa llevando las actividades sucesivas a los usuarios correspondientes en cada momento, junto a las reglas y recursos oportunos. Los usuarios, por tanto, solo han de preocuparse del trabajo que han de efectuar, pues el sistema se encarga de encaminar las actividades y gestionarlas.

La supervisión y seguimiento de las acciones del proceso pueden efectuarse a través del Módulo de Administración, el cual permite al administrador una gestión activa y dinámica de todo el conjunto. Activa porque posibilita efectuar modificaciones mientras se ejecuta el proceso, y dinámica porque las acciones que se realicen no alteran el flujo activo. Este módulo dispone de funciones tales como reasignar actividades a nuevos usuarios, incluir o suprimir actividades determinadas o enviar alertas a los usuarios para que actúen con premura en aquellas actividades en las que se toman demasiado tiempo, por citar algunas.

La WfMC encamina sus esfuerzos en el establecimiento de un sistema normalizado de automatización de flujo de trabajo con el que sea posible crear entornos homogéneos de actuación. Para ello ha creado el Modelo de Referencia del Flujo de Trabajo, un conjunto de módulos normalizados (anteriormente indicados) que permiten al sistema que los adopte trabajar de forma conjunta a diversos sistemas de flujo de trabajo, independientemente de sus componentes, características o ubicación, para colaborar en actividades de un mismo proceso o para el intercambio de alguno de sus elementos integrantes.

Los Sistemas de Automatización de Flujo de Trabajo no son realmente la solución, pues no existe una verdadera panacea en cuanto a aplicaciones informáticas que permitan trabajar a la organización o gestionen su trabajo con un nivel máximo de perfección. Cada organización tiene su propia idiosincrasia, su propia naturaleza y condiciones, y su gestión depende en gran parte de las variables que la componen. Pero sí que pueden aportar integridad, dinamismo, consistencia, control y eficiencia a la gestión de los procesos automatizados.

La complejidad de los procesos de la Administración, unida a la necesidad de normalizar los procedimientos que tienen lugar en su entorno, llevan a la conclusión de que hay que emplear una metodología que establezca pautas de actuación a este respecto. MÉTRICA, actualmente en su versión 3, se crea con el propósito de disponer de una herramienta metodológica para la planificación, diseño y mantenimiento de sistemas de información. La Administración Pública la aplica habitualmente para estos fines, aunque también tiene su aceptación en el contexto de la empresa privada, puesto que su utilización no está restringida a un único ámbito de actuación.

El alto nivel de estructuración y especificación de MÉTRICA la convierte en una herramienta demasiado rígida e incómoda para afrontar objetivos concretos, como la modernización de determinados procesos de la Administración mediante la aplicación de tecnologías específicas, como es el caso de la automatización de flujo de trabajo. Pero no es solo por su incapacidad para este fin, sino también por la manifiesta falta de flexibilidad en la configuración de sus actividades, a pesar de que se indica que pueden omitirse según la situación. Su número es tan extenso y se encuentran tan detalladas que su realización implica demasiado tiempo y esfuerzo, a menudo innecesarios por la falta de concordancia entre el objetivo planteado y la utilidad del conjunto de las fases y sus actividades.

Esta metodología está más orientada a objetivos mucho más amplios, como es el conjunto de una unidad administrativa, un negociado al completo, por ejemplo, donde la especificidad de determinadas actividades queda más difuminada y se puede adaptar mejor al objetivo planteado. Se necesita, para abordar objetivos tan concretos como la aplicación de tecnología workflow a un proceso, una metodología más flexible, adaptable, que se articule en objetivos o recomendaciones más que en descripciones.

A este respecto, se propone una metodología configurada según estos criterios, y que se compone de una serie de fases que comprenden desde el análisis del proceso actual para detectar sus deficiencias, hasta el establecimiento de planes de formación y mantenimiento del nuevo proceso. Constituye, por la flexibilidad de su configuración y sus componentes, un instrumento de utilidad para emprender la implantación de un sistema de automatización de flujo de trabajo en un entorno organizativo, ya que se trata de una metodología específica para tal objetivo.

## 2. OBJETIVOS.

Los objetivos planteados en la realización de este trabajo de investigación se orientan hacia dos aspectos:

- **Generales:** orientados a la consecución de metas globales y, a la vez, prioritarias, obtenidas mediante la propuesta de herramientas metodológicas de aplicación en entornos tecnológicos concretos.
- **Específicos:** destinados a cubrir necesidades puntuales que surgen en el marco del desarrollo teórico de la investigación y que serán primordiales para alcanzar los objetivos generales propuestos.

### 2.1. Objetivos generales.

- Presentar la tecnología de automatización de flujo de trabajo como un software válido, eficiente y que ofrece las garantías necesarias de éxito para llevar a cabo la gestión integral automatizada de los procesos en entornos de oficina; es decir, en entornos caracterizados por su funcionamiento basado en flujos de documentos y actividades.
- Proceder al análisis, mediante la aplicación de las especificaciones de la Fase de Planificación de Sistemas de Información (PSI) de MÉTRICA, de un procedimiento administrativo o expediente de la Administración Local, concretamente el desarrollado por la unidad de Fomento y Urbanismo ubicada en el Ayuntamiento de la localidad de San Pedro del Pinatar, en la Región de Murcia. El fin es localizar y enumerar las deficiencias de esta Metodología en su Fase 0 (PSI) cuando se aplica en un proyecto de implantación de tecnología de automatización de flujo de trabajo.
- Ofrecer una herramienta metodológica que permita afrontar con rigor, y al mismo tiempo con capacidad de adaptación y flexibilidad, el proceso de implantación de un sistema de automatización de flujo de trabajo en un entorno organizativo.
- Establecer un conjunto de criterios de carácter general, pero indicativos de las características y prestaciones más relevantes y comunes de los sistemas de automatización de flujo de trabajo, que constituyan por sí mismos un método fiable, útil y válido para afrontar, en el contexto de un proyecto de implantación, la selección del sistema más adecuado a los objetivos y necesidades de la organización.

## 2.2. Objetivos específicos.

- Determinar las causas que motivan la dependencia tecnológica que sufren la mayoría de las organizaciones, las cuales, a pesar de introducir tecnología en su infraestructura de forma compulsiva y continuada, no obtienen un incremento de la productividad del trabajo en los niveles deseados.
- Mostrar las necesidades de modernización de la Administración Pública, como entidad equiparable en cuanto a características, objetivos y funcionamiento a las organizaciones privadas. Estas necesidades requieren la aplicación de tecnologías orientadas a la automatización de procesos, gestión integral y productividad del trabajo en grupo.
- Potenciar el uso eficaz y coordinado de Tecnologías de la Información y Comunicación en las áreas municipales.
- Contribuir al desarrollo organizativo, productividad administrativa y gestión directiva, para dar un mejor servicio al ciudadano economizando recursos.
- Proponer la tecnología Groupware (tecnología de trabajo en grupo) como una herramienta eficaz para aplicarla al modelo de oficina y ofimática; es decir al esquema que muestra el trabajo de oficina y la tecnología necesaria para darle soporte.
- Dar a conocer los estándares que rigen el desarrollo y arquitectura de las aplicaciones de automatización de flujo de trabajo, cuya adopción y aplicación permite alcanzar homogeneidad en los diferentes módulos que los integran y trabajar de forma conjunta en un mismo entorno, bien cooperando en un mismo proceso, bien intercambiando elementos de varios de ellos.
- Establecer el conjunto de deficiencias o inconvenientes que presenta la metodología MÉTRICA como herramienta para el análisis y desarrollo de procesos sobre los que se plantea la implantación de un sistema de automatización de flujo de trabajo.
- Analizar las diferentes propuestas existentes referentes al desarrollo de proyectos de implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo y emprender las adaptaciones o modificaciones oportunas, con el fin de establecer una base metodológica adecuada que sirva como instrumento válido en futuros proyectos de este tipo.

### 3. METODOLOGÍA.

La configuración del contenido de la tesis se hace con el objetivo de presentar una visión clara y sencilla del estado de la cuestión de la tecnología workflow o de automatización de flujo de trabajo, eje central de la investigación emprendida, y su aplicación, o más bien la viabilidad de su aplicación, en un entorno organizativo complejo como resulta la Administración Pública, institución a la que todo ciudadano debe recurrir alguna vez (o asiduamente) para solicitar determinados servicios.

El grado de profundidad alcanzado en la materia objeto de estudio ha estado perfectamente medido con el objeto de no alterar considerablemente los diferentes aspectos que componen la tecnología analizada, ya que la composición de trabajo estaría, por tanto, demasiado ramificada en cuanto a contenido, abarcado demasiadas secciones. Lo que se pretende es lo contrario; esto es, acotar en la medida de lo posible ese contenido, ajustándolo a conceptos/temas de interés general constituyentes de esta tecnología: contexto de aplicación, orígenes, características técnicas, funcionamiento, estándares, tipología y metodologías de implantación.

El trabajo se ha estructurado con dos enfoques bien definidos: uno teórico y otro práctico. De este modo, el segundo ha servido como demostración y ejemplificación de lo expuesto en el primero.

- **Sección Teórica**, que abarca el desarrollo teórico del contexto organizativo en el que se pretende aplicar la tecnología workflow, así como la presentación de su estado de la cuestión, en cuanto a sus orígenes tecnológicos, prestaciones, configuración, características, funcionamiento, tipologías, etc.
- **Sección Práctica**, en la que se abordan dos cuestiones diferenciadas que justifican los objetivos propuestos:
  - Descripción y análisis detallado de un proceso administrativo de la Administración Local. Se trata de un expediente administrativo sobre concesión de Licencias de Obras Mayores que se ejecuta en la unidad de Urbanismo y Fomento del Ayuntamiento seleccionado (San Pedro del Pinatar). Este proceso se caracteriza por su complejidad, tanto por el número de trámites necesarios como por sus elementos integrantes. Por otro lado, se trata de un proceso de ejecución habitual y repetitivo, lo que sugiere la necesidad de aplicar acciones de mejora en su gestión, de cara a simplificar los trámites que han de emprender la Administración y los ciudadanos que lo requieren.

- o Propuesta de una metodología específica para la implantación de aplicaciones de automatización de flujo de trabajo en entornos organizativos, la cual se articula en una serie de pautas o acciones que en conjunto constituyen una metodología más flexible y adaptable que la metodología MÉTRICA para este fin. Abarca las fases de: estudio y análisis, diseño, selección, implantación, simulación, activación y mantenimiento. Esta metodología es desarrollada a partir de las pautas establecidas por otros modelos afines.

### **3.1. Sección teórica de la investigación.**

Una vez que se ha llegado a la conclusión de cuál es el tema central del trabajo: el estudio de la tecnología de automatización de flujo de trabajo y su aplicación en el contexto de un proceso administrativo o expediente de la Administración Local a través de una propuesta metodológica concreta, se procede a efectuar una búsqueda documental que abarca dos frentes:

- Perspectiva general.
- Perspectiva detallada.

La perspectiva general de la investigación se encarga de cubrir los aspectos básicos que conforman el contexto en el cual se ubica la tecnología workflow: su entorno organizativo, necesidades tecnológicas y de infraestructura, recursos implicados, tecnologías afines y orígenes o antecedentes técnicos.

Por otro lado, la perspectiva detallada de la búsqueda documental pretende acceder a los conocimientos más específicos y concretos de la tecnología workflow; es decir, a información de carácter más técnico que la obtenida mediante un procedimiento de búsqueda general. Se trata de recopilar datos acerca de los elementos constituyentes de la tecnología, su funcionamiento, los estándares o las pautas de normalización al respecto, instituciones y/u organizaciones implicadas en su desarrollo, ventajas e inconvenientes derivados de su aplicación, y las tipologías más comunes.

Se procedió por tanto, a la búsqueda y localización de bibliografía tanto de carácter general como específica, que se ajustase a las líneas de investigación propuestas, y que constituirá la base sobre la que se sustentará toda la investigación a efectuar, junto con el conocimiento resultante de las actuaciones de carácter práctico que se lleven a cabo. La documentación obtenida ha sido tanto cuantitativa como cualitativamente muy destacada.

La bibliografía de la investigación se ha seleccionado de diversas fuentes:

A) Fuentes personales:

- Personal docente de la Universidad de Murcia. Consultado para la obtención y análisis de información para la investigación.
- Personal docente de la Universidad de Alcalá de Henares. Requerido para el manejo de aplicaciones específicas vinculadas con la tecnología de la investigación (ToolCADE 1.0<sup>1</sup>), y asesoramiento en el análisis de información sobre la misma.
- Personal perteneciente a la Administración Local. Consultado para el desarrollo de la sección práctica de la investigación (análisis del proceso administrativo de Licencia de Obras Mayores de la Administración Local).
- Profesionales de diversas organizaciones pertenecientes al sector tecnológico, con el objetivo de obtener información de valor sobre las características, funcionamiento y configuración de herramientas de automatización de flujo de trabajo, entre las que destacan:
  - Informática El Corte Inglés<sup>2</sup>.
  - TEDI Informática<sup>3</sup>.
  - Lotus<sup>4</sup>.

B) Fuentes Institucionales:

- Biblioteca Regional de Murcia.
- Biblioteca General Universitaria del Campus de Espinardo. Universidad de Murcia.
- Hemeroteca Científica de la Universidad de Murcia.
- Biblioteca de la Facultad de Informática.

De todas ellas se obtuvieron materiales bibliográficos (monografías, manuales y publicaciones periódicas), que posteriormente fueron

---

<sup>1</sup> ToolCADE 1.0 es una herramienta informática desarrollada por el Grupo de Investigación en Ingeniería de la Información y Documentación (GI3D) de la Universidad de Alcalá de Henares, Madrid, orientada al diseño gráfico de flujogramas (representaciones de los flujos de procesos automatizados). La configuración de estos flujogramas es la base sobre la que se sustenta la representación del proceso administrativo analizado en el Capítulo IV de esta Tesis.

<sup>2</sup> <http://www.ieci.es>

<sup>3</sup> <http://www.tedi-informatica.com>

<sup>4</sup> <http://www.lotus.com>

analizados para extraer la información relevante para la investigación.

C) Fuentes tecnológicas:

- Sitios web de organizaciones, organismos de investigación y empresas. Podemos citar, a modo de ejemplo:
  - Workflow Management Coalition<sup>5</sup>.
  - ICTNet<sup>6</sup>.
  - Ultimus<sup>7</sup>.

Se accedió a trabajos, estudios, etc., que han aportado diferentes puntos de vista y datos actualizados sobre el estado de la cuestión en lo referente a los contenidos tecnológicos de la presente investigación.

- Bases de Datos:
  - ICYT (Ciencia y Tecnología) e ISOC (Ciencias Sociales y Humanidades), del CINDOC<sup>8</sup>.
  - Wiley Interscience<sup>9</sup>, base de datos sobre literatura de diversas temáticas, entre las que se encuentra la tecnología de automatización de flujos de trabajo.

El tema objeto de estudio posee una desatada relevancia en los entornos tecnológicos actuales y se caracteriza por su continua evolución, lo que requiere, por ello, de una constante búsqueda de información para estar actualizado en los avances de los que es objeto es tema de la investigación. De esta forma las acciones de búsqueda para localizar nuevos datos sobre el tema que sirvan de soporte documental han sido continuas. Los contenidos obtenidos se han traducido y adaptado a las especificaciones de la investigación.

Un elevado porcentaje de la información obtenida se encuentra en idioma inglés, lo que denota que los estudios e investigaciones más destacados y relevantes se llevan a cabo fuera de nuestras fronteras. Esto no hace sino poner de manifiesto la necesidad de introducirse en el campo que se está tratando. La inmensa mayoría de la documentación encontrada es fruto de investigaciones realizadas fuera del país, a excepción de determinada legislación en materia tecnológica, estándares para la Administración Pública y diversos

---

<sup>5</sup> <http://www.wfmc.org>

<sup>6</sup> <http://www.ictnet.es> (Comunidad de BMP y Workflow)

<sup>7</sup> <http://www.ultimus.com>

<sup>8</sup> <http://www.cindoc.csic.es>

<sup>9</sup> <http://www.wileyinterscience.com>

artículos que ofrecen una visión general del tema, sin llegar a un destacado nivel de especificación.

Por este motivo, se ha visto necesario proceder a trasladar los ejemplos que se han encontrado al modelo español para adecuarlos a las especificaciones y requerimientos propios de nuestra Administración, y de cara a efectuar una posterior asimilación de su contenido, proceso que ha requerido una cierta dedicación temporal. De todas formas, existen en nuestro país numerosas empresas y trabajos con una estrecha vinculación en este tipo de aplicaciones.

Se ha creado una base de datos documental bajo entorno WKnosys, dada la gran cantidad de información recopilada, la cual contiene referencias a todo el material obtenido para la investigación. El objetivo es disponer de una herramienta flexible y eficiente para la clasificación de los documentos y poder acceder así de forma más inmediata efectiva a aquella información que se necesite en cada momento preciso. Para ello, se han creado fichas-tipo que contienen determinados campos que facilitan estas acciones. Conforme la documentación ha sido analizada y comprendida, se ha realizando el correspondiente tratamiento de ésta para ser incluida en la Base de Datos.

Una vez que se dispone de la información obtenida mediante la búsqueda documental efectuada sobre las diversas fuentes de información, se procede a la extracción de todos los aspectos o ítems comunes relacionados con el contexto a estudiar. La información es analizada y los datos resultantes se utilizan para el desarrollo teórico de cada uno de los puntos que conforman la sección teórica de la investigación.

### **3.2. Sección práctica de la investigación.**

Para llevar a cabo el análisis del expediente administrativo que se realiza en la Administración Local (Licencia de Obras Mayores), se ha aplicado la Fase 0 (Planificación de Sistemas de Información) de la metodología METRICA, la cual será la base sobre la que se asentará la forma de proceder para el establecimiento e implementación del futuro sistema en el entorno de la Administración.

El método de trabajo será el descrito en la Fase 0: Planificación de Sistemas de Información, fase que responde a la necesidad de conseguir que el tratamiento de la información, considerado en términos de disponibilidad, ayude a la gestión y flexibilidad y se adapte a los objetivos generales definidos para cualquier Unidad organizativa de la Administración. Está encuadrada dentro de la Planificación

Estratégica, cuya finalidad es definir los objetivos a largo plazo de una organización, en cuanto a servicios futuros a prestar, perspectivas de crecimiento y previsiones de evolución, así como estimar las necesidades de información en función de dichos objetivos. Para ellos se considera tanto la situación de dicha organización frente a su entorno, como la visión de los responsables de la misma.

La fase de Planificación de Sistemas ofrece una serie de características, entre las que se puede destacar:

- Una definición precisa de los Sistemas de Información identificados;
- Una planificación ajustada para la Implantación de dichos sistemas, considerando prioridades y recursos necesarios.

Los objetivos de esta fase serán:

- Definir una serie de puntos básicos que se han de considerar en la realización de un Plan de Sistemas;
- Obtener un conjunto de productos que sirvan de punto de partida de la Metodología de Desarrollo de Sistemas.

Para obtenerlos se han definido una serie de actividades generales, llevándose a cabo las referentes a la obtención del conjunto de pautas y parámetros necesarios para acometer el trabajo de Desarrollo de los Sistemas de Información que se pretenden desarrollar. Estas actividades conforman la Planificación de los Sistemas a establecer, y de la que se irán obteniendo según se vaya procediendo, los resultados y productos previstos.

Se ha utilizado la metodología METRICA v.3, concretamente las especificaciones de su Fase 0: Planificación de Sistemas de Información (PSI), de cara a configurar un plan de inicio sobre el que asentar el estudio a desarrollar. Así las cosas, quedará establecida la base sobre la que en un futuro pueden aplicarse el resto de fases que componen la metodología hasta conformar el desarrollo completo del nuevo sistema de información, si se opta por emplear esta metodología para tal fin.

Previa al comienzo del análisis de información, se celebró una reunión con el personal responsable, en este caso el Alcalde y el Secretario del Ayuntamiento, a los que se dieron a conocer los objetivos y fines del trabajo y la necesidad de utilizar los recursos e infraestructura del Ayuntamiento para llevarlo a cabo. Se puso en conocimiento del personal del área municipal seleccionada la memoria de las actividades que se iban a realizar y se solicitó su cooperación. Se habló con el responsable de la unidad de la posibilidad de mejorar el

desarrollo de alguno de los procesos administrativos que se venían realizando, por lo que se pasó a tomar contacto con algunos de ellos, aquellos que requerían una automatización de forma integral para alcanzar una mayor eficiencia en su desarrollo.

Una vez conocida la base documental; es decir, la documentación con la que trabaja la unidad administrativa, se facilitó un modelo de expediente real para proceder al análisis exhaustivo. De esta forma, tras el análisis de este expediente modelo, se conocieron todos los datos del proceso en el que toma parte:

- a) La tipología documental que forma el proceso
- b) Las unidades, y por extensión, el personal que está implicado
- c) El flujo de actividades que forma el proceso.

Se han definido los objetivos que se pretenden con el proyecto; es decir, el fin que persigue la aplicación de las actividades de esta metodología, así como su ámbito de alcance.

Han sido identificadas las necesidades de información de las unidades implicadas, elaborando un catálogo de éstas y de los requisitos para alcanzarlas, para así reflejar de forma clara y concisa qué se necesita en cuanto a flujo de información para que el sistema funcione adecuadamente.

Para proceder a la implantación de un nuevo entorno tecnológico en el ámbito de la unidad de Urbanismo seleccionada, ha sido necesario determinar y valorar los antecedentes relevantes a dicha unidad, en lo que se refiere a estudios y planes de automatización realizados con anterioridad, fuentes de información que aportan datos sobre ella, su entorno y configuración, etc., para concretar la situación de partida y establecer a la que queremos llegar.

Se ha estudiado el sistema de información actual que presenta la unidad de información para conocer cuál es su alcance real y objetivos, qué componentes lo forman, los procesos a los que da soporte y de qué forma, carencias, etc. Se consigue así una descripción general del sistema de información actual, que nos permite valorar con más fiabilidad su situación presente y conocer aquellos aspectos que han de mejorar y cómo, los cuales se solventarán con el nuevo entorno tecnológico propuesto.

De esta forma, el proceso seguido en lo relativo a actividades desarrolladas bajo las especificaciones de la metodología seleccionada para ejemplificar las situaciones presente y futura, ha sido el siguiente:

- A) Inicio del Plan de Sistemas de Información, para lo cual se han analizado las necesidades del PSI, identificado su alcance y determinado los responsables.
- B) Definición y organización del PSI, especificando el ámbito de alcance del proceso objeto del estudio.
- C) Estudio de la información relevante, seleccionando, valorando y analizando antecedentes relevantes a la unidad y proceso objetos del estudio.
- D) Identificación de requisitos, estudiando de forma pormenorizada el proceso de la unidad, analizando sus necesidades de información y catalogando sus requisitos de información.
- E) Estudio de los Sistemas de Información actuales, determinando su alcance y objetivos, y proceder a su análisis y valoración.

Toda la información referente a los contenidos de la sección práctica se ha obtenido gracias a diversos medios de actuación:

- Asistencia continuada al centro donde está ubicada la unidad estudiada (Ayuntamiento), donde se ha analizado la documentación disponible, el entorno tecnológico y el proceso seleccionado.
- Sesiones de trabajo compuestas por encuentros en grupo con el personal implicado, entrevistas personalizadas y realización de formularios.
- Observación directa de casos reales que se han desarrollado en el seno de la unidad.

Trabajar con la metodología MÉTRICA (utilizada en el análisis detallado del expediente administrativo, con el fin de establecer las pautas adecuadas para una posterior aplicación de tecnología workflow) ha permitido vislumbrar las deficiencias que presenta concretamente la Fase 0 de Planificación de Sistemas de Información.

Si se pretende aplicar esta fase con el objetivo de facilitar la implantación de un sistema de automatización de flujo de trabajo, pueden darse serios inconvenientes a causa de la rigidez y alta estructuración y detalle en sus actividades. Este cúmulo de inconvenientes deriva en la necesidad de proponer una nueva metodología creada expresamente para facilitar la implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo en un contexto organizativo.

Esta nueva metodología específica es desarrollada a partir de las pautas y recomendaciones contenidas en otros métodos que tienen la implantación de tecnología workflow como base. La nueva versión de la metodología se compone de una serie de especificaciones generales o fases que se caracterizan por su adaptación al medio en que se aplica y por su alta flexibilidad, pues no se trata de actividades de tipo descriptivo y altamente detalladas como ocurre con MÉTRICA, sino más bien de recomendaciones a adoptar en cada una de las situaciones (fases) que la integran, que son las siguientes: estudio y análisis, diseño, selección, implantación, simulación, activación y mantenimiento. Estas fases se presentan acompañadas de sus gráficos explicativos y pautas de aplicación.

El análisis y selección de nuevo software en la organización puede convertirse en algo verdaderamente complejo para el responsable de esta tarea. Por ello, e integrado en la metodología propuesta se presenta un método para la selección del software de flujo de trabajo más adecuado a las verdaderas necesidades de la organización. Es decir, consiste en un conjunto de aspectos que, mediante su selección u omisión permiten dilucidar la herramienta de flujo de trabajo ideal en el contexto organizativo.

Su aplicación en el marco de una metodología de implantación como la aquí propuesta, puede ser de gran utilidad para hacer más sencillo y efectivo el proceso de selección de estas herramientas. Estas pautas de selección pueden aplicarse de forma individual o bien conjuntamente con las especificaciones contenidas en ESTROFA, la cual está orientada a la adquisición de sistemas de flujo de trabajo en el entorno de la Administración General del Estado, para así contar con un alto nivel de normalización y disponer de un método más exhaustivo, aunque, en definitiva, todo va a depender de las necesidades de la organización, sea pública o privada.

# I

## Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el entorno organizativo de la Admón. Pública

**RESUMEN:** Se describe la dependencia tecnológica que sufren las organizaciones. La implantación masiva y sin criterio de tecnología efectuada a lo largo del tiempo en el seno de las organizaciones ha generado la aparición de la crisis de la productividad, materializada en el fenómeno denominado *paradoja de la productividad*. La Administración Pública, a pesar de ser un ente de carácter público no es ajena a este hecho. Se propone la necesidad de llevar a cabo acciones de modernización de los procesos de la Administración mediante la coordinación e integración de sus elementos participantes con el fin de lograr una gestión de la información más eficiente y de calidad. Se analiza el Plan eEurope 2002, a nivel europeo, y el Plan InfoXXI, a nivel nacional, como iniciativas para la modernización de la Administración Pública, acercando al ciudadano a la Sociedad de la Información. Se finaliza con la descripción del proyecto INDALO para el intercambio de información entre dominios de la Administración, enfatizando las especificaciones ATRIO, SICRES y ESTROFA como acciones puntuales del dominio de *Gestión Documental* para el establecimiento de sistemas de información normalizados e integrados en este entorno.

**DESCRITORES:** Administración Pública, Modernización, Innovación, Productividad, Competitividad.

## Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el entorno organizativo de la Admón. Pública.

### SUMARIO

<b>1. IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA REALIDAD ORGANIZATIVA.</b> .....	<b>24</b>
1.1. Dependencia tecnológica de la organización. ....	24
1.2. Expectativas en torno a las TIC.....	24
<b>2. INFLUENCIA DE LAS TIC EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA ORGANIZACIÓN.</b> .....	<b>26</b>
2.1. Introducción al concepto de productividad. ....	26
2.2. Las TIC y sus efectos negativos en la productividad. ....	26
2.3. Razonamientos acerca de la crisis en la productividad.....	27
<b>3. LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y SUS DEBILIDADES ORGANIZATIVAS.</b> .....	<b>30</b>
3.1. Definición de Administración Pública y su equiparación a la organización privada. ....	30
3.2. Deficiencias de integración en el entorno de la Administración Pública. ....	31
<b>4. LA IDEA DE MODERNIZACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA.</b> .....	<b>33</b>
4.1. La necesidad de modernizar el entorno de los procedimientos de la Administración.....	33
4.2. Evolución del uso de la tecnología en la Administración Pública.....	34
4.3. Mejora de los procesos mediante la aplicación de las TIC a la gestión de la información.....	38
4.4. Valores competitivos de la Administración Pública .....	42
4.5. Innovación para la modernización.....	45
<b>5. LA ADMINISTRACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA UNIÓN EUROPEA. LOS PLANES eEUROPE e INFO XXI PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.</b> .....	<b>50</b>
5.1. Plan eEurope 2002. ....	50
5.2. Plan InfoXXI: Iniciativa española.....	57
<b>6. INICIATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN PARA INNOVAR LA GESTIÓN DE PROCESOS</b> .....	<b>59</b>
6.1. La importancia de la gestión documental en el desarrollo de los procesos .....	59
6.2. Acciones para la normalización de las infraestructuras de información y su intercambio entre administraciones: proyecto INDALO .....	60
6.3. Tecnología de trabajo corporativo para la integración y la productividad .....	64

## **1. IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA REALIDAD ORGANIZATIVA.**

### **1.1. Dependencia tecnológica de la organización.**

Desde la aparición de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las organizaciones no han sabido o no han podido resistirse a la tentación de aplicar los continuos avances y logros en sus entornos de trabajo. Han dedicado cuantiosas inversiones a su adquisición, sin percibir que entraban en una dinámica de dependencia de productos informáticos de la que es prácticamente imposible librarse, puesto que éstos han de ser actualizados continuamente para equipararse al resto de sus competidores y no perder de esta forma el tren tecnológico.

Cuando se trata de procesos basados en actividades manuales, el hecho de efectuar en su procedimiento o metodología de trabajo, y con una cierta frecuencia, una serie de cambios, bien sean éstos sutiles o radicales, es algo relativamente sencillo, siendo posible además suprimir todo vestigio de los mismos sin que ello afecte al proceso. Por otro lado, si se aplica la tecnología para automatizar estos procesos es impensable eliminar todo rastro de la misma en el global de la actividad organizativa. La inversión en cuanto a productos informáticos, personal dedicado, formación, mantenimiento, etc., es demasiado considerable como para decidir dar marcha atrás a la automatización y actuar con total indiferencia volviendo a retomar los procedimientos manuales. La introducción de la tecnología en la organización es otra dimensión.

Por todo ello, tras haber decidido aplicar las TIC en su entorno de trabajo, la organización presenta una clara *techno-dependencia*. Desde ese momento, ya no será posible librarse de su influencia, aunque lo desee y lo intente. Deberá seguir inoculando a sus procesos *software* informático y continuar con su actividad organizativa habitual.

### **1.2. Expectativas en torno a las TIC.**

En líneas generales, las TIC no han cumplido con lo que realmente se esperaba de ellas. Posiblemente este hecho se debe a no haber sabido extraer toda su capacidad de gestión de información y al estancamiento de la productividad en la organización. Wuman [WUR, 1989], sostiene que los directivos de las organizaciones se quejan constantemente de la escasa calidad del flujo de información de sus procesos, a pesar de estar utilizando las TIC para su automatización. El hecho es que no existe un flujo de información claro y continuo. La razón se encuentra en no haber enfocado adecuadamente el objetivo

sobre el que se han aplicado los avances tecnológicos. En lugar de considerar que lo verdaderamente importante es la información que fluye por la organización, los esfuerzos se han centrado en la introducción masiva de elementos informáticos de forma indiscriminada, sin ningún tipo de criterio. El camino correcto reside, ciertamente, en la utilización de la tecnología, pero aplicándola con el fin de lograr una adecuada gestión de la información, en lugar de obsesionarse por automatizar dicha información [COR, 1994].

## **2. INFLUENCIA DE LAS TIC EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA ORGANIZACIÓN.**

### **2.1. Introducción al concepto de productividad.**

Heap [HEA, 1992], sostiene que la productividad es una medida adecuada para la eficiencia de las organizaciones, y la define como “la relación entre el valor de los productos o servicios que genera y los costes de los recursos consumidos para la generación o prestación de los mismos”; es decir, el cociente entre el output y el input.

En un entorno cuyos procesos y datos se encuentran totalmente estructurados, se resumiría en “hacer cosas mejores trabajando más”. La automatización de procesos siempre ha estado ligada al aumento de la productividad, sobre todo en el ámbito de las industrias con procesos repetitivos, por poner un ejemplo.

Este hecho no sucede en entornos administrativos; es decir, en el trabajo de oficina, pues la información con la que trabajan no suele estar adecuadamente estructurada, lo que a largo plazo ha producido un estancamiento de los índices de productividad [ROD, 1999].

La productividad de una organización no depende únicamente de la que producen de forma individual sus empleados, sino también de lo que generan los grupos a los que pertenecen, entendiendo un grupo como la forma en que los individuos interactúan [ULT, 1998e].

Son precisamente los procesos de las organizaciones, denominados comúnmente *procesos de negocio (business process)*, los que determinan cómo se relacionan los individuos entre sí, cómo se distribuyen las tareas y cómo comparten la información, durante el desarrollo del proceso.

### **2.2. Las TIC y sus efectos negativos en la productividad.**

Como se ha mencionado anteriormente, la medida de la productividad proviene de la ratio generada por el input y output de la organización. Tradicionalmente, los esfuerzos de las organizaciones por aumentar la productividad se han centrado en el aumento de los outputs (transformando los métodos de trabajo) y la disminución de los inputs (reduciendo los costes). Sin embargo, estaban equivocadas, pues la medida real no reside en estos dos indicadores, sino en la tasa anual de crecimiento de la productividad; es decir, en qué niveles crece.

La tasa anual de crecimiento se ha ralentizado en el transcurso de las dos últimas décadas, precisamente coincidiendo con la aparición de las TIC en las organizaciones, lo que no deja de ser algo irónico, pues su

objetivo era, en este caso, el incremento de los índices de productividad.

A pesar de los continuos avances que se han logrado en el campo tecnológico, y de que las inversiones a este respecto son constantes y cuantiosas, la tasa anual de productividad no crece al ritmo que inicialmente se había previsto, sino que, al contrario, lo hace de una forma más lenta que si se compara con otras épocas, como es el caso del período comprendido tras la Segunda Guerra Mundial [BEL, 1991].

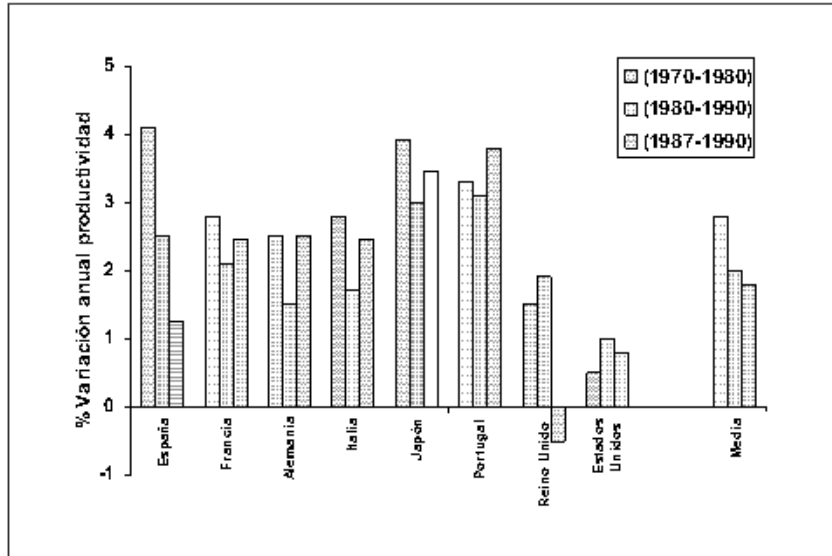
Se ha utilizado una gran tipología de aplicaciones informáticas con el propósito de automatizar datos y procesos. El efecto que en teoría debería de haber producido es el incremento constante de la productividad de la organización. La realidad es distinta. La curva de la productividad ha sufrido un claro estancamiento (Figura 1.1), a pesar de la evolución tecnológica que paralelamente se está produciendo. Es lo que se ha denominado *paradoja de la productividad* [COR, 1994], fenómeno producido, principalmente, a causa de las *islas de automatización*; esto es, por la acción de aplicar la tecnología de forma aislada, puntualmente, sobre determinados procesos o sistemas, lo que deriva en una notable y, al mismo tiempo, perjudicial falta de integración entre todos los elementos que componen la organización.

La Figura 1.1 muestra el descenso generalizado de los índices de productividad, entre las décadas de los años 70 a 90, en algunos de los países pertenecientes a la OCDE. El caso de España no es una excepción y se ajusta a la media de los países analizados.

### 2.3. Razonamientos acerca de la crisis en la productividad.

Desde el origen de la tecnología, las organizaciones la han aplicado para automatizar sus procesos, pero los ideales de productividad que anhelaban, y que se preveían conseguir con total seguridad, han defraudado.

Este efecto negativo no se ha producido únicamente en las industrias, organizaciones mercantiles o grandes empresas, sino que también se ha extendido a los entornos administrativos o de oficina, cuyas inversiones en TIC no han provocado tampoco un impacto significativo en sus índices de productividad [BAI, 1998]. Y es que la gran mayoría de las implantaciones de tecnología en el trabajo de oficina, se han orientado a la automatización de tareas rutinarias. Ha sido muy reducido el número de estas oficinas que realmente ha conseguido innovar, pues la simple utilización de hojas de cálculo y procesadores de texto, entre otras aplicaciones, no produce efectos significativos en la productividad.



**Figura 1.1.** Promedios de variación anual en la productividad del trabajo en algunos países de la OCDE en el período 1970-1990.  
Fuente: Cornellá, 1994.

Diversos autores han ofrecido explicaciones y razones para dar a conocer las causas que han provocado esta paradoja. Lo cierto es que todas ellas son claramente contrapuestas en algunos aspectos. No hay unanimidad al respecto, aunque se coincide en el hecho de que no se está automatizando por el camino adecuado.

No existe una correcta integración entre los procesos automatizados, por lo que están conviviendo todos ellos de forma aislada, formando las anteriormente mencionadas *islas de automatización*. A modo de referencia se darán a conocer las opiniones de los autores Lindbeck y Ayres.

Lindbeck [LIN, 1991] habla, entre otras cuestiones, de que en las décadas de los 50 y 60 el aumento de la productividad fue muy considerable, pues los niveles sociales, económicos e industriales eran mucho más bajos que ahora, por lo que los avances utilizados producían resultados más cuantiosos y visibles de los que actualmente pueden llegar a darse.

Ayres [AYR, 1991], por otro lado, habla de que las empresas pretendían conseguir que sus actividades de producción se llevaran a cabo de forma ininterrumpida, por lo que se procedió a automatizar todas las acciones manuales, lo que requería grandes inversiones. La

verdadera prioridad residía en centrar los esfuerzos en cuestiones tales como aumentar la calidad o reducir los errores y el tiempo de respuesta a los pedidos efectuados por los clientes.

Este autor señala las *islas de automatización* como eje central del problema de deceleración de la productividad. Los sistemas de las organizaciones están automatizados independientemente unos de otros, de forma aislada, por lo que la sobrecarga de información provocada por utilizar cada vez más las TI, requiere la intervención humana, la cual produce un retraso en los procesos. Dada la diversa tipología, procedencia, tratamiento, etc., de la información, una sobrecarga en ésta supone un problema doble, ya que además provoca que los directivos no puedan disponer de la información en cuestión cuando la necesitan. Existe la creencia de que las TIC no han aumentado la calidad de la distribución de información, y es que, a pesar del grado de automatización de la organización, si ésta presenta *islas de automatización* acusará una notable falta de integración entre los sistemas existentes, lo que al final produce una deceleración de la productividad.

La solución radica en la necesidad de plantear sistemas que sean capaces de *hablar entre sí directamente*; es decir, que puedan llevar a término esa integración. Esos nuevos sistemas posibilitarán la coordinación de los recursos existentes en la organización, con el fin último de satisfacer a los clientes. De lo que se trata es de aprovechar el potencial de las TIC para gestionar de una forma más eficiente los recursos de información de la organización.

Actualmente se presenta un nuevo panorama en lo que respecta a la automatización, sus aplicaciones y ventajas, ya que la aparición de herramientas tales como los GUI (Graphic User Interface) o *Interfaces Gráficas de Usuario*, la arquitectura Cliente-Servidor o las aplicaciones End-User o *de Usuario Final*, permiten establecer en el contexto de la organización una nueva dimensión en cuanto a infraestructuras tecnológicas, facilitando y potenciando el trabajo automatizado.

### **3. LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y SUS DEBILIDADES ORGANIZATIVAS.**

Los efectos que produce la aplicación de tecnología en los índices de productividad de las organizaciones privadas no difieren sustancialmente de la situación en la Administración Pública, paradigma de entorno administrativo o del trabajo de oficina.

Se trata igualmente de organizaciones que persiguen la obtención de beneficios y la satisfacción de sus clientes (en este caso usuarios o ciudadanos), pero con metodologías, materias primas de trabajo e índices de medición de productividad, distintos.

En el trabajo de oficina, es incluso más complejo el proceso de hallar las tasas de productividad, ya que, como sostiene Davis, *"el trabajo no está tan bien definido como en las fábricas, de manera que es difícil establecer objetivos cuantificables y, consiguientemente, es difícil medir la productividad"* [DAV, 1991].

#### **3.1. Definición de Administración Pública y su equiparación a la organización privada.**

Generalmente, se concibe la Administración Pública como una organización del Estado, cuyo fin es servir al ciudadano-usuario prestando servicios específicos mediante la tramitación de una determinada documentación. Las definiciones existentes al respecto tienen un carácter más formal.

López-Nieto define a las Administraciones Públicas como *"un conjunto ordenado de órganos que se integran en el poder ejecutivo y una serie de entes públicos menores encuadrados en él de manera indirecta. Todos ellos realizan, a través de sus titulares, la actividad administrativa"* [LOP, 1989].

Sánchez Vignau y Rodríguez Muñoz entienden que la Administración Pública es *"la organización y dirección de personas y medios para la consecución de los fines de gobierno; comprende todo lo concierne al aparato gubernamental y el funcionamiento de la actividad empresarial..."* [SAN, 2000].

Estos autores señalan que, en general, las definiciones sobre Administración Pública coinciden en el hecho de considerar a ésta como la responsable de ejecutar y observar la política emanada del Gobierno. Estas acciones las lleva a cabo mediante la gestión eficiente de la información que sirve de soporte a sus actividades y procesos.

A través de la comparación de los aspectos o elementos que configuran una organización y su desarrollo, es posible equiparar la Administración Pública con la organización privada, caracterizada ésta

por las "3 Cs" [ROD, 1999], como así muestra la Tabla I.1. La organización privada se articula en torno a tres conceptos: clientes, competencia y cambio (de ahí la denominación de "3 Cs"), los cuales también tienen su implicación, en mayor o menor medida, en el entorno de la organización pública; esto es, la Administración Pública.

Organización privada	Administración Pública
<i>Clientes</i>	Ciudadanos (clientes obligados, pero clientes que reclaman servicios).
<i>Competencia</i>	No existe, pero la UE exige convergencia, exigencia de competitividad común.
<i>Cambio</i>	Afecta igual: cambio en las TIC, en las organizaciones, en las leyes y reglamentos, y en las normativas.

Tabla I.1. Comparación de las 3 Cs para la organización privada y la Administración Pública.  
Fuente: Rodríguez Muñoz, 1999.

Hoy día es totalmente válida la consideración de que el aparato administrativo de la Administración no tiene por qué diferenciarse, en esencia, de otras organizaciones que no persiguen fines públicos. La Administración implica aspectos empresariales, pues existe una clara preocupación por la eficacia en su actuación administrativa. Se ha dicho que la Administración es *una realidad empresarial*, una empresa gigantesca.

El vínculo entre las actividades administrativas de la Administración y las empresas, se basa en la utilización de medios comunes. De esta forma, al dar agilidad y sentido de empresa a la Administración ésta se puede valer de los mismos métodos aplicados en el mundo de los negocios. De hecho, Taylor ya aplicó a la Administración, ideas, criterios técnicos tomadas de la empresa privada [LOP, 1989].

### 3.2. Deficiencias de integración en el entorno de la Administración Pública.

Las Administraciones Públicas, además de compartir con la organización privada sus factores de desarrollo y la acusada crisis de la productividad en el trabajo, presenta los efectos de las *islas de automatización*. Estos núcleos de desarrollo tecnológico producen, en

palabras de Rodríguez Muñoz, "el alejamiento progresivo entre las unidades que forman la Administración, además de incomunicación y desestructurización" [ROD, 1999].

Centrándose en el contexto de la actividad que desarrolla la Administración se genera una serie de consecuencias negativas que este autor resume en:

a) *Mala relación de la Administración Pública con el ciudadano (físico y jurídico).*

La falta de integración de los datos con que trabaja la Administración, provoca, en consecuencia, que los ciudadanos faciliten datos redundantes al tramitar sus servicios.

b) *Mala gestión de sus recursos informativos.*

La interconexión entre los diferentes niveles de la Administración, es prácticamente imposible, debido a la ausencia de integración y normalización de los datos y estándares en los procesos.

c) *Mala captación de recursos económicos.*

Este efecto también se produce por las deficiencias existentes en cuanto a integración en los procesos, ya que al no tratar adecuadamente los datos de los ciudadanos su participación económica tampoco es la deseable.

La notable falta de integración en el entorno de la Administración Pública (sistemas, unidades, elementos, etc.), pone de manifiesto la necesidad imperiosa de establecer infraestructuras que posibiliten y proporcionen la medida de integración y coordinación que requiere este entorno administrativo. Las acciones que se lleven a cabo han de materializarse en proyectos de mejora de los procesos que actualmente tienen lugar en la Administración. Con la modernización y optimización de tales procesos se logrará una eficiente interrelación Administración-ciudadano, de la que ambos se beneficiarán notablemente.

#### **4. LA IDEA DE MODERNIZACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA.**

##### **4.1. La necesidad de modernizar el entorno de los procedimientos de la Administración.**

Los sistemas sociales que nos rodean se encuentran sometidos a constantes cambios y evoluciones hacia mayores niveles de complejidad y madurez. Las causas de esto residen en los avances tecnológicos y en los procesos de innovación y desarrollo.

La Administración Pública se caracteriza por garantizar los derechos fundamentales de los ciudadanos, asegurar el cumplimiento de sus obligaciones y facilitar la prestación de servicios básicos. Por ello, se configura como herramienta mediadora entre el Estado y los ciudadanos, o lo que es lo mismo, entre el poder político y la sociedad. Es lógico, por tanto, que sufra también las consecuencias de los cambios y evoluciones que tienen lugar en esta última [LIB, 2000].

De este modo, una característica exigible a la Administración Pública es su adaptación a las continuas transformaciones de su entorno, pero de una forma proactiva; es decir, adelantándose a éstas y actuando en consecuencia. Todo ello sugiere la renovación de sus infraestructuras y la modernización de sus procesos, en este caso, procedimientos administrativos.

Modernizar es adaptar algo al cambio de circunstancias. Las organizaciones deben adaptarse a su entorno, pues de lo contrario se ven abocadas al fracaso. La adaptabilidad de la organización es, por tanto, un aspecto relevante para su desarrollo, ya que, como afirma Nieto, *"el grado de eficacia de una organización se mide por su grado de adaptación"* [NIE, 1994]. Si la Administración Pública no se adapta al entorno en el que se encuentra situada, perderá inevitablemente su eficacia, lo que repercutirá en los ciudadanos, principales beneficiarios que asisten impotentes a la falta de solvencia de una institución que ni se moderniza ni cumple con sus cometidos.

La modernización de la Administración traerá consigo, además de los objetivos previstos en cuanto a infraestructuras y procesos, valiosas aportaciones al incremento de la eficiencia en los servicios prestados, con lo que se mejorará la atención y satisfacción del ciudadano en sus demandas. Estas pretensiones se ponen de manifiesto en el Libro Blanco de las Administraciones Públicas [LIB, 2000], donde se recogen especificaciones y recomendaciones para lograr una Administración moderna, dinámica, eficiente y de calidad.

La necesidad de mejorar la Administración es constatable, pues realmente los ciudadanos no están del todo satisfechos con su

funcionamiento. La cuestión es que discrepan acerca de la necesidad de contribuir en ellas, ya que consideran que la cantidad y calidad de los servicios prestados no es proporcional a la cuantía invertida.

Renovar implica, por tanto, modernizar hasta el punto de ofrecer igual o superior calidad en sus servicios que los ofrecidos por el sector privado. De lo que se trata es de hacer frente a una demanda social cada vez más exigente. Los ciudadanos exigen más y mejores servicios. La Administración debe responder ante estas demandas sociales, modernizando sus infraestructuras de servicios, actualizándolas, asegurando de esta forma su continuidad y calidad frente a futuras demandas, además de procurar ajustar los costes de gestión [SAA, 1994].

La Administración ha de concebirse como una gran empresa. Además, es que tiene la obligación de adoptar dicho papel, concienciándose de que ha de alcanzar determinadas cotas de productividad, eficiencia e innovación, "*factores determinantes de la competitividad de los productos o servicios que cualquier empresa puede ofertar al mercado*", como así sostiene Saavedra Acevedo [SAA, 1994]. Se sobreentiende que el ciudadano es, entonces, un cliente suyo, transformando así la cultura tradicional de la Administración.

Este autor, es además partidario de la idea de que modernizar debe implicar para la Administración establecer una serie de acciones mediante procesos dinámicos, que le permitan situarse al mismo nivel que organizaciones privadas que prestan servicios u ofrecen productos, respondiendo, en consecuencia, a las continuas y cambiantes demandas de la sociedad sin que por ello se reduzca su cantidad o calidad.

En definitiva, que la Administración Pública debe de establecer procedimientos que la lleven a un nivel superior de modernización para adaptarse y hacer frente a las características de su entorno y las demandas que en ella tienen lugar. Conseguirá así, elevar su competitividad, aportando nuevas funciones que la convertirán en una institución útil y valorada por los ciudadanos. Para ello, sin duda, deberá asumir que la innovación es un aspecto esencial, ya que los avances tecnológicos suponen el medio que le permitirá alcanzar los objetivos referentes a la renovación de sus procesos.

#### **4.2. Evolución del uso de la tecnología en la Administración Pública.**

La introducción de la tecnología en el entorno de la Administración se sitúa en la década de los 60. El objetivo principal de su aplicación residía en la firme pretensión de incrementar la productividad en el

trabajo. Se automatizaron los procedimientos administrativos, para así mejorar la gestión de la documentación que servía de soporte a los procesos que se desarrollaban.

La automatización no produjo los efectos esperados. La tecnología no se aplicó adecuadamente, ya que los procedimientos quedaron configurados tras la automatización de igual manera que cuando eran ejecutados de forma manual. Así, a pesar de dicha automatización, sus deficiencias aún perduraban y eran visibles durante la realización de tales procesos.

El procedimiento correcto debería haberse basado en aplicar la tecnología considerándola como un medio para el rediseño de los procesos, beneficiándose, de esta forma, de sus prestaciones y recursos, en lugar de servirse de ella para automatizar tareas rutinarias que quedaban configuradas de una forma similar a cuando eran realizadas mediante procedimiento manual. Este error se produjo quizás por una clara falta de confianza o conocimiento en sus verdaderas posibilidades.

Hacia la mitad de la década de los 80, se produce un cambio en la concepción de las tecnologías de la información en el seno de la Administración. Ya no son vistas como un recurso más para el desarrollo de los procedimientos administrativos, sino que son tratadas como *instrumentos con características propias*. Su aplicación se centra en la automatización de procedimientos repetitivos. Esta época coincide con un aumento progresivo de las inversiones en informática. El parque informático se incrementa, al igual que el número de personal dedicado a las tecnologías de la información.

Una década más tarde, concretamente a final de los años 90, las tecnologías de la información se convierten en un elemento estratégico para llevar a cabo las acciones de modernización e innovación en el seno de la Administración, materializadas en continuos proyectos y en el aumento del número de unidades administrativas informatizadas, cuyo propósito es mejorar la calidad de los servicios prestados.

La Tabla 1.2 muestra el proceso de evolución que han sufrido las tecnologías de la información, desde que se aplicaron para la automatización de procesos rutinarios, hasta la conclusión de la década de los 90. El valor de las TIC no ha sido siempre el mismo en el entorno de la Administración Pública. Su concepción y aplicación ha ido evolucionando de forma paralela a los objetivos de la automatización. En cuanto a su significado, ha pasado de ser un mero recurso, a utilizarse como un importante elemento estratégico en la organización. En lo que respecta a su ámbito de aplicación, ha variado de emplearse únicamente para la automatización de procedimientos

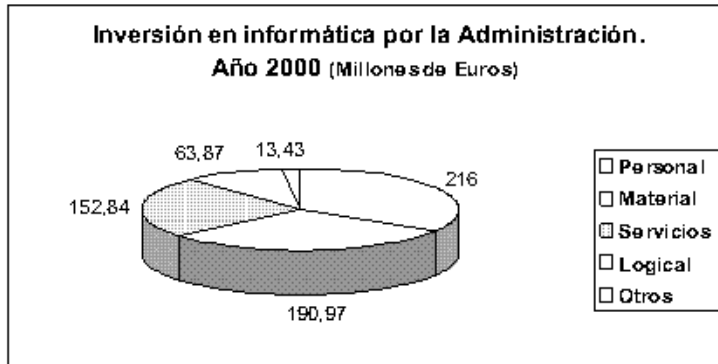
rutinarios, a servir de inestimable apoyo a las acciones o proyectos de modernización e innovación en el seno de la Administración. Además, durante el transcurso de ese proceso de adaptación, la tecnología ha ido proporcionando una mayor calidad a los procesos sobre los que se ha aplicado.

La evolución en lo que a inversión en tecnología se refiere ha decrecido sensiblemente con los años. Según el Informe REINA 2001 (Recursos de Tecnologías de la Información de la Administración del Estado) [REI, 2001], la inversión realizada por la Administración durante el año 2000, en concepto de gastos globales de informática, ascendió a un total de 637,1 mill. €, lo que supone un descenso del 3.4% respecto al año anterior. Concretamente, en lo referente a material informático, la inversión en el año 2000 supuso 190,590 mill. €, una cifra que representa un 12% menos que la dedicada en 1999.

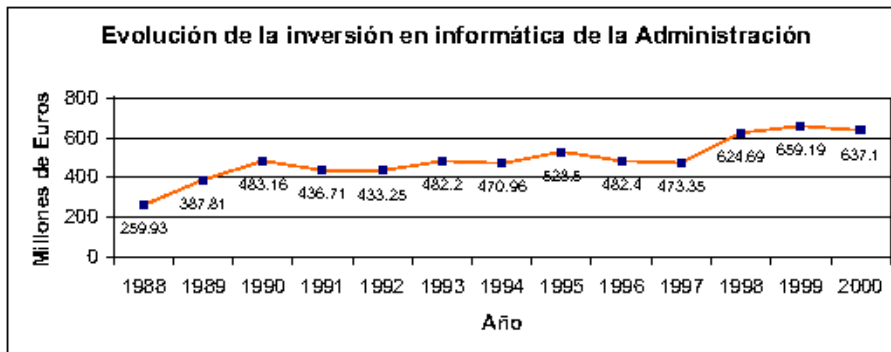
Las TIC en la Admón. Pública	Años 60	Años 80	Años 90
Cómo se concibe	Recurso	Instrumento	Elemento estratégico
A qué se aplica	Automatización de procedimientos rutinarios	Automatización de procedimientos repetitivos	Apoyo a la modernización e innovación

Tabla 1.2. Evolución de la tecnología en la Administración Pública.

Las Figuras 1.2 y 1.3 muestran, respectivamente, el gasto efectuado en informática y la evolución del mismo. El Informe REINA 2001 pone de manifiesto que el concepto mayoritario en inversión tecnológica por la Administración son los de *personal y materiales*; esto es, la compra de bienes tecnológicos y la contratación de personal dedicado a su utilización o mantenimiento. La cifra invertida en el año 2000, superior a los primeros años de la década de los 90, supone un descenso respecto a la inversión efectuada durante el año anterior, 1999, lo que a largo plazo puede generar problemas en el parque tecnológico de la Administración.



**Figura 1.2.** Gastos en informática de la Administración del Estado.  
Fuente: Informe REINA 2001 [REI, 2001].



**Figura 1.3.** Evolución del gasto informático de la Administración del Estado.  
Fuente: Informe REINA 2001 [REI, 2001].

Esta reducción de la inversión produce consecuencias que afectan directamente a la modernización de los equipos informáticos existentes en la Administración. De hecho, y como muestra de nuevo el Informe REINA 2001, la antigüedad de éstos se establece en unos 3,3 años de media (Tabla 1.3).

Ministerios	Sistemas Grandes	Sistemas Medios	Sistemas Pequeños	Ordenadores Personales	Total
Asuntos Exteriores	-	3,7	2,4	3,2	3,2
Justicia	-	7,2	6,4	3,6	3,7
Defensa	2,0	9,0	5,6	4,2	4,2
Hacienda	5,8	4,1	3,9	2,5	2,5
Interior	4,4	4,1	3,3	2,9	2,9
Fomento	6,0	5,3	2,3	3,8	3,7
Educación, Cultura y Deporte	9,9	7,9	6,0	4,3	4,3
Trabajo y Asuntos Sociales	4,1	10,1	4,5	3,1	3,2
Ciencia y Tecnología	4,0	6,1	4,8	3,3	3,4
Agricultura, Pesca y Alimentación	-	7,1	5,4	3,1	3,2
Administraciones Públicas	5,6	4,6	3,3	2,3	2,4
Medio Ambiente	7,3	4,9	3,3	4,0	3,9
Economía	2,5	3,7	2,5	2,4	2,4
Presidencia	-	3,3	3,2	3,1	3,1
Sanidad y Consumo	8,2	4,5	4,1	2,7	2,8
<b>Total</b>	<b>4,9</b>	<b>7,0</b>	<b>3,8</b>	<b>3,2</b>	<b>3,3</b>

Tabla I.3. Antigüedad media en años del parque informático de la Admón. del Estado  
Fuente: Informe REINA 2001 [REI, 2001].

#### 4.3. Mejora de los procesos mediante la aplicación de las TIC a la gestión de la información

La información supone un recurso de innegable valor para la Administración. Constituye un medio imprescindible para la toma de decisiones, el avance de los conocimientos, el control de las actividades y el desarrollo económico, cultural y social. Información es, en definitiva, datos de utilidad. El recurso información, junto con otro tipo de recursos financieros, humanos y materiales, permite a la organización contribuir, en gran medida, a la mejora de la productividad y del rendimiento de los sistemas públicos [SAN, 2000].

Dada la relevancia que tiene la información para la organización es necesario establecer procedimientos para su procesamiento y aplicación que sean consecuentes y coherentes con el grado de optimización de los procesos, pues, al fin y al cabo, los flujos de información nutren los procesos que dan soporte a los servicios que presta la Administración. Requisito esencial para ello será la integración y coordinación entre tales flujos y las actividades que impliquen el tratamiento de información, lo que en conjunto constituyen los

procesos, entendiendo éstos como *“un conjunto estructurado y medido de actividades, diseñado para producir un algo específico para un mercado o cliente determinado. Supone un énfasis especial en ‘cómo’ se hace el trabajo dentro de la organización, contrastando con el énfasis en el ‘qué’ del enfoque hacia el producto”*, como así los define Davenport [DAV, 1996].

Davenport considera que un proceso está formado por una estructura de actividades con un inicio y un final, configuradas para actuar en un espacio y tiempo, en lo que denomina *“una estructura para la acción”*. Es precisamente esa estructuración la que posibilita que los procesos se beneficien de las excelencias de las actuaciones para la innovación.

Para la Administración Pública el desarrollo de la labor de gestión de información supone una mejora en la organización en sí. Para ello, es necesario potenciar el recurso información con el objetivo de que se convierta en un elemento relevante para el desarrollo de la Administración Pública. Los aspectos a considerar, por tanto, son los siguientes [SAN, 2000]:

1. Analizar la cantidad de información que se recibe.
2. Conocer el grado de demanda y la frecuencia de uso de la información.
3. Identificar las posibles entidades internas y externas para desarrollar los intercambios de información, extrayendo la información o los datos necesarios en cada caso, utilizando para ello un modelo común que elimine la redundancia y la falta de normalización de la información.
4. Seleccionar la tecnología adecuada que posibilite una gestión apropiada en función del tipo de información, caracterizándose por su agilidad y facilidad de acceso.

La aplicación de la tecnología a la gestión de información permite a las Administraciones Públicas establecer acciones de modernización y, por consiguiente, mejorar la configuración interna de sus procesos y la calidad de sus servicios. De esta forma, el proceso de modernización acerca aún más a la Administración a la concepción empresarial, en la que priman los resultados, la innovación, el uso eficiente y efectivo de los recursos, todo ello convergiendo en el ciudadano-cliente.

Utilizando los avances en TIC, se obtienen destacadas y valiosas ventajas para la organización, que facilitan el camino emprendido de la modernización. En el caso de la Administración Pública, se traducen en una serie de aportaciones [MAR, 1991]:

1. *Integración de la información.* Las TIC permiten la reunión, clasificación y presentación clara y eficiente de toda la información disponible.
2. *Centralización de la información,* o el acceso total a ella desde las diferentes áreas administrativas. Las TIC permiten el intercambio eficiente de información entre los departamentos de la Administración. Es necesario normalizar los contenidos, lo que homogeneizará los formatos de datos. Así, se evita la duplicación de los datos de los ciudadanos, ya que una vez son facilitados a la Administración, ésta no vuelve a requerirlos para otros procesos.
3. *Mejora de la calidad.* Las TIC proporcionan los medios necesarios para mejorar la calidad de los servicios públicos, al reducir y simplificar los trámites administrativos.

Realmente es necesaria e imprescindible la aplicación de la tecnología a la gestión de los procesos de la Administración. No solamente por el hecho de automatizar y facilitar el desarrollo del trabajo diario, sino para incrementar la eficiencia y calidad de los procesos en sí. Ya no basta con disponer de tecnología para desterrar el papel. Ahora se exige funcionalidad a la tecnología para que aporte utilidad a la gestión del trabajo.

Un informe realizado por el MAP, que recoge los resultados de un estudio realizado sobre directores, subdirectores, secretarios generales y otros altos cargos de diferentes departamentos de la Administración, denominado "Estudio Delphi" [MAP, 1990], da a conocer, entre otros datos, que un 95% de los participantes (Figura 1.4) valora positivamente utilizar nuevas tecnologías de la información como instrumento de diseño y seguimiento de los procedimientos de la Administración. Esto se traduce en que ese 95% manifiesta la necesidad de procesar de forma automatizada los procedimientos, mediante una herramienta que además permita llevar a cabo un seguimiento eficiente y efectivo de la situación y grado de cumplimiento de los mismos.

Este resultado muestra el consenso existente, no ya desde el exterior de la propia Administración, sino interiormente, acerca de la modernización o renovación de los procedimientos que desarrolla con el fin de ofrecer una mayor calidad y ganar en eficiencia en su gestión.

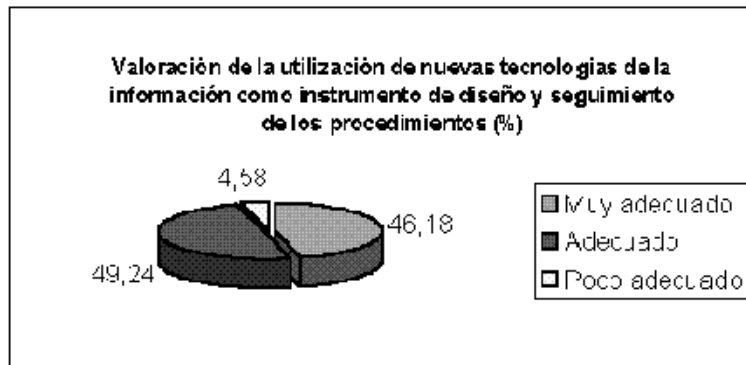


Figura 1.4. Porcentaje de valoración del uso de TIC en el diseño y seguimiento de procedimientos de la Administración Pública.

Otra de las propuestas efectuadas a los participantes del estudio, consiste en establecer prioridades en referencia a los objetivos en que debe de centrarse la aplicación de las TIC. La tabla de prioridades obtenida (Tabla 1.4) muestra la necesidad, teniendo en cuenta los principales objetivos propuestos, de implantar la tecnología adecuada para modernizar, actualizar y mejorar los procedimientos que se desarrollan en la Administración Pública.

Comentario [JGL1]:

PRIORIDAD	OBJETIVO
1	Mejorar la calidad de los servicios públicos.
2	Mejorar la productividad.
3	Ayudar al proceso de toma de decisiones.
4	Automatizar los procedimientos.
5	Facilitar la prestación de nuevos productos / servicios.
6	Innovar los métodos de trabajo.
7	Abrir la Administración a los ciudadanos.

Tabla 1.4. Objetivos de la implantación de las TIC.

Los objetivos expuestos exigen a la Administración replantear el uso de las TIC como instrumento de gestión, para adecuar las especificaciones de los procesos actuales, a las demandas y requerimientos de los ciudadanos y de la sociedad, así como a nuevos niveles de eficiencia y calidad en la gestión de la información.

En opinión de Rodríguez Muñoz [ROD, 1997], las TIC deben de dirigir sus pasos hacia la mejora de los sistemas de información en general, y de la gestión administrativa en particular.

Por todo ello, los procedimientos que manejan grandes cantidades de información de diversa tipología han de automatizarse para permitir su procesamiento informático, ya que su actual formato manual de ejecución no se ajusta a los niveles requeridos y deseados de eficiencia, integración, calidad y dinamismo.

#### **4.4. Valores competitivos de la Administración Pública**

Cuando, una vez creada la tecnología de oficina, comenzaron a aplicarse sus avances en el entorno de la organización, se pretendía, en líneas generales, aumentar la productividad y reducir los costes.

En aquel tiempo de desconocimiento y ausencia de infraestructuras tecnológicas, los ordenadores y sus aplicaciones software se utilizaron principalmente para la automatización de procesos rutinarios, cuyo formato manual de ejecución se caracterizaba por sus numerosas y complejas actividades administrativas.

La continua aplicación de tecnología en la organización ha provocado el estancamiento de los índices de productividad, como anteriormente se ha puesto de manifiesto. Este escaso impacto de la tecnología en la productividad se debe a que el factor tecnológico ya no incide fundamentalmente sobre el aspecto productivo, sino que precisamente esa incidencia confluye en torno a los valores competitivos de la organización (calidad, actualidad, servicio), a diferencia de los productivos [COR, 1994].

Todo esto viene a significar que los efectos de la tecnología ya no son tan cuantificables como antaño, cuando la tasa de productividad se medía fácilmente. Las variables actuales son más bien subjetivas e influyen en otras dimensiones o aspectos de la organización: la competitividad, regida por valores intangibles como la calidad, la eficiencia en los productos o servicios, y el dinamismo en su gestión.

Se puede definir intuitivamente la competitividad como *"la habilidad o capacidad para sobrevivir en mejores condiciones frente a los demás; es decir, hacer mejor las cosas"* [ROD, 1999]. Porter [POR, 1980], afirma

que la organización consigue esa competitividad en su entorno, mediante tres vías o modos:

1. *Liderazgo de costes.* Los costes del producto o servicio, han de ser menores que los de sus competidores, lo que le permite establecer un precio inferior en el mercado.
2. *Diferenciación de productos.* Se trata de añadir características únicas al producto, con lo que a igual precio, se ofrecen más prestaciones que la competencia.
3. *Dominar una cuota del mercado.* Especializar o concretar el producto, para dirigirlo a un sector muy específico del mercado.

La utilización de las TIC en la organización se ha convertido en algo tan común que su alto nivel de implantación no proporciona ya ventajas competitivas. La organización depende cada vez menos de ellas para reducir los costes o aumentar la productividad. Cualquier organización, al tener a su alcance tecnología adecuada para la gestión de su actividad, está relegando a un segundo plano la productividad, ya que ésta no es precisamente la variable que se beneficia de la ingente aplicación de tecnología. Son las variables intangibles, subjetivas, las que realmente salen ganando de la utilización de las TIC, llevando a la organización a alcanzar la calidad total a través de la innovación continua.

La relación de la organización con su entorno pasa entonces a tomar un papel más relevante, en detrimento del esfuerzo por desarrollar su infraestructura interna. Sin embargo, no deja de actualizar su tecnología para permanecer al tanto de las innovaciones que permitan incrementar su competitividad.

La información cobra un papel importante en esta nueva visión de la tecnología, ya que su manejo determina la competitividad de unas organizaciones sobre otras. Es vital por tanto, establecer procedimientos en torno a la información, que faciliten su captación, tratamiento, almacenamiento y difusión; es decir, que aumenten la eficiencia y eficacia de su gestión en el seno de la organización. La innovación, coordinación y el carácter dinámico, son aspectos clave para lograr este fin.

En palabras de Cornellá, "las empresas deben usar las TI para digerir mejor la información que obtienen, generan y manejan, con el fin de conseguir ventajas competitivas que vayan más allá de la mera automatización de procesos" [COR, 1994]. Es importante aprovechar las posibilidades que ofrecen las TIC para aplicarlas sobre los flujos de información de los procesos.

La Administración Pública, a pesar de ser una institución destinada a servir al ciudadano siendo mediadora entre él y el Estado en materia administrativa y de servicios, debe de tener presente y considerar, no el aspecto de la competencia en sí, sino una serie de valores competitivos que ha de integrar, ya que contribuyen a mejorar la relación con su entorno; esto es, los ciudadanos; innovar en cuanto a procedimientos y tecnología empleada en ellos; y aumentar su eficiencia y calidad en la prestación del servicio. En definitiva, alcanzar la calidad total en sus servicios, lo que consigue tras aplicar esos valores competitivos en sus procesos.

Uno de los principales medios de que dispone la Administración Pública para afrontar los valores de competitividad exigibles a sus servicios lo constituye el *"Libro Blanco para la mejora de los servicios públicos"*, que se define a sí mismo como *"una aproximación básica para el logro de una Administración moderna, dinámica y dedicada a su fin primordial: mejorar la atención y el servicio a los ciudadanos"* [LIB, 2000].

Presenta un conjunto de propuestas y líneas de actuación que, establecidas y aplicadas en el ámbito de la Administración Pública, conduce hacia su modernización. Toda ello se articula en una serie de objetivos específicos:

- Promover la gestión de calidad en las Administraciones Públicas.
- Mejorar la atención a los ciudadanos y establecer un sistema integral de comunicación con la Administración.
- Definir una nueva política de dirección y desarrollo de las personas.
- Configurar una organización flexible y eficaz.
- Integrar la Administración Pública en la sociedad de la información y del conocimiento.
- Favorecer la competitividad del sistema económico y hacer sostenible el progreso.

La Administración tiene la capacidad de potenciar la competitividad de las empresas a través de su eficiencia, eficacia y, sobre todo, de la calidad de sus servicios. Calidad es un concepto estrechamente vinculado a la competitividad. El compromiso de la calidad en los servicios se logra focalizando los esfuerzos de modernización en la mejora de los procesos, los cuales son precisamente el soporte en el que se sustentan la prestación de servicios de la Administración, con especial atención a su normalización, simplificación e innovación.

#### 4.5. Innovación para la modernización.

El creciente avance de las innovaciones tecnológicas puede convertirse en un arma de doble filo para cualquier organización cuyas pretensiones sean la longevidad en el desarrollo de su actividad. Permite que la organización se sitúe en un nivel de competitividad superior al del resto de sus competidores, aquellos que, en palabras de Molina Manchón, *"padecen miopía tecnológica"*, ya que no están introduciendo en su sector una innovación, lo que les conducirá al fracaso y la consiguiente desaparición [MOL, 1995]. Pero, al mismo tiempo, obliga a una actualización e inversión continua en materia de tecnología.

De esta forma, la innovación es lo que determina la competitividad de una organización y, por tanto, su rentabilidad, cualidades que le proporcionan una mayor calidad en sus productos y/o servicios, y que le permiten disfrutar desde una mejor posición en el mercado que el resto de sus competidores. Para ello es imprescindible que la organización se someta a una *"innovación permanente"*, pues le permite un desarrollo paralelo al *rítmico de progreso*, el cual está constantemente en evolución [MOL, 1995].

Resulta evidente la rápida y continua evolución del mundo de la tecnología en el contexto organizativo. Y es el cambio, la mejora, la modernización tecnológica en definitiva, lo que permite que la organización sobreviva en ese entorno de hostilidad digital. Si no participan en la evolución, desaparecen. La innovación es la clave, porque, como afirma García Iturriaga, *"la empresa que no sabe entrar en el mundo de la innovación tecnológica, ya sea para mejorar productos, o emprender nuevas actividades y fabricar nuevos productos, tiene una perspectiva de medio y largo plazo insegura"* [GAR, 1991].

La necesidad permanente de innovar ni constituye una obligación ni supone un grave perjuicio para la organización, ya que posibilita su evolución y su equiparación a las características y exigencias del entorno actual mejorando su situación competitiva, al haber introducido nuevas tecnologías de proceso y gestión que, además de reducir costes, mejoran el servicio [AMA, 1989]. En definitiva, aumentan la calidad de vida.

Por todo ello, y como así sostiene Gee, se concibe la innovación como *"el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado"* [GEE, 1981]. Molina Manchón especifica aún más y la considera como *"el resultado*

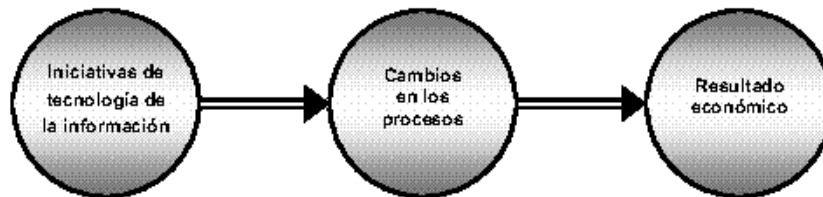
*de un proceso eminentemente empresarial que finaliza con el éxito en la aplicación de un invento, idea o concepto, permitiendo hacer algo que antes no era posible o, al menos, no tan bien o tan eficientemente e implicando, por tanto, un auténtico progreso tecnológico, social y económico” [MOL, 1995].*

La innovación puede adoptar diversas formas. Existe una clasificación efectuada por Barreyre [BAR, 1980], en la que se diferencia entre innovación tecnológica, organizativa e institucional. Dado que el objetivo esencial que se pretende es la modernización de los procesos de la Administración Pública para mejorar la calidad de sus servicios, la atención se centrará sobre la variante tecnológica de la innovación; es decir, la innovación tecnológica, ya que según afirma el propio Barreyre, *“se trata del hecho de poner en servicio procedimientos, productos y sistemas físicos nuevos o claramente mejorados”*, con lo que en realidad se está produciendo *“un cambio en los productos, en los servicios o en la propia empresa en general, introduciendo nuevos productos, procesos o servicios basados en nueva tecnología”* [MAR, 1985].

De esta forma, los elementos referentes a la tecnología, y más concretamente a las TIC, que a su vez inciden en la mejora de la infraestructura de la organización, son los que deben de ser innovados o sobre los que se deben de aplicar innovaciones concretas y precisas que deriven en los parámetros de modernización y calidad pretendidos.

La innovación es la respuesta a la paradoja de la productividad, la cual implica la reducción e incluso el estancamiento de los índices de productividad, a pesar de las inversiones en tecnología. El centro de atención ya no radica en los beneficios económicos producidos por la adquisición masiva de tecnología, sino en los cambios que genera ésta en los procesos a los que se aplica (Figura 1.5), ya que una vez implantados estos cambios en los procesos que se desarrollan, unidos a las iniciativas adoptadas en el ámbito de las tecnologías de la información, se producen importantes resultados económicos que justifican la focalización de la atención en este aspecto.

El hecho es que los esfuerzos han de basarse en la innovación tecnológica, que introducirá cambios y mejoras en los procesos que se desarrollan en la organización y que la conducirá a conseguir ventajas sobre sus competidores. Puesto que las continuas inversiones en tecnología reportan a las organizaciones tasas similares de productividad, la cual llegado un punto determinado caracterizado por la saturación tecnológica se estanca, la clave reside en innovar los procesos para diferenciarse dentro del sector o bien conseguir productos y servicios característicos.



**Figura 1.5.** La relación entre TI y productividad del proceso.  
Fuente: Davenport, 1996.

Los niveles de mejora de los procesos deben incrementarse en sentido multiplicativo, no porcentual. Ya no basta con mejorarlos en un 5, 10, 50... por 100, sino que se trata del 10x. Son entonces niveles radicales de cambio que propician el establecimiento de acciones de rediseño del trabajo con garantías de éxito [DAV, 1996].

Con esta filosofía de cambio ya no se hace referencia a la mejora de procesos, sino a su propia innovación. La diferencia entre ambos conceptos estriba, según Davenport [DAV, 1996], en que la innovación supone generar un cambio considerable, radical, mientras que la mejora pretende cambios, pero de bajo nivel; es decir, seguir con la misma mecánica o procedimientos en los procesos, pero mejorando sensiblemente su efectividad o eficiencia. Por el contrario, aplicar innovaciones sobre los procesos implica efectuar sus actividades de forma diametralmente opuesta a como se venían realizando. La Tabla I.4 [presenta las principales diferencias existentes entre los conceptos de mejora e innovación aplicados a los procesos.](#)

Comentario [JGL2]:

	<i>Mejora</i>	<i>Innovación</i>
<i>Nivel de cambio</i>	Gradua	Radica
<i>Punto de arranque</i>	Proceso activo	Desde cero
<i>Frecuencia del cambio</i>	Una so a vez/continuo	Una so a vez
<i>Tiempo necesario</i>	Corto	Largo
<i>Participación</i>	De abajo arriba	De arriba abajo
<i>Campo típico</i>	Estrecho, dentro de as funciones	Ampio, interfunciona
<i>Riesgo</i>	Moderado	Alto
<i>Posibilitador principal</i>	Control estadístico	Tecnología de información
<i>Tipos de cambio</i>	Cultura	Cultura/estructura

**Tabla I.4.** Comparación entre la mejora y la innovación de procesos.  
Fuente: Davenport, 1996.

La innovación presenta su propio inconveniente. Lo constituye el tiempo que ha de transcurrir para la obtención de los beneficios tras su aplicación. Éstos llegan a medio plazo, mientras que la opción de mejora de los procesos produce sus beneficios a corto plazo, en unos pocos meses. Y es que la innovación, como se ha mencionado anteriormente, supone un cambio en la infraestructura que siempre hay que tener presente.

También es posible combinar mejora e innovación de procesos. No tienen por qué ser incompatibles. Puede resultar útil para la organización aplicar programas de mejora y de innovación de forma conjunta, comenzando por la estabilización del proceso para mejorarlo, y continuando por acciones de innovación. Una vez se optimiza el proceso, se emplean programas de mejora continua para seguir las líneas establecidas de los niveles de calidad propuestos en el mismo (Figura 1.6). Puede darse el caso de que esta combinación no sea precisamente la mejor solución para determinados procesos, ya que como sostiene Davenport, "en toda la amplitud de la organización, la innovación será más adecuada para algunos procesos y la mejora continua para otros" [DAV, 1996].

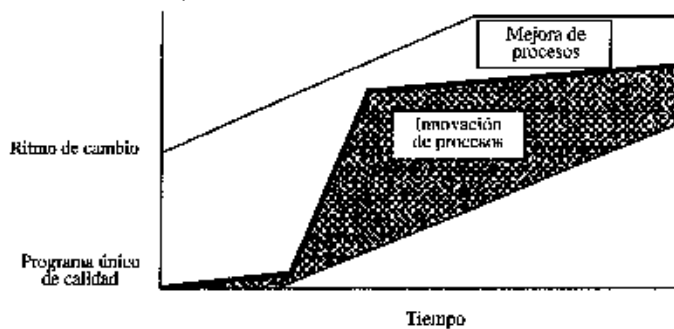


Figura 1.6. Mejora e innovación de procesos.  
Fuente: Davenport, 1996.

Este autor considera que los factores de automatización y seguimiento, entre otros, son factores clave que contribuyen considerablemente a la innovación de los procesos y sobre los que debe de situarse, por tanto, la atención tecnológica. La automatización permite disponer de procesos mejor estructurados en los que se reduce drásticamente la utilización del papel, enviando las actividades y los documentos pertinentes a los usuarios a través de los flujos de trabajo establecidos.

Por otro lado, si se pretende obtener una mayor efectividad en los procesos, es vital llevar a cabo un seguimiento efectivo de los mismos, ya que, de esta forma, permite conocer en todo momento el grado de cumplimiento de sus actividades, así como su gestión integral.

## **5. LA ADMINISTRACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA UNIÓN EUROPEA. LOS PLANES eEUROPE e INFO XXI PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.**

### **5.1. Plan eEurope 2002.**

Los continuos cambios producidos en el ámbito económico y social por la introducción y aplicación de las TIC han originado un destacable interés en el seno de la Unión Europea por acercar a los ciudadanos de sus Estados miembros los beneficios, ventajas y bondades que trae consigo la Sociedad de la Información.

En marzo de 2000, el Consejo Europeo reunido en Lisboa aprueba la iniciativa eEurope, presentada en diciembre del año anterior por la Comisión Europea, bajo la denominación *Plan de Acción eEurope 2002* [COM, 2000], con el fin de poner en contacto a los ciudadanos europeos con las tecnologías, garantizando, de esta forma, su acceso a la Sociedad de la Información. Su puesta en marcha definitiva data del mes de junio de 2000.

Se basa en definir 10 campos de actuación (investigación, seguridad, educación, trabajo, accesibilidad, comercio, administración, salud, contenidos y transporte), agrupados en tres grandes bloques u objetivos sobre los que se realizarán las acciones pertinentes:

- Internet más rápida, barata y segura.
- Inversiones en personas y formación.
- Estimulación del uso de Internet.

Se establecen una serie de métodos puntuales a través de los cuales se materializa la consecución de las líneas generales de actuación propuestas:

- Acelerar el desarrollo de un marco legislativo adecuado, fijando plazos y fechas límite para su aprobación.
- Desarrollar nuevas infraestructuras y servicios en toda Europa, estimulando la actuación del sector privado y contando con el apoyo financiero de los Estados miembros, aunque sin que ello comprometa la disciplina general.
- Aplicar un método abierto de coordinación y evaluación comparativa (*benchmarking*), de forma que los Estados puedan comparar su rendimiento, averiguar los factores relevantes para la difusión de las tecnologías digitales y posibilitar la adopción de medidas correctoras.

Cabe destacar, en el contexto del Plan, el objetivo referente a la utilización de Internet, pues alberga a su vez objetivos vinculados con la automatización de los procedimientos de la Administración, también denominada eGovernment o *Administración electrónica*. Se trata de lograr el acceso electrónico o en línea a todos los servicios públicos de la Administración. A este nivel se pide que:

- Las Administraciones Públicas exploten las nuevas tecnologías para hacer la información lo más accesible posible.
- Los Estados miembros proporcionen acceso electrónico a los servicios públicos.

Estos objetivos más específicos incluidos en el Plan ponen de manifiesto la clara necesidad que presenta la Administración de introducir y aplicar las TIC en su contexto organizativo, de cara a afrontar retos de modernización o innovación, según convenga, y aumentar, por consiguiente, su competitividad y eficiencia como organización que es, aunque si bien de carácter público.

La tecnología permite que la Administración transforme el concepto de organización tradicional del sector público y proporcione a sus usuarios una serie de beneficios a considerar:

- Servicios más rápidos, eficientes y sensibles a las necesidades.
- Rebajar costes.
- Mayor transparencia.
- Simplificar los trámites administrativos, tanto a ciudadanos como a empresas.
- Acelerar la transición hacia la Sociedad de la Información.

Se imponen nuevos métodos de trabajo relacionados estrechamente con las nuevas tecnologías. Pero lo cierto es que en realidad esta adaptación o transformación tecnológica en los procedimientos no se está realizando en la medida prevista, pues implica grandes cambios precisamente en los métodos de trabajo. Supone efectuar considerables replanteamientos en la organización a nivel interno y en los intercambios electrónicos entre instituciones, y el proceso de asimilación debe ser constante y sin fisuras.

Para analizar y evaluar la situación de las distintas administraciones europeas, el Consejo Europeo establece en diciembre de 2000 un conjunto de 23 indicadores para la coordinación y evaluación comparativa del Plan eEurope. Precisamente dos de ellos están dirigidos expresamente al área de la Administración electrónica, siendo su

período de aplicación es semestral. Los indicadores sobre la eAdministración en cuestión, son:

- Porcentaje de servicios públicos básicos disponibles en línea.
- Utilización de servicios públicos en línea por los usuarios con fines informativos o para el envío de formularios administrativos.

La metodología empleada para cuantificar estos indicadores sobre la Administración electrónica, se basa agrupar bajo tales indicadores, un conjunto de servicios públicos, 20 en total (12 para los ciudadanos y 8 para las empresas u organizaciones), y valorarlos en una escala del 0 al 4, en función del nivel de automatización que presenten los servicios en la Administración a evaluar. Junto a cada servicio se indica el nivel máximo que puede alcanzar, pues no todos pueden obtener la misma valoración.

Las Tablas 1.5 y 1.6 muestran los servicios públicos que deben estar disponibles en línea para los ciudadanos y empresas, respectivamente, bajo el indicador correspondiente a la Administración electrónica.

Estos niveles utilizados para valorar los servicios de la Administración provienen de un modelo de cuatro etapas. Cada una representa el estado de la automatización de servicios públicos. Son las siguientes:

- **Etapas 1. Información:** Información en línea sobre los servicios públicos.
- **Etapas 2. Interacción:** Descarga de formularios.
- **Etapas 3. Interacción en ambos sentidos:** Procesamiento de formularios. Incluye acciones de autenticación (firma electrónica).
- **Etapas 4. Transacción:** Gestión de casos, peticiones y entregas (y si es necesario, pago electrónico).

El método de cálculo consiste en sumar las valoraciones de los servicios que componen los indicadores y compararla con el máximo valor posible a obtener. Se obtiene entonces un porcentaje que dictamina el grado de disponibilidad de servicios públicos en línea que posee cada Administración.

Servicios Públicos para los Ciudadanos		Etapa					
		Etapa máx.	0	1	2	3	4
1.	Impuestos: declaración y notificación de su valor.	(4)					
2.	Búsqueda de empleo.	(3)					
3.	Contribuciones de la Seguridad Social (3 de las siguientes 4 opciones): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas para desempleados.</li> <li>• Subvenciones por hijos.</li> <li>• Costes médicos (recuperación o supresión directa de los gastos).</li> <li>• Ayudas a estudiantes.</li> </ul>	(4)					
4.	Documentos personales (pasaportes y permisos de conducción).	(3)					
5.	Registro de vehículos (nuevos, usados e importados).	(4)					
6.	Concesión de licencias de obras.	(4)					
7.	Declaraciones a la policía (p.e. en caso de robo)	(3)					
8.	Bibliotecas públicas (disponibilidad de catálogos, herramientas de búsqueda).	(3)					
9.	Certificados (de nacimiento y matrimonio): petición y entrega.	(3)					
10.	Matriculación en estudios superiores/universitarios.	(4)					
11.	Avisos por traslado (cambios de domicilio).	(3)					
12.	Servicios médicos (aviso interactivo de la disponibilidad de servicios médicos en diferentes hospitales; concertar citas en hospitales).	(4)					

Tabla I.5. Servicios públicos disponibles en línea para los ciudadanos.  
Fuente: Consejo de la Unión Europea, 2000.

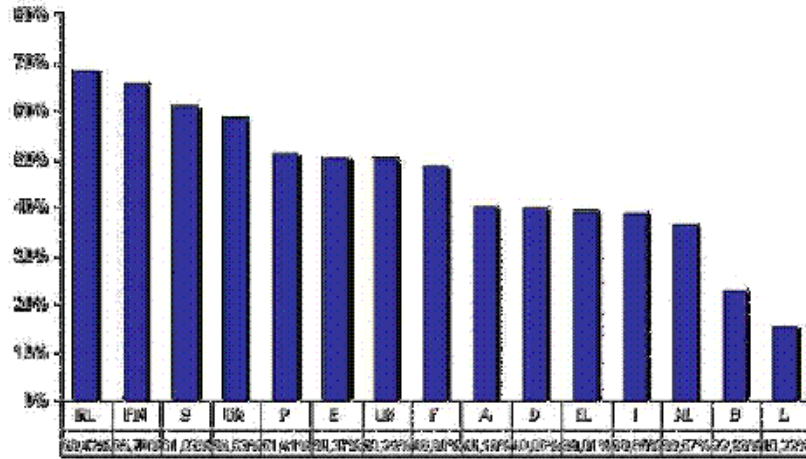
Servicios Públicos para las Empresas		Etapas					
		Etapas máx.	0	1	2	3	4
1.	Contribuciones sociales a desempleados.	(4)					
2.	Tasas: declaración y notificación.	(4)					
3.	IVA: declaración y notificación.	(4)					
4.	Registro de nuevas empresas.	(4)					
5.	Envío de datos a oficinas de estadística.	(3)					
6.	Instancias de peticiones/solicitudes.	(4)					
7.	Permisos vinculados con la empresa.	(4)					
8.	Public procurement.	(4)					

Tabla 1.6. Servicios públicos disponibles en línea para las empresas.  
Fuente: Consejo de la Unión Europea, 2000.

En octubre de 2001 se lleva a cabo una primera evaluación del Plan [COM, 2001a]. Los resultados obtenidos muestran la situación (intermedia-alta) en la que se encuentra la Administración española en lo referente a disponibilidad en línea de servicios públicos básicos (Figura 1.7), lo que supone un notable nivel de automatización de los procedimientos administrativos en general.

Hablando en términos particulares, la Figura 1.8 muestra los resultados en función del porcentaje atribuido a cada uno de los servicios referentes al indicador de la Administración [COM, 2001b].

En el marco de los objetivos de este trabajo de investigación, se puede comprobar en el gráfico que el servicio correspondiente a *Concesión de permisos de obra* (Application for building permission), perteneciente al área de Urbanismo, no está considerado por el conjunto de las administraciones europeas como un servicio básico, dado el 27% obtenido. Acotando los resultados a este apartado en particular, se pone de manifiesto que, además, la Administración Pública española ocupa el penúltimo lugar en cuanto a disponibilidad en línea de este servicio, tal y como muestra la Figura 1.9.



Sources: European Commission (Study by Cap Gemini Ernst & Young)

Figura 1.7. Porcentaje general de disponibilidad de servicios en línea.  
Fuente: Comisión Europea, 2001a.

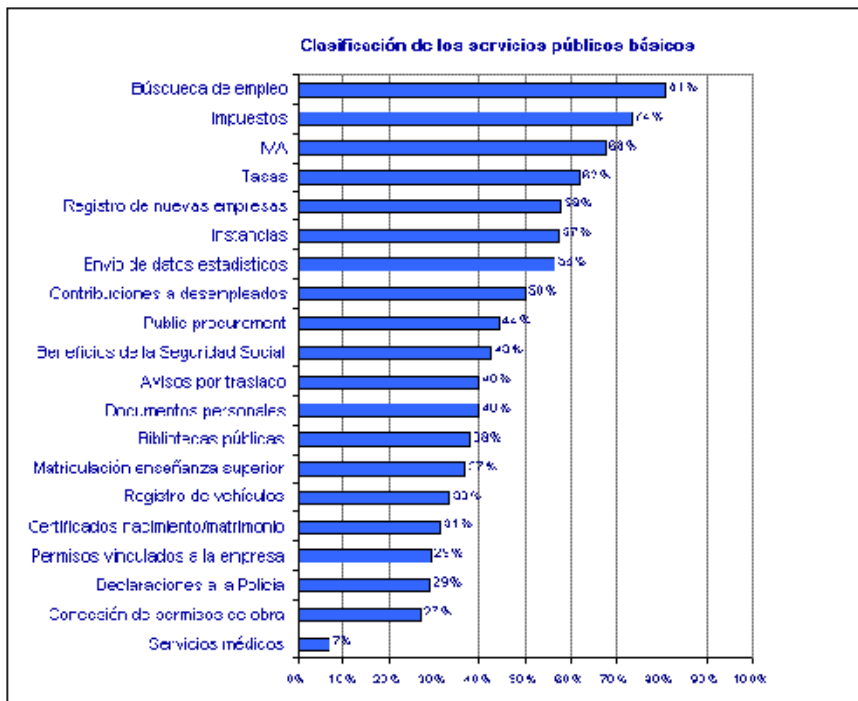
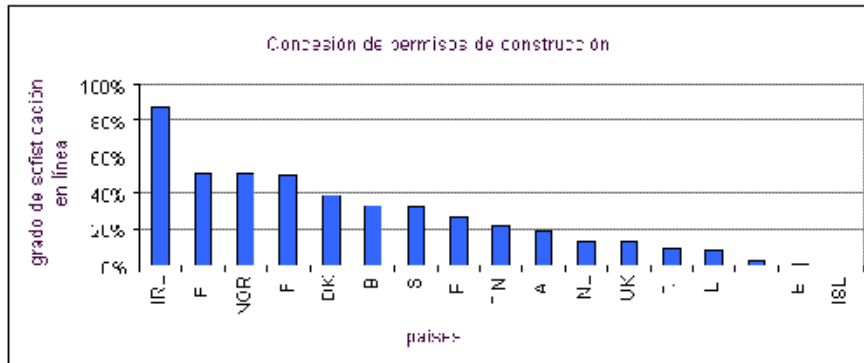


Figura 1.8. Porcentaje detallado de disponibilidad de servicios en línea.  
Fuente: Comisión Europea, 2001b.

Estos resultados no hacen sino demostrar el bajo nivel de automatización y la notable falta de interés en lo que respecta a los servicios urbanísticos, tanto a nivel europeo, al ser uno de los menos considerados, como nacional, dada la ausencia de infraestructuras que proporcionen un soporte eficiente para su acceso en línea.



**Figura 1.9.** Porcentaje de disponibilidad en línea del servicio *Concesión de permisos de construcción*.  
Fuente: Comisión Europea, 2001b.

Los servicios en línea que ofrecen las Administraciones se desglosan en servicios a los ciudadanos y servicios a las empresas, como así queda establecido en el Plan eEurope. Los resultados a los que se hacen referencia ponen de manifiesto la falta de equilibrio en la automatización de los servicios en estos dos ámbitos, pues los servicios en línea para las empresas presentan un porcentaje del 53% de disponibilidad, mientras que los servicios en línea para los ciudadanos alcanzan un 40% (Figura 1.10).

Las conclusiones que se alcanzan del análisis del informe de resultados obtenidos en octubre de 2001 [COM, 2001a], pueden sintetizarse en las siguientes afirmaciones:

- Es importante disponer de servicios en línea para los usuarios de las Administraciones (empresas y ciudadanos). La consecución de tales servicios es factible mediante el desarrollo de soluciones coordinadas; es decir, estableciendo acciones de coordinación, bien sean portales electrónicos, bien a través de los *Proveedores de Aplicaciones de Servicios (Application Service Providers-related solutions)*, o realizando transformaciones o reorganizaciones a nivel interno para simplificar los procedimientos.

La cuestión es que, mientras las acciones coordinadas producen resultados de una forma inminente, las transformaciones internas de la organización ofrecen garantías a largo plazo.

- Los servicios más complejos, como por ejemplo es el caso del procedimiento a analizar en la segunda parte de la investigación, la obtención de un permiso de obra, reciben los valores más bajos en cuanto a porcentaje de disponibilidad en línea, lo que denota que se opta por automatizar en primera instancia aquellos servicios más simples en cuanto a metodología y contenido documental.
- El concepto o idea de Administración electrónica (*eGovernment*) debe centrarse en actuar sobre la modernización de la propia Administración, concretamente en la transformación de sus entidades constituyentes para establecer proveedores de servicios orientados a los clientes; es decir, proveedores de servicios administrativos. Los ciudadanos han de considerarse como *clientes* de la Administración, pues la visión o dimensión de ésta varía para equipararse en eficiencia, prestaciones y servicios a la organización privada.

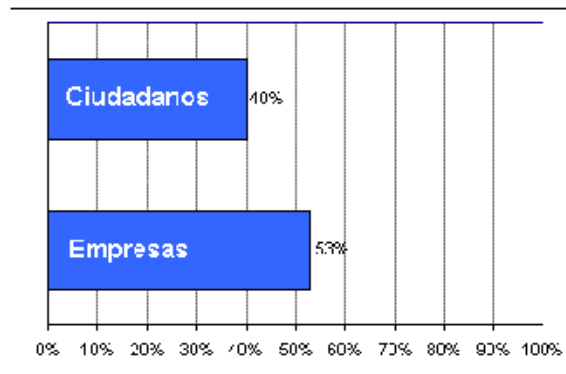


Figura 1.10. Disponibilidad de servicios en línea para ciudadanos y empresas.  
Fuente: Comisión Europea, 2001b.

## 5.2. Plan InfoXXI: Iniciativa española.

Tomando como referencia y punto de partida el Plan eEurope 2002, todos los Estados miembros adoptan las directrices del mismo y establecen sus propios planes e iniciativas de actuación en materia de tecnología y Sociedad de la Información.

En el caso de España la iniciativa comunitaria toma forma a través del Plan de Acción InfoXXI [ESP, 1999], el cual constituye un importante

esfuerzo para lograr el desarrollo de la Sociedad de la Información en el ámbito español, situando de esta forma a España entre los países europeos punteros en materia de TIC.

El Plan correspondiente al período 2001-2003, aprobado en enero de 2001, está constituido por más de trescientas iniciativas, entre acciones, proyectos y normas, cuya finalidad es potenciar, como se ha mencionado, el desarrollo y establecimiento de la Sociedad de la Información en nuestro país. Su presupuesto total asciende a 4.958,35 mill. €, de los que 1.352,28 mill. se asignan a programas específicos de desarrollo de TIC y de la Sociedad de la Información.

Sus principales líneas de actuación, que convergen con las establecidas de forma genérica por el Plan de Acción eEurope 2002, son las siguientes:

- Impulsar el sector de las Telecomunicaciones y las TIC, completando la liberalización y favoreciendo la competencia.
- Potenciar la Administración electrónica.
- Garantizar el acceso de todos a la Sociedad de la Información.

Cabe destacar, por su vinculación con el tema de la investigación, las acciones adoptadas para la consecución de uno de los objetivos más relevantes establecidos en la iniciativa eEurope: el establecimiento de diferentes servicios de información en la Administración con el fin de alcanzar su digitalización integral y el acceso a todos sus servicios mediante un único punto de acceso o portal digital, aunque la Administración también ha iniciado otros proyectos vinculados con los objetivos propuestos, pero fuera del contexto del Plan INFO XXI.

A pesar de todas sus expectativas, el Plan INFO XXI es considerado como un error y un fracaso. El propio Ejecutivo ha afirmado que no ha cubierto los objetivos propuestos y, por tanto, no ha conseguido los resultados esperados. Por ello, el Ministerio de Ciencia y Tecnología ha puesto en marcha el proyecto "España.es" [MCT, 2003], sucesor del Plan INFO XXI, aprobado en julio de 2003, y creado a partir de las recomendaciones de la Comisión Soto. Nace con el objetivo de relanzar la Sociedad de la Información en España, intentando aportar soluciones donde el anterior plan fallaba.

Pero España.es no está exento de críticas. La AUI (Asociación de Usuarios de Internet), por ejemplo, afirma que se trata de un plan creado al margen de las personas, Autonomías y agentes implicados en el desarrollo de la Sociedad de la Información, pues no se han tenido en cuenta ni las necesidades reales de todos ellos, ni las recomendaciones contenidas en el Informe de la Comisión Soto [AUI, 2003].

## **6. INICIATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN PARA INNOVAR LA GESTIÓN DE PROCESOS.**

### **6.1. La importancia de la gestión documental en el desarrollo de los procesos.**

Los documentos configuran la base de toda actividad organizativa, pues constituyen el soporte sobre el que se reflejan las acciones de un proceso. En el caso de la Administración Pública esto no iba a ser una excepción, ya que el carácter administrativo es algo implícito en la prestación de sus servicios. La presencia documental es patente desde el momento en que el usuario solicita el servicio hasta que la Administración se lo facilita.

La importancia de los documentos en el desarrollo de los procesos queda fuera de toda duda, ya que contienen el conocimiento de la organización; conocimiento que requiere ser gestionado adecuadamente para extraer las propiedades de valor de tales procesos.

Los procesos que se desarrollan en la Administración Pública tienen un carácter eminentemente administrativo, puesto que su cometido es tramitar servicios del Estado hacia los ciudadanos a partir de una determinada documentación. Estos procesos administrativos adquieren la forma o configuración de expedientes, considerando a éste como el conjunto de documentación referente a una entidad, ya sea física o jurídica.

La Administración Pública debe llevar a cabo acciones de modernización y, por tanto, de innovación en la gestión de sus expedientes si lo que pretende es agilizar o dinamizar sus procesos con una mayor carga de eficiencia y efectividad; esto es, una mayor calidad en la gestión. Este hecho supone algo inevitable para la Administración, ya que está prácticamente *obligada* a esa innovación continua para satisfacer cada vez más y mejor a sus usuarios, los ciudadanos, puesto que se trata de la única entidad que gestiona servicios administrativos del Estado.

Han de establecerse procedimientos en materia de gestión documental que permitan la integración de todo el conjunto de documentación que se encuentra dispersa en el entorno de la Administración Pública, y que ese conjunto se convierta en un todo dinámico que fluya hacia el personal encargado de la gestión de ese expediente administrativo.

## **6.2. Acciones para la normalización de las infraestructuras de información y su intercambio entre administraciones: proyecto INDALO.**

En 1995, el Consejo Superior de Informática (CSI), órgano del Estado dedicado a la optimización de procesos, establece, a través de su Comisión Nacional para la Cooperación entre las Administraciones Públicas en materia de Sistemas y Tecnologías de la Información (COAXI), las bases del proyecto INDALO (Modelo de datos para el Intercambio de Información entre las Administraciones Públicas). Constituye la iniciativa para llevar a cabo el intercambio efectivo de la información disponible en las distintas administraciones mediante la utilización de las TIC [IND, 1996].

El objetivo de INDALO es establecer el marco tecnológico y formal adecuados para crear una infraestructura común de información que pueda ser utilizada por las distintas áreas administrativas o dominios de la Administración, mediante un modelo normalizado de datos que posibilite el intercambio eficiente de información entre esas áreas. Este modelo de datos constituye *“una relación y una definición precisa de los datos que se intercambian”*, además de configurarse como *“una guía de referencia de uso constante para todas aquellas personal relacionadas con la construcción de sistemas de información para las Administraciones Públicas”* [IND, 1996].

Los objetivos especificados en este proyecto, se agrupan en: objetivos generales, de carácter técnico y los específicos del propio modelo de datos.

### a) Objetivos generales de INDALO:

- Suprimir la división existente de la información entre los diferentes dominios de la Administración Pública para lograr una comunicación fluida y transparente entre la Administración y los ciudadanos y empresas.
- Mejor gestión a través de la rentabilización de los recursos en TIC.
- Disponer de información estructurada que sirva de ayuda a la toma de decisiones.
- Implantación de tecnologías telemáticas avanzadas que potencien la gestión de información.

### b) Objetivos técnicos de INDALO:

- Elaborar un modelo de datos sobre las áreas de actividad de la Administración Pública bajo un formato de consulta sencillo para el usuario.

- Establecer una estructura de datos que permita el mantenimiento, extensión y difusión del modelo de datos, así como de los mensajes EDI/EDIFACT<sup>1</sup> que posibilitarán el intercambio efectivo de la información almacenada.
- Establecer un conjunto de servicios telemáticos que sea utilizable por todas las administraciones públicas y que sirva de soporte al intercambio efectivo de la información, el cual se efectúa a través de dichos servicios.

c) Objetivos específicos del Modelo de datos:

- Normalización de las estructuras de información que utilizan las administraciones públicas.
- Establecer una comunicación real y efectiva entre las administraciones públicas a través de los recursos telemáticos disponibles.

Las áreas de actividad administrativa o dominios de actuación que cubre la normalización del modelo de datos, son:

1. Régimen interno
2. Población
3. Gestión económica
4. Contratación
5. Gestión fiscal
6. Territorio
7. Protección ciudadana
8. Asuntos sociales / Bienestar social
9. Gestión documental

Se procede a establecer un modelo de datos para el dominio *Gestión documental*, ya que resulta de innegable utilidad en la optimización de los procesos de la Administración Pública y, por tanto, aporta beneficios durante el desarrollo de su gestión.

El dominio Gestión Documental queda subdividido en una serie de subsistemas específicos, los cuales representan las etapas del proceso documental que tienen lugar en la Administración (Figura 1.11) en torno al expediente administrativo:

---

<sup>1</sup> EDI (Electronic Data Interchange) es una norma que establece un formato normalizado de datos que facilita y posibilita su intercambio electrónico.

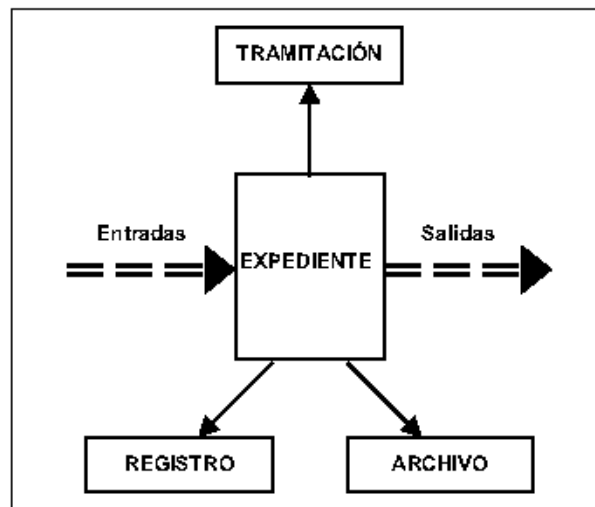


Figura 1.11. Etapas del proceso documental en la Administración.  
Basado en: Rodríguez Muñoz, 1999.

- a) Registro general
- b) Seguimiento de expedientes
- c) Archivo

a) Registro general

Es el subsistema encargado de registrar toda la documentación presentada a un organismo público atendiendo a las exigencias de la Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común (Ley 30/92).

b) Seguimiento de expedientes

Se trata del subsistema o componente más relevante de todo el conjunto del modelo de datos, ya que permite definir cada uno de los expedientes que forman parte de los procesos de la Administración, además de dar a conocer su estado de cumplimiento. El seguimiento de expedientes contribuye notablemente a la gestión de procesos y, por tanto, a su modernización, pues supone un destacado cambio respecto al procedimiento de su tramitación. En este subsistema se tienen en cuenta dos aspectos clave:

- Definición de expedientes
- Tramitación de expedientes

### c) Archivo

El modelo de datos creado para la función de archivo permite su aplicación a cualquier otro archivo existente en el entorno de la Administración, con la consiguiente capacidad y posibilidad de intercambiar la información con que trabajan y de controlar su acceso.

A partir de estos tres modelos de datos, el CSI establece y presenta otras tantas normas que se aplican para el desarrollo completo de las especificaciones propuestas para estos subsistemas y posibilitan la creación de sistemas de información específicos y concretos, pero a la vez capaces de relacionarse entre sí e integrarse en un todo; esto es, el sistema de información de la Administración Pública. Las normas son:

- SICRES (Sistema de Información Común de Registros de Entrada y Salida) [SIC, 1995], para el registro de la documentación de entrada/salida.
- ESTROFA (Especificaciones para el Tratamiento de Flujos administrativos Automatizados) [EST, 1998], para el seguimiento de expedientes.
- ATRIO (Almacenamiento, Tratamiento y Recuperación de Información de Oficinas) [ATR, 1997], para proceder a la gestión de los archivos.

Comentario [JGL3]:

Comentario [JGL4]:

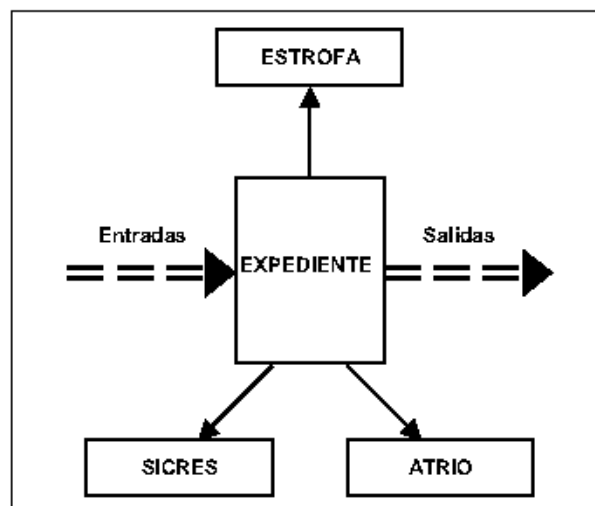


Figura 1.12. Proceso documental de la Administración una vez normalizado.  
Basado en: Rodríguez Muñoz, 1999.

Una vez se aplican estas normas al proceso documental de la Administración Pública, su tramitación queda configurada de la siguiente manera (Figura 1.12):

- REGISTRO – SICRES
- SEGUIMIENTO – ESTROFA
- ARCHIVO – ATRIO

### **6.3. Tecnología de trabajo corporativo para la integración y la productividad.**

La información que fluye por los procesos de la Administración se recoge de forma normalizada a través de los modelos de datos definidos para cada dominio. Pero éstos no dejan de ser sino entornos estáticos de información. Para aportar al sistema la agilidad y el dinamismo que éste precisa para llevar a cabo acciones de innovación en los procesos es necesario combinar el modelo estático de la información con un modelo o entorno dinámico creado a partir de tecnología de trabajo corporativo o *Groupware*. Estas herramientas informáticas posibilitan la coordinación de elementos de distintos sistemas y su integración en una única infraestructura automatizada de información. Concretamente se trata de la tecnología *Workflow* o de flujo de trabajo, que permite la definición, ejecución y gestión de flujos automatizados de actividades, aportando a los procesos un carácter dinámico.

Las TIC, a través de las tecnologías *Groupware*, permiten disponer de productos informáticos que finalmente producen un efecto perceptible en los índices de productividad. Los cambios se producen, a diferencia de lo que ocurría anteriormente, sobre el componente software en lugar del hardware, lo que permite centrarse en la efectividad del trabajo; es decir, trabajar con la información de los procesos en puesto de aplicar la tecnología para la simple y llana automatización de las actividades. De esta forma, se consigue incrementar la productividad de la organización, superando así la barrera de la paradoja de la productividad producida por la saturación de tecnología en el entorno de trabajo.

Existe una gran diversidad de productos *workflow* en el mercado. La Administración aplica las especificaciones ESTROFA para llevar a cabo la homologación de los sistemas *workflow* que puedan ser aplicados para la tramitación de los expedientes administrativos. De esta forma, la Administración se asegura la homogeneidad y normalización de su entorno de trabajo.



## Automatización de Oficinas mediante tecnología Groupware

**RESUMEN:** Se presenta el concepto de oficina como equivalente al de organización, al representar de forma más adecuada los flujos de documentos y actividades de los procesos de una organización. Las oficinas se estructuran en torno a grupos de usuarios que trabajan de forma conjunta para desempeñar las funciones que tienen asignadas. La tecnología Groupware, encuadrada en los Sistemas de Automatización de Oficinas (SAO) está integrada por una serie de herramientas informáticas que proporcionan el soporte necesario al trabajo en grupo de la oficina. Su funcionamiento se basa en tres ejes de acción principales: comunicación, a través de las aplicaciones de mensajería para el envío de información entre usuarios; colaboración, mediante las bases de datos y los espacios virtuales para compartir la información; y coordinación, con los Sistemas de Automatización de Flujo de Trabajo (SAFT) para integrar todas las funciones en un mismo entorno que permite ejercer un alto nivel de control sobre los procesos. Se describe la tipología de herramientas groupware, en función de su objeto de aplicación, tipo de producto y tiempo y/o lugar de conexión. Las razones que inducen a una organización a contar con esta tecnología no se basan en aspectos materiales, pues los beneficios que proporciona son más bien intangibles, entre los que destaca la automatización de procesos, la integración de elementos dispersos, la coordinación de la organización o la satisfacción de cliente/usuario, entre otros. Finalmente se comparan los modelos de funcionamiento de la oficina con el de la tecnología groupware para analizar sus analogías y mostrar la concordancia existente entre sus especificaciones. De esta forma, se propone esta tecnología, concretamente los SAFT como herramienta válida y eficiente para la automatización del trabajo de oficina.

**DESCRIPTORES:** Automatización de oficinas, Groupware, Workflow, Grupos de trabajo.

## Automatización de oficinas mediante tecnología Groupware.

### SUMARIO

---

<b>1. LA IMPORTANCIA DE LOS GRUPOS EN LA AUTOMATIZACIÓN DE OFICINAS. ....</b>	<b>67</b>
<b>2. GROUPWARE, TECNOLOGÍA PARA EL TRABAJO EN GRUPO.....</b>	<b>70</b>
2.1. Filosofía de funcionamiento.....	70
2.2. Definiciones de Groupware.....	71
2.3. Ejes funcionales del Groupware.....	73
2.3.1. Comunicación.....	73
2.3.2. Colaboración.....	74
2.3.3. Coordinación.....	75
2.4. Clasificación de las herramientas Groupware.....	78
2.5. Razones para la utilización del Groupware.....	80
2.6. Groupware y la paradoja de la productividad.....	81
2.7. Un cambio en la filosofía de la organización.....	82
<b>3. AUTOMATIZACIÓN DE LAS FUNCIONES DE OFICINA MEDIANTE GROUPWARE. ....</b>	<b>85</b>
3.1. Modelo de tres niveles de complejidad.....	85
3.1.1. Modelo de niveles de oficina.....	86
3.1.2. Modelo de niveles de ofimática.....	87
3.2. Modelo de funciones.....	88
3.3. Modelo conjunto sobre el funcionamiento de la oficina y su tecnología.....	90
3.4. Validez del modelo conjunto en la implantación del groupware para el trabajo automatizado de oficina.....	93

## 1. LA IMPORTANCIA DE LOS GRUPOS EN LA AUTOMATIZACIÓN DE OFICINAS.

El objetivo de los Sistemas de Automatización de Oficinas (SAO) es facilitar las tareas de procesamiento de la información que se genera y con la que trabajan dichas oficinas, además de su coordinación dentro de la organización. Se entiende por oficina la visión interna de la organización; es decir, el trabajo de carácter administrativo o esencialmente documental.

La razón de ser de la oficina son los documentos, que suponen la base o soporte de los procesos que desarrolla. De este modo, los conceptos *oficina* y *organización* serán considerados en el marco de este trabajo como equivalentes o equiparables, ya que ambos reflejan el trabajo que desarrollan un conjunto de personas que persiguen un objetivo o meta común. La bibliografía consultada así lo admite, aplicando ambos indistintamente, aunque el término *oficina* es mucho más adecuado para referirse al flujo documental y de actividades que forman los procesos [SAE, 1990].

El trabajo de oficina, a pesar de su carácter netamente individualista, se desarrolla de forma cooperativa y denota una gran complejidad, como así manifiesta Laudon y Laudon [LAU, 1996]. La Figura 2.1 muestra los tres papeles críticos que, según este autor, realizan las oficinas en el seno de la organización:

1. Coordinan y administran el trabajo de los profesionales y trabajadores de la información dentro de la organización. En ésta existen grupos o departamentos establecidos que desarrollan una actividad concreta (por ejemplo, Finanzas, Producción, etc.), cuyo trabajo es coordinado para obtener una mayor eficiencia en la gestión de las actividades departamentales.
2. Enlazan el trabajo que se realiza en todos los niveles y funciones de la organización. Los grupos, departamentos o áreas de trabajo son enlazados para establecer un flujo de trabajo continuo y dinámico con ayuda a cumplir los objetivos de la organización.
3. Acoplan la organización al medio ambiente externo, incluyendo en éste a sus clientes y proveedores. La actividad de la organización se pone en contacto con el entorno social externo para dar soporte a funciones o acciones concretas.

Una organización está compuesta por personas que tienden a la formación de grupos de trabajo para llevar a cabo las actividades que tienen asignadas. Por tanto, las oficinas pueden ser vistas desde el prisma de que son grupos compuestos de personas que trabajan conjuntamente, con el fin de lograr una serie de objetivos comunes.

Comentario [GT11]: Fig. g. 367 del Laudon y Laudon

Según O'Brien, un grupo de trabajo puede definirse como "dos o más personas que trabajan juntas en la misma tarea" [OBR, 1999].

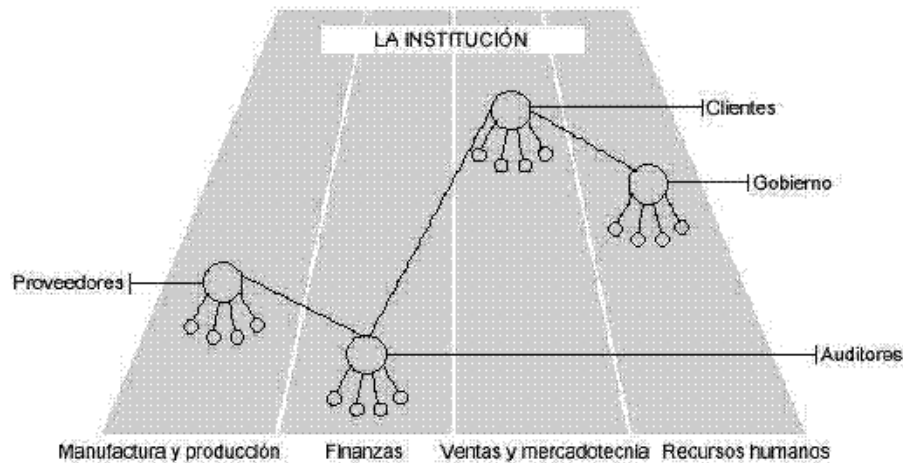


Figura 2.1. Los tres principales papeles de las oficinas.  
Fuente: Laudon y Laudon, 1996.

Los grupos de trabajo pueden configurarse y adoptar dos formas:

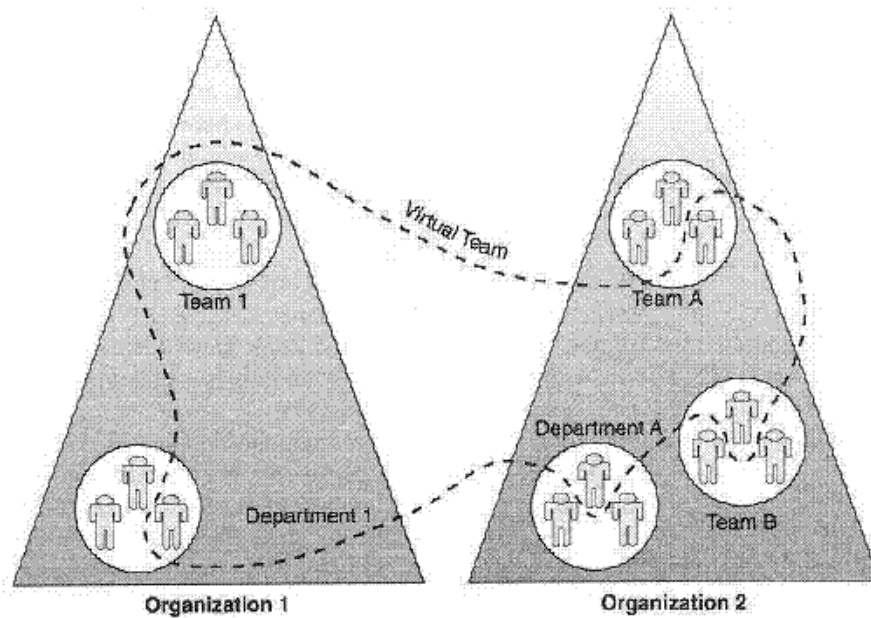
- Grupos formales y estructurados en departamentos o áreas, al igual que las organizaciones tradicionales.
- Grupos informales que no adoptan una estructura implícita, sino más bien temporal o según las necesidades. Se trataría de grupos adaptables a circunstancias concretas; es decir, grupos virtuales que incluso pueden estar constituidos por miembros ubicados en diferentes localizaciones geográficas (Figura 2.2). Estos grupos son de tipo temporal, y colaboran y se comunican a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), para alcanzar un objetivo común.

Las TIC, concretamente el Groupware, se han desarrollado con el objetivo de dar soporte a las funciones y al trabajo que se realiza en las oficinas. Permite el establecimiento y configuración de grupos, independientemente de las características temporales bajo las que cooperarán, la ubicación geográfica en la que se encuentren y las características de la organización o departamento a la que pertenecen. La cooperación y colaboración de los grupos de trabajo es una realidad tras la aplicación de la tecnología groupware.

La tecnología groupware se encuadra dentro de los *Sistemas de Automatización de Oficinas (SAO)*, entendiéndose como tal, toda

aplicación de las TIC que pretenda incrementar la productividad de los trabajadores de la información que forman parte de la oficina [LAU, 1996].

Los sistemas de automatización de oficinas se han caracterizado, a lo largo del tiempo, por una evolución constante y dilatada, pues los primeros indicios se remontan a 1460, cuando Gutenberg ideó la imprenta de tipos móviles para aplicarla a la publicación de libros. Una segunda revolución tuvo origen ya en la segunda mitad del siglo XX, con el perfeccionamiento de los ordenadores y de su software de aplicación. La situación actual se caracteriza, esencialmente, por la disponibilidad de productos tipo groupware, que permiten la automatización eficiente del trabajo de oficina, estableciendo para ello grupos de usuarios adaptables e independientes entre sí, pero con capacidad de interacción.



**Figura 2.2.** Establecimiento de grupos virtuales en el trabajo.  
Fuente: Mankin, D., Cohen, S. y Bikson, T., 1996.

## 2. GROUPWARE, TECNOLOGÍA PARA EL TRABAJO EN GRUPO.

### 2.1. Filosofía de funcionamiento.

Cuando se habla de groupware se hace referencia a una tecnología orientada a grupos; una tecnología que permite a grupos de usuarios trabajar juntos en un entorno de colaboración. Se utiliza en el seno de muchas organizaciones bajo el apelativo de *sistemas de automatización de oficinas*, como antes se mencionó.

Esta tecnología ha evolucionado el concepto de productividad en el trabajo. Durante los primeros años de aplicación de la tecnología los esfuerzos en cuanto a productividad se centraban en crear herramientas o aplicaciones informáticas que permitiesen aumentar la productividad individual. Eran tiempos en los que los procesos y sus tareas se realizaban de forma manual, y la tecnología informática daba sus primeros pasos, de una forma evolucionada, en la organización.

Con el tiempo se comprobó que la automatización de las tareas individuales no se traducían en un aumento de la productividad de los procesos, por lo que se creó una tecnología que estuviese orientada a grupos de usuarios, a la colaboración, y que contribuyese de una forma más notable al incremento de los índices de productividad.

En la década de los años 60 y 70 ya se comenzaba a hablar de groupware. Por tanto, no se trata realmente de una tecnología de reciente aparición, pues en estos años ya se disponía de rudimentarias herramientas de trabajo en grupo. La cuestión es ¿por qué ahora ese repentino interés por el groupware? Su utilización reporta a la organización beneficios en cuanto a producción y capacidad de gestión, pero la razón principal del auge en su aplicación se debe a que en la actualidad se dispone de las infraestructuras adecuadas para extraer su eficiencia, tal como redes, interconexión de ordenadores o software de productividad.

La tecnología groupware no pretende únicamente el incremento de la eficiencia de la organización, sino también configurarla de forma que sea capaz de responder de forma ágil a un entorno cada vez más competitivo y cambiante [HUC, 1993]. Pero ha de quedar claro que la tecnología por sí sola no es capaz de obrar milagros. Necesita integrarse con los usuarios, pues su aportación al global de los procesos es clave, ya que como afirma Völksen, *"ningún sistema o aplicación groupware lleva a mejorar la eficiencia y la efectividad del trabajo cooperativo mientras los usuarios no sean capaces de colaborar entre sí"* [VOL, 1993].

Nos encontramos, de esta forma, en una época caracterizada por el cambio en la forma de concebir el trabajo. La atención se ha trasladado de los individuos a los grupos. Estos grupos se caracterizan por la complejidad de sus miembros, ya que éstos trabajan de una forma no lógica. Su comportamiento es variable; en muchos casos no es predecible. Y resulta innegable la importancia de su papel en un marco de trabajo compartido por tecnología y organización.

La tecnología groupware se ocupa de la colaboración entre personas, abarcando así la complejidad de las interacciones humanas. Proporciona herramientas para solventar problemas sobre colaboración en la organización, tales como los Sistemas de Apoyo a las Decisiones en Grupo, Sistemas de Automatización de Flujos de Trabajo, Mensajería Electrónica, etc., que se integran con el resto de tecnología que actúa en la organización (Figura 2.3). En definitiva, no es solamente tecnología, sino tecnología colaborativa, por lo que influye en la forma de trabajar de las personas y, por extensión, en la estructura de la organización [COL, 1995].

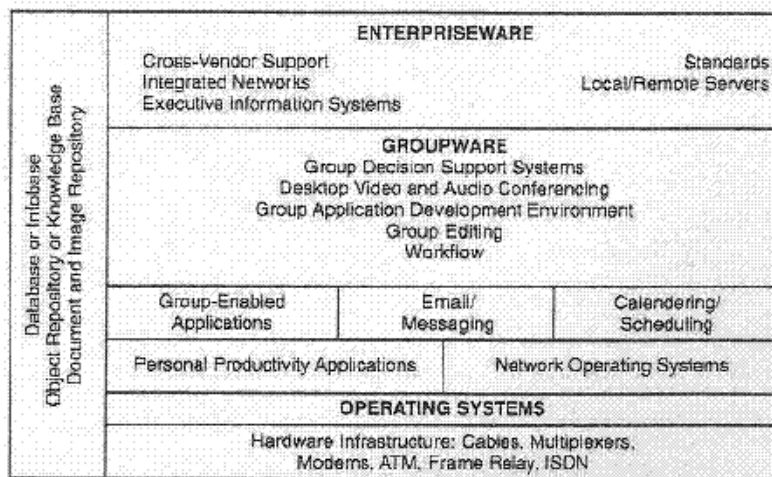


Figura 2.3. Herramientas para la colaboración.  
Fuente: Coleman, 1995.

## 2.2. Definiciones de Groupware.

No existe una clara unanimidad en cuanto a la definición de groupware. Hay diversidad de opiniones al tratarse de herramientas que engloba diversos aspectos tecnológicos del trabajo en grupo.

Se coincide en el hecho de considerar al groupware como software que permite a los usuarios trabajar en grupo. Existen además una serie de términos que pueden aceptarse como sinónimos:

- *Office Information System (OIS)*
- *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*
- *Software para el trabajo corporativo*

A continuación se ofrecen diversas definiciones sobre Groupware, que reflejan la clara evolución que ha tenido el concepto con los años; una evolución que ha sido paralela al avance mostrado por esta tecnología.

- A. *Un sistema que integra en un mismo entorno aplicaciones y personas* [ENG, 1988].
- B. *Sistemas basados en computador que sirven de soporte a grupos de personas implicadas en una tarea u objetivo común que proporciona una interface para trabajar en un entorno compartido* [ELL, 1991].
- C. *Colaboración asistida por ordenador, que aumenta la productividad de los procesos interpersonales* [COL, 1992].
- D. *Herramientas con las que las personas pueden trabajar juntas en un marco colectivo de comunicación, colaboración y coordinación* [SAG, 1996].

Martínez Sánchez [MAR, 1997] menciona a Ellis como el primer autor que publicó el término, a pesar de que Englebart ya lo había dado a conocer anteriormente, en 1988. Pero fueron realmente Peter y Trudy Johnson-Lenz, dos pioneros en la aplicación de ordenadores para el trabajo en grupo, los que dieron origen en 1981 al término groupware, al definirlo como "*intentional GROUP proceses plus de software needed to support them*" [JOH, 1982], lo que viene a significar "*procesos para desarrollar en grupo y su software de soporte*".

Las definiciones muestran que esta tecnología ha sufrido un proceso de evolución, desde un software que agrupa a personas y les sirve de soporte para el trabajo en grupo, hasta ser considerada como un entorno que integra diversas funciones esenciales para desarrollar el trabajo de esos grupos de usuarios. Esta última definición es la que más se asemeja a las verdaderas características y cualidades del Groupware.

Lo realmente importante no es el significado que se le atribuye al término, sino el hecho de que su finalidad es mejorar las funciones de comunicación, colaboración y coordinación de los procesos de la

organización para que éstos se realicen de una forma más eficiente; es decir, solucionar la problemática del trabajo corporativo.

### 2.3. Ejes funcionales del Groupware.

El Groupware basa su funcionamiento en tres ejes que muestran la forma en que las personas trabajan al formar grupos [ULT, 1998a], y que podemos observar en la Figura 2.4. Son los siguientes:

1. *Comunicación*, mediante el envío de información entre usuarios.
2. *Colaboración*, basada en el uso compartido de la información.
3. *Coordinación*, mediante la integración de la comunicación y colaboración en un mismo entorno que posibilite un desarrollo más eficiente de los procesos de la organización.

Comentario [p2]: GRÁFICO ART. SAGRADO EN NOVATICA, p. 37

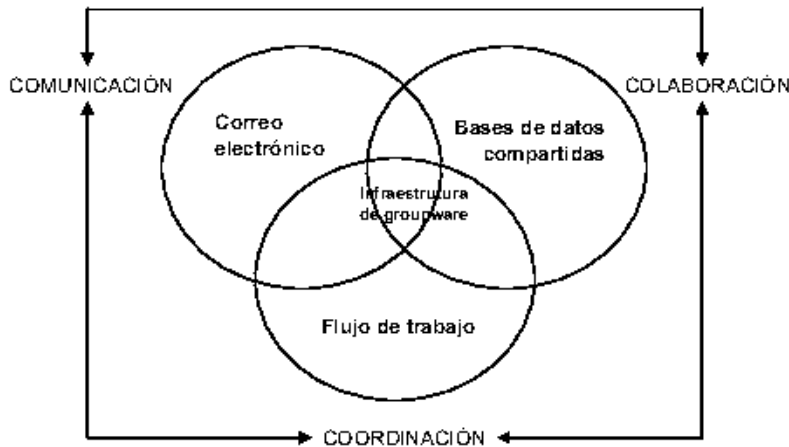


Figura 2.4. Esquema representativo del trabajo en grupo.  
Fuente: Sagredo, 1996.

#### 2.3.1. Comunicación.

La función de comunicación se basa en la utilización de productos software para el envío entre usuarios de información relacionada con los procesos de la organización (aunque también puede tratarse de información personal), ya que éstos se encuentran en un entorno de trabajo en grupo. Estos productos pueden ser: correo electrónico, fax, videoconferencia o aplicaciones chat, entre otros.

El software más común para la comunicación lo conforman las aplicaciones de mensajería electrónica, las cuales se utilizan como almacén y medio de transporte de los objetos electrónicos enviados

entre los integrantes del grupo de trabajo. Además, permiten la transmisión asincrónica de la información, lo que es de gran utilidad puesto que no requiere que el emisor y el receptor estén conectados y pendientes del envío; es decir, sincronizados.

La comunicación en los grupos de trabajo se caracteriza por una serie de aspectos que las tecnologías empleadas deben ocuparse de cubrir:

- Es mayoritariamente ad hoc o al azar, imprevisible, pues no está sometida a estructura o proceso alguno
- Ha de ser rápida y sencilla de efectuar
- De bajo coste
- Debe de cubrir o abarcar toda la infraestructura organizativa posible.

### **2.3.2. Colaboración.**

Un grupo de individuos forma un equipo si poseen un objetivo común. Los miembros de ese grupo de trabajo necesitan un lugar donde acudir cuando precisan información para el desempeño de sus actividades. Se trata, por tanto, de un espacio común para todos ellos, donde se deposita el conocimiento que van adquiriendo durante el transcurso de su trabajo. Por consiguiente, la esencia de la colaboración de un grupo de trabajo reside en ese espacio compartido; el compartir la información del grupo.

Entre los miembros del grupo pueden existir inconvenientes que dificulten sus actividades de adquisición e intercambio de información, como las barreras espacio-temporales. Estos obstáculos pueden salvarse si se dispone de un lugar o recipiente donde cada usuario pueda acceder para adquirir, depositar o intercambiar esa información vital para su trabajo, independientemente del lugar y el momento en que se encuentren.

La tecnología de colaboración da soporte a esta función de cooperación entre el grupo de trabajo mediante las bases de datos compartidas, que, en palabras de Sagredo proporcionan "*un espacio virtual común*" en el que los participantes pueden compartir su información [SAG, 1996].

Las bases de datos compartidas se basan en un modelo de *extracción de información*, en contraposición a la mensajería electrónica, que constituye el soporte de la función de comunicación y que utiliza un modelo de *envío de información*. De esta forma, los usuarios son capaces de acceder a ese espacio virtual común que

contiene toda la información acumulada por el grupo y recuperarla salvando las barreras espacio-temporales. Así, existe total independencia entre los usuarios y la tecnología, y un mayor control sobre la información, a diferencia de la mensajería, en la que el usuario recibe la información de forma indiscriminada, sin filtrar e involuntariamente.

Hoy día, esta función de la colaboración se ve perfectamente materializada en Internet, espacio el que millones de usuarios comparten información en diversos formatos (html, pdf, etc.) y medios (chat, foros de discusión, email, páginas web, etc.). Otras tecnologías de colaboración son los sistemas de gestión documental, de conferencia electrónica y las aplicaciones multi-usuario, por citar las más conocidas.

La colaboración es importante en el entorno de un equipo, como se ha visto. Para disponer de una base sólida para afrontar la colaboración debe de existir un cierto grado de coordinación entre los miembros del equipo, una identidad de equipo (una imagen que lo identifique claramente) y la voluntad de establecer compromisos comunes [VOL, 1993].

### **2.3.3. Coordinación.**

Las funciones de comunicación y colaboración tienen lugar cuando se realizan actividades de naturaleza no estructurada, ya que no hay especificaciones predefinidas sobre cómo realizar el trabajo. Simplemente se utilizan estas funciones según lo requieran las circunstancias en que se desarrollan.

Por otro lado, los usuarios o miembros de un grupo, además de comunicarse y colaborar, también trabajan juntos en procesos de naturaleza estructurada o semi-estructurada. Son procesos formados por una serie de actividades predefinidas que siguen un curso determinado y que se realizan en base a unas reglas establecidas. El éxito de los procesos depende de la coordinación de todos los elementos que lo forman.

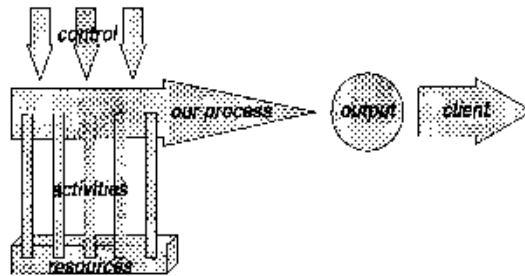
La función de coordinación es la encargada de integrar comunicación y colaboración en un entorno que permita desarrollar con una mayor eficiencia los procesos de la organización.

La coordinación es precisamente el ámbito en el que se mueven los Sistemas de automatización de flujos de trabajo (SAFT) o Workflow, de gran utilidad en la organización si se pretende alcanzar un mayor dinamismo e integración en los procesos. El flujo de trabajo se refiere a una serie de actividades que han de realizarse de una forma

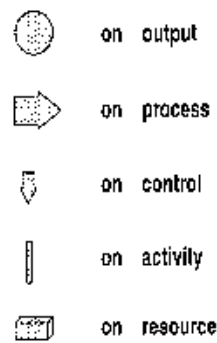
predefinida y en base a unas determinadas condiciones o reglas. Estos sistemas establecen el orden, procedimientos, reglas, aplicaciones y usuarios implicados en las actividades que conforman el proceso.

Podemos observar, según afirma Van Leeuwen [VAN, 1998], diversos tipos de coordinación en un proceso, dependiendo del aspecto del mismo en el que nos centremos:

- *Coordinación en la salida:* han de fijarse unos estándares, un formato de salida de los productos, ya sea por ejemplo un artículo de revista o un servicio al cliente.
- *Coordinación del proceso:* ha de determinarse la estructura de ese proceso que se va a realizar: qué actividades van en paralelo, cuáles son secuenciales y cuáles opcionales. Por supuesto, las estructuras habrán de ser coherentes entre sí, ya que pueden formar parte de un rol.
- *Coordinación del control:* se encarga de decidir quién y cuándo monitoriza o supervisa el progreso del proceso, las normas a aplicar y las acciones a adoptar según los casos.
- *Coordinación de la actividad:* permite fijar previamente una serie de procedimientos que deberán realizarse para cumplir la actividad. De esta forma, cuando se tenga que hacer esa actividad, sabremos qué acciones conlleva y la forma de efectuarlas.
- *Coordinación de recursos:* determina quién ha de hacer qué; es decir, asigna determinados recursos en función de la tarea a realizar; en función del rol de ese usuario.
- *Coordinación de elementos:* cada proceso consta de una serie de actividades enlazadas. A su vez, cada actividad está vinculada a un determinado recurso necesario para realizarla. Todo forma un ciclo, ya que si una actividad concluye, el proceso prosigue. En cuanto a la siguiente actividad, es el administrador del sistema el que se ocupa de asignarla a un usuario concreto o bien son éstos quienes la seleccionan directamente de la lista o recipiente donde se encuentran. Las Figuras 2.5 y 2.6 muestran, respectivamente, los vínculos existentes en las acciones que tienen lugar en un proceso y la simbología utilizada para representar las posibilidades de coordinación de tales acciones.



**Figura 2.5.** Vínculos entre las acciones de un proceso.  
Fuente: Van Leeuwen, 1998.



**Figura 2.6.** Posibilidades de coordinación entre elementos del proceso.  
Fuente: Van Leeuwen, 1998.

Van Leeuwen mantiene que es prácticamente improbable que en un mismo proceso tengan lugar todos estos tipos de coordinación, ya que no habría lugar a la improvisación de los usuarios. En realidad, si se trata de un entorno con procesos estructurados, todos sus elementos y posibles situaciones han de estar definidos y bajo control, por lo que no es viable la improvisación del usuario debido precisamente a esa estructuración del proceso.

Por lo tanto, en procesos totalmente estructurados sí es posible encontramos con todos esos niveles de coordinación, y de hecho se dan, puesto que los sistemas de workflow proporcionan un mayor control sobre los procesos que desarrolla una organización.

## 2.4. Clasificación de las herramientas Groupware.

Con la tipología de herramientas groupware ocurre lo mismo que con su definición: no existe una clara unanimidad. En cualquier caso, se puede clasificar la tecnología groupware [COL, 1995] en base a una serie de variables o aspectos:

- A. Groupware en base al tiempo-lugar de conexión.
- B. Groupware según su objeto de aplicación.
- C. Groupware en función del tipo de producto.

### A. Groupware en base al tiempo-lugar de conexión

Se trata de una clasificación basada en la tipología de relaciones espacio-temporales posibles entre los miembros que forman el grupo de trabajo (Figura 2.7). Estas posibilidades de conexión son las siguientes:

- A.1. Mismo tiempo / diferente lugar
- A.2. Diferente tiempo / diferente lugar
- A.3. Diferente tiempo / mismo lugar
- A.4. Mismo tiempo / mismo lugar

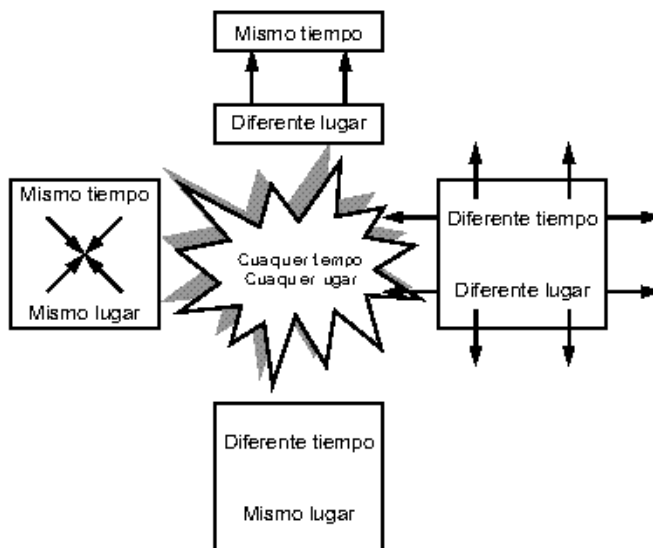


Figura 2.7. Conexiones posibles entre el grupo de trabajo.  
Fuente: Coleman, 1995.

*B. Groupware según su objeto de aplicación.*

*B.1. Centrado en el usuario.*

Todo el trabajo se gestiona localmente, mientras que los usuarios reciben la información acerca de las actividades asignadas y las realizan desde el exterior, independientemente de si conocen o no las especificaciones técnicas del flujo de trabajo.

*B.2. Centrado en el trabajo.*

El trabajo gira en torno a un objeto, que puede ser un documento. Este objeto se puede visualizar, actualizar o incluso enviar a través email. El inconveniente de este tipo de aplicaciones es la posible pérdida del documento en cuestión, ya que este tipo de herramientas se centran en las actividades de forma individual, no en el proceso global.

*B.3. Centrado en el proceso.*

Estas aplicaciones garantizan el total cumplimiento del proceso, permitiendo la comprobación en todo momento del estado de las transferencias de documentación realizadas. Suelen ser sistemas basados en tecnología de bases de datos y que abarcan todo el entorno de la organización.

*C. Groupware en función del tipo de producto.*

Es posible establecer una clasificación de productos groupware en función de sus funcionalidades o características. La tipología es la siguiente:

- C.1. Correo electrónico
- C.2. Sistemas de conferencia
- C.3. Sistemas de apoyo a las decisiones en grupo
- C.4. Gestión de documentos en grupo
- C.5. Sistemas de automatización de flujos de trabajo
- C.6. Utilidades de trabajo en grupo y herramientas de desarrollo
- C.7. Entornos groupware
- C.8. Servicios groupware
- C.9. Aplicaciones groupware

Las aplicaciones groupware más utilizadas son los sistemas de mensajería y de flujo de trabajo. Se trata de tecnologías que disponen de un número de distribuidores netamente superior al resto de productos. Los sistemas de mensajería constituyen la aplicación

groupware aplicada en primer lugar por la gran mayoría de organizaciones. Les dota de una comunicación eficaz y, por tanto, establece las pautas necesarias para colaboración, aunque es cierto que para ello no basta con el simple envío de información entre dos puntos; se requiere cooperación y coordinación. La cooperación es precisamente el objetivo de los grupos de trabajo que se establecen en una organización. Estos grupos operan sobre los procesos de la organización, los cuales, tras replantear su gestión mediante la utilización de herramientas groupware, precisan de su rediseño en algunos casos concretos. Y es la tecnología de automatización de flujos de trabajo, la que da soporte a este rediseño o reingeniería de los procesos.

Los sistemas de flujo de trabajo permiten integrar en un mismo entorno otras tecnologías, tales como el propio correo electrónico, los formularios automatizados, bases de datos, etc., para crear un flujo de actividades automatizado y dinámico. En algunas ocasiones esto implica la redefinición radical o innovación de los procesos para alcanzar los niveles de productividad deseados.

### **2.5. Razones para la utilización del Groupware.**

Realmente, el groupware no es ninguna tecnología de reciente aparición. No supone nada nuevo en el mercado informático, puesto que algunos de sus componentes llevan ya entre nosotros desde la década de los 70, solo que ahora se encuentran más avanzados. Pero es en la década de los 90 cuando se advierte un uso masivo de esta tecnología. La razón bien puede ser la falta de infraestructuras y recursos de red durante los años 70 y 80.

Según Coleman [COL, 1995], las razones que inducen a una organización a aplicar tecnología groupware son las siguientes:

- Mejor control del coste
- Aumento de la productividad
- Mejor servicio al cliente
- Soporte a la gestión de calidad
- Reducción de las reuniones personales o en grupo
- Encaminamiento automatizado de los procesos
- Extensión de la organización hasta abarcar al cliente y distribuidor
- Integración de grupos dispersos geográficamente

- Aumento de la competitividad mediante la rapidez de aparición de productos en el mercado
- Mejor coordinación global de la organización
- Proporcionar un nuevo servicio que diferencie a la organización del resto
- Influir en las destrezas y cualidades profesionales.

Holtham [HOL, 1993] sostiene que, al tratarse de tecnología orientada al trabajo en grupo, su aplicación se destina a la cooperación en general, y sobre los cinco aspectos o niveles interdependientes que la constituyen, en particular:

1. *Conectividad*. Implica el establecimiento de conexiones físicas entre los miembros del grupo y los datos que comparten para realizar su trabajo.
2. *Control*. Se trata de uno de los aspectos más tradicionales y perseguidos por la organización. Permite asegurarse que los objetivos se están cumpliendo, y si no es así, establece acciones para solventar este hecho.
3. *Colaboración*. Consiste en que una serie de individuos trabajan juntos formando grupos, bien dentro o fuera de la organización, con el fin de alcanzar objetivos comunes.
4. *Coordinación*. La coordinación es el aspecto que garantiza la sincronización de las actividades en niveles verticales y horizontales para la consecución de los objetivos.
5. *Cambio*. Los cambios son aspectos de gran relevancia en el entorno de la organización. Es necesaria una gran experiencia y destreza en la gestión y motivación de grupos para ser capaz de implantarlos y controlarlos.

## **2.6. Groupware y la paradoja de la productividad.**

A la hora de decidir la implantación de una tecnología con las características del groupware puede que sea inevitable justificar tan elevada inversión ante los responsables de la organización. Para ello se pueden emplear argumentos positivos tales como la productividad, competitividad, mejor servicio al cliente, etc.

Pero también hay que enfrentarse a problemas o inconvenientes que pueden frenar las intenciones de introducir estos avances en nuestra organización. Uno de los más destacados, y al que ya se ha hecho alusión anteriormente, es la *paradoja de la productividad*.

Ya se conocen las ventajas y beneficios que implica la utilización del groupware en la organización, pero desgraciadamente, y al igual que ocurre con el resto de las TIC, se sigue asociando su aplicación con el fenómeno de la paradoja de la productividad, principalmente por dos motivos:

1. El groupware también se aplica, en numerosas ocasiones, sobre áreas o actividades de la organización que no se beneficiarán con el uso de esta tecnología. Puede que se implante o se utilice de forma correcta, pero si no se gestiona adecuadamente no repercutirá en un aumento de la productividad y su inversión, dado su coste, no será justificable.
2. Los beneficios obtenidos a través del groupware mediante la aplicación de sus tres ejes funcionales (comunicación, colaboración y coordinación) no son beneficios cuantificables, sino intangibles, ya que la satisfacción del cliente, la rapidez de respuesta en el servicio, etc., son más bien aspectos subjetivos. Lo que en realidad consigue la organización es aumentar la calidad.

## 2.7. Un cambio en la filosofía de la organización.

En su origen, la mayoría de las organizaciones contaba, e incluso hoy día también es característico, con una estructura de tipo jerárquico, prácticamente piramidal (Figura 2.8), lo que influye a la hora de emprender acciones de comunicación, colaboración y coordinación en su entorno de trabajo.

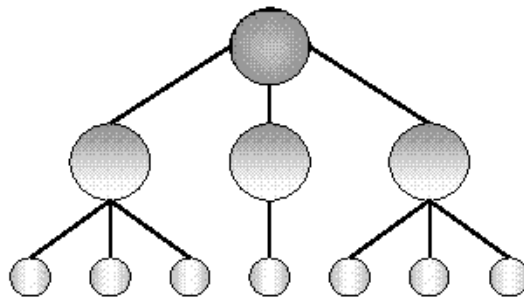
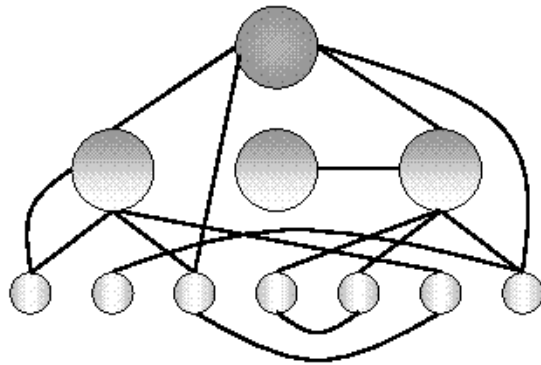


Figura 2.8. Estructura jerárquica con flujo de información vertical.  
Fuente: Coleman, 1995.

Si el groupware se mueve precisamente en tres líneas de actuación o funciones (comunicación, colaboración y coordinación), su utilización supone para la organización, por tanto, un cambio en la filosofía organizativa, concretamente en la estructura de la organización, ya

que permite el establecimiento de enlaces o conexiones laterales. De esta forma, se consigue una mayor horizontalidad en los flujos de trabajo y de información, en detrimento de la verticalidad que acusaba la anterior estructura (Figura 2.9).



**Figura 2.9.** Estructura no jerárquica con flujos de información vertical y horizontal.  
*Fuente:* Coleman, 1995.

Coleman [COL, 1995] sostiene que se pueden emplear leyes físicas para explicar la introducción y evolución del groupware en la cultura de la organización. En un primer momento existe una clara inercia que lleva a la organización a implantar tecnología groupware; en otras palabras, es esta tecnología la que, movida por la inercia, termina por introducirse en la propia organización. Seguidamente se presenta una etapa de tranquilidad y reposo, en cuanto a transformaciones tecnológicas se refiere, para concluir con una reacción negativa hacia el groupware de igual magnitud a la inicial que produjo su implantación en la organización, agravada por una serie de circunstancias que provocan que el crecimiento de esta tecnología en el seno de la organización se ralentice:

- Bajo nivel de concienciación en la organización sobre las ventajas del groupware.
- Las organizaciones tienden por naturaleza a resistirse a los cambios.
- Escasez de estándares que cubran todo el campo del groupware.
- Canales de distribución de tecnología groupware, relativamente nuevos.

La implantación de tecnología groupware puede suponer un serio problema para la organización una vez que ésta ha comenzado, pero no en el aspecto tecnológico, sino en cuanto a las relaciones que se establecen entre dicha tecnología y los usuarios que han de operar con ella. Pero se trata de un inconveniente poco relevante, ya que, al ser tecnología de trabajo en grupo, su objetivo es precisamente solventar la problemática de la complejidad de los grupos de usuarios, facilitando además su interacción con las herramientas que la integran.

El cambio que se plantea con la utilización de herramientas groupware supone una llave al éxito por sus características, prestaciones y por la nueva forma de gestionar los procesos. Quizá el inconveniente más destacable sea la resistencia que presentan las organizaciones frente a los cambios, aunque se trata de actos reflejos, inevitables en un primer momento, pero que son proporcionales a las dimensiones de la propia organización. A mayor dimensión de la organización, mayor es la resistencia que presenta a los posibles cambios. El concepto de cambio, en general, es algo que asusta a la mayoría de organizaciones. No es patrimonio exclusivo de la implantación de herramientas groupware [COL, 1995].

Queda claro que a través de esta tecnología puede modificarse la forma en que trabajan y conciben el trabajo diario las personas, grupos, departamentos y organizaciones. El groupware ha conseguido trasladar el foco de atención que existía sobre las jerarquías y los vínculos horizontales y verticales de la organización, hasta situarlo sobre los grupos de trabajo, a los que ofrece el soporte necesario para que desarrollen con éxito su actividad [HOL, 1993]. Todo ello supone una evolución en la cultura organizativa, que trae consigo una mayor eficiencia en los procesos y una respuesta mucho más ágil frente a un entorno constantemente en cambio [HUC, 1993].

### **3. AUTOMATIZACIÓN DE LAS FUNCIONES DE OFICINA MEDIANTE GROUPWARE.**

Dadas sus cualidades y prestaciones, el groupware se ha erigido en una tecnología ampliamente utilizada a la hora de automatizar el trabajo cotidiano de una organización. Es una herramienta válida para mejorar la eficiencia en la gestión de sus procesos y actividades .

Este hecho se puede incluso comprobar, pero desde un punto de vista más formal, en un trabajo del autor [GON, 2001], en el que se presenta el esquema de funcionamiento del groupware a través de un modelo propuesto por Sáez Vacas [SAE, 1990], que representa las funciones de una oficina y de la tecnología que se necesita para su automatización. El objetivo es verificar el grado de concordancia entre ambos esquemas y demostrar la validez de la tecnología groupware para afrontar con garantías de eficiencia y eficacia el trabajo de una oficina (considerada como organización). Además, se pretende mostrar las tecnologías adecuadas para cada función y cómo han de aplicarse en cada caso.

El modelo de Sáez Vacas es, en verdad, un modelo conjunto que fusiona el propuesto por el propio autor y el derivado de la *Metodología de Sistemas Blandos* de Checkland [CHE, 1981], los cuales se basan en representar el trabajo de la oficina en diferentes niveles (de complejidad y de ofimática) y funciones, respectivamente. Este modelo conjunto resultante queda compuesto por tres apartados que abstraen el trabajo que tiene lugar en la oficina-organización: la computación, la comunicación y la coordinación. Además, permite preparar el terreno para implantar posteriormente la tecnología necesaria para abordar la automatización de la organización. A continuación se presentarán las especificaciones de ambos modelos.

#### **3.1. Modelo de tres niveles de complejidad.**

El modelo de tres niveles de complejidad es un modelo propuesto por Sáez Vacas [SAE, 1990] que se compone de dos partes o submodelos. El primero de ellos representa el trabajo de la oficina, que abarca desde el nivel inferior de las actividades hasta el superior que simboliza el entorno social de la oficina. El segundo de los modelos es el correspondiente a la ofimática o tecnología de automatización del trabajo de oficina. Lo utiliza para dar a conocer la naturaleza de la tecnología necesaria para automatizar cada uno de los niveles del trabajo en la oficina. Estos dos modelos, el de oficina y ofimática, están formados por tres niveles a su vez. La información ofrecida a continuación está elaborada en base a las especificaciones del autor.

### **3.1.1. Modelo de niveles de oficina.**

La oficina supone un entorno de alta complejidad debido a la naturaleza de sus características y sus componentes tecnológicos y humanos, ya complejos de por sí. Sáez Vacas clasifica esta complejidad de la oficina en tres niveles diferenciados, pero que a su vez están claramente relacionados. Son los niveles de procesos individuales, proceso sistémico y proceso global.

#### *a) Nivel de procesos individuales.*

Este nivel está formado por las actividades que tienen lugar cotidianamente en el entorno de la oficina. Únicamente por las actividades que conforman el trabajo, separadas del resto de aspectos de la oficina. Naturalmente, en este nivel es necesario conocer información acerca de quién es el encargado de realizar cada actividad, cómo hay que organizarlas, el tiempo necesario para su cumplimiento, etc. El objetivo es disponer de información sobre el conjunto de las actividades con el fin de afrontarlas de la forma más eficiente y efectiva.

Lógicamente, estas actividades son realizadas por personas, por los miembros de la oficina, pero de forma individual, pues cada uno tiene asignadas sus propias actividades. Este nivel trata de las actividades que lleva a cabo una sola persona, como puede ser la utilización de un procesador de texto para redactar un informe, las diversas consultas efectuadas sobre una base de datos, etc.

#### *b) Nivel de proceso sistémico.*

En este nivel deja de tener relevancia el concepto de individualidad, pues el protagonismo lo adoptan los grupos. Los miembros de la oficina forman grupos para efectuar las actividades de forma conjunta. Las actividades también se agrupan formando funciones. Estas funciones constituyen el trabajo que desempeñan los grupos. Esta pluralidad permite a la organización afrontar de forma más clara y eficiente sus propias necesidades, y sentará la base de un nivel superior.

#### *c) Nivel de proceso global.*

Este nivel de rango superior es el resultado de la interacción de los niveles anteriores con el sistema social situado en el entorno de la oficina; es decir, se ponen en contacto las funciones (antes actividades) que desarrollan los grupos (antes miembros individuales) con la sociedad. La oficina pasa entonces a integrarse con la sociedad, que constituye un entorno mucho más complejo, al no estar éste dotado de una estructura clara y definida.

Definir las características del trabajo de oficina en tres niveles permite establecer precisamente los niveles de complejidad correspondientes a cualquier elemento de la oficina y conseguir una visión más homogénea de ésta. Sáez Vacas afirma que, mediante este modelo sobre la complejidad, es posible ubicar con claridad cualquier aspecto referente a la oficina, ya que el trabajo que tiene lugar en ella queda desglosado en varios niveles. A partir de este punto se simplifica la tarea de aplicar la tecnología apropiada, ya que ésta se trata en un modelo aparte que también emplea tres niveles para describir la tecnología de automatización de oficinas necesaria en cada nivel de oficina. Según el autor, este modelo ha de quedar configurado como sigue.

### **3.1.2. Modelo de niveles de ofimática.**

Este segundo modelo integrante del modelo de complejidad se centra en el apartado tecnológico, considerando la tecnología apropiada para automatizar el entorno de trabajo; esto es, la ofimática, que además cuenta con su propia complejidad añadida, dada su novedad, diversidad y velocidad de cambio. Ofimática es un concepto resultante de la fusión de la oficina como entorno de trabajo y la tecnología necesaria para su automatización, cuya definición es *"la integración de las tecnologías de la información en un entorno de trabajo con el fin de optimizar las funciones de la oficina"* [GON, 2001]. Strassmann corrobora esta afirmación al sostener que *"el desafío principal para la tecnología de la información es cómo afrontar el impredecible y al mismo tiempo no-estructurado trabajo de la oficina"* [STR, 1985]. De esta forma, se presenta la problemática o complejidad de la oficina como el objetivo principal que persiguen las TIC en general y la ofimática en particular.

El sistema ofimático que se aplica a la automatización del trabajo desarrollado en el seno de la oficina se compone de tres niveles o puntos de vista, según Sáez Vacas [SAE, 1990]:

#### *a) Caja de herramientas.*

En este nivel se incluye la totalidad de las herramientas, aplicaciones, etc. utilizadas como soporte de las actividades que realizan los individuos; es decir, el software que utiliza un usuario para cumplir una actividad. En este nivel también se consideran los elementos desde el punto de vista individual. Estas herramientas deben de caracterizarse por una serie de aspectos, como: facilidad en su uso, comodidad, potencia en cuanto a prestaciones, capacidad de evolución, compatibilidad y coherencia con las necesidades que presenta el usuario.

Naturalmente, en primer lugar es necesario conocer el tipo de actividad que se desarrolla y sus características para poder emplear una determinada herramienta que cubra esas necesidades.

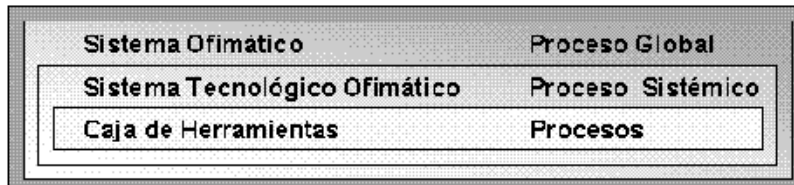
*b) Sistema tecnológico ofimático.*

La tecnología ofimática está orientada a satisfacer las necesidades de los grupos de usuarios, concretamente a dar soporte a las funciones que adoptan estos grupos. Supone un paso adelante respecto al nivel anterior, puesto que las herramientas individuales que daban respuesta a las actividades individuales de los usuarios se agrupan para dar forma a una herramienta global que se aplica sobre las funciones encomendadas a los grupos.

La integración de la tecnología referente a este nivel de ofimática se efectúa a escala, comenzando por los grupos, departamentos, divisiones, y finalizando sobre todo el conjunto de la organización .

*c) Sistema ofimático.*

Este nivel conjuga los elementos de los niveles anteriores. El conjunto formado por la tecnología que sirve de soporte, tanto a los individuos como a los grupos, adopta la forma de sistema tecnológico, el cual se pone en contacto con el sistema social de la oficina. Esto significa que la tecnología se integra con los usuarios, grupos y actividades, con lo que se establece un sistema ofimático que se aplica a la automatización del entorno profesional o entorno de trabajo: la oficina. Esta combinación entre tecnología y oficina, que da lugar al modelo de tres niveles de complejidad, queda representada en la Figura 2.10.



**Figura 2.10.** Representación del Modelo de 3 Niveles de Complejidad.  
Fuente: Sáez Vacas, 1990.

### 3.2. Modelo de funciones.

El modelo de funciones tratado por Sáez Vacas [SAE, 1990] tiene su génesis o punto de partida en la metodología sobre sistemas blandos propuesta en 1981 por Checkland [CHE, 1981]. El calificativo *blandos* se atribuye por la ausencia de estructuración. De esta forma, la metodología sobre sistemas blandos se aplica, entre otros aspectos, a

resolver problemas carentes de estructuración o que no presentan objetivos concretos.

Este modelo gira en torno a las funciones que se desarrollan en la oficina, centrandó la atención en el concepto de información, que constituye la materia prima sobre la que asienta el trabajo de la oficina, en lugar de tratar las actividades sobre el conjunto de la información, como sí hacía el modelo anterior de Sáez Vacas [SAE, 1990] basado en la complejidad.

La oficina se configura como un sistema en el que la información fluye desde la entrada hacia la salida. La oficina trabaja con información que le llega; la transforma, elabora y distribuye. Para Checkland la oficina es *"una organización, embebida dentro de otra de carácter y propósitos mayores, para el proceso y comunicación de información, cualquiera que sea el formato o el contenido de ésta, de acuerdo con una serie de objetivos, dados por la organización superior, que conllevan una coordinación de esas actividades y una serie de decisiones sobre cómo realizarlas"* [CHE, 1981]. En este sistema también interviene el componente humano, que dota al sistema de un carácter inestructurado y flexible.

El objetivo del modelo es el tratamiento de la información en base a una serie de niveles, independientemente de la tecnología que se utilice para automatizar esos procedimientos. Al igual que en el modelo anterior, Sáez Vacas separa las actividades y la tecnología. Solo interesa la información que fluye en la oficina. En este modelo se agrupan las actividades que tienen que ver con la información en tres categorías: proceso de información, comunicación y coordinación.

#### a) Proceso de información.

El procesamiento de la información es la esencia del trabajo de oficina. Se trata de la actividad más básica que tiene lugar en ese entorno, ya que engloba a su vez todas las actividades relacionadas con la información, como la adquisición de información, elaboración de informes, búsqueda y difusión de información, etc. El fin del procesamiento de la información es la disponibilidad permanente de ésta para hacer frente a cualquier evento que sea susceptible de necesitarla. Así las cosas, es imprescindible la adquisición, tratamiento y almacenamiento de la información en soporte adecuado, pues permitirá su acceso eficiente cuando así se requiera.

Esta categoría de la información engloba las actividades comunes, rutinarias, que se realizan con la información de la oficina.

*b) Comunicación.*

La comunicación se basa en el intercambio de información entre los miembros o usuarios de la oficina, lo que, como afirma Sáez Vacas conforma una función de carácter relevante debido a que posibilita el establecimiento de acciones de colaboración [SAE, 1990]. La transferencia de esa información entre los usuarios activa una serie de líneas de trabajo conjunto, que producen la creación de grupos cuyos miembros participan en equipo en el desarrollo de actividades.

La función de comunicación permite dilucidar la estructura interna de la organización, debido a que los flujos de información transmitidos por los usuarios transcurren por todos los elementos de la estructura y van descubriendo los elementos que la componen.

*c) Coordinación.*

La función de coordinación es la función de mayor trascendencia entre las tres categorías que forman el nivel de funciones. La razón estriba en que implica la integración de todas ellas en una misma infraestructura, aunque se trata de algo subjetivo, pues pretende el correcto funcionamiento de los elementos del sistema y la adopción de las decisiones adecuadas respecto a la información que fluye por el mismo.

La presencia de diversas tipologías de actividades es lo que hace necesaria su coordinación, debido a que la oficina es un entorno que está en continua evolución y cambio; se adapta a la información y a las necesidades de información. La coordinación permite lograr esa adaptación; permite la confluencia de actividades diversas y que se realicen de forma ordenada y correcta.

La coordinación implica trabajar con meta-información; es decir, con información sobre la información, ya que es necesario conocer datos sobre el estado de las actividades, su grado de cumplimiento, los requerimientos para realizarlas, etc. Se opera sobre la dinámica de la información, con las decisiones referentes a ella, no sobre la información propiamente dicha. Por consiguiente, esta función cobra sentido cuando existe diversidad de procesos más que cuando se da un proceso aislado, ya que pretende atribuirles una lógica de funcionamiento.

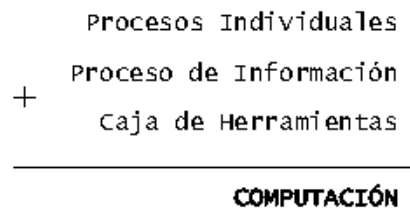
**3.3. Modelo conjunto sobre el funcionamiento de la oficina y su tecnología.**

Una vez se conocen, a través de los modelos expuestos, las especificaciones referentes a la configuración de los miembros de una oficina en grupos; es decir, cómo se trabaja conjuntamente en las

actividades que implican la utilización de información, y la tecnología que necesitan para afrontar ese trabajo, es factible proceder a la fusión de ambos modelos, el de complejidad y el de funciones. El objetivo es obtener y proponer un modelo conjunto a través de la fusión de los dos modelos anteriores que, a la vez que presente el funcionamiento global de la oficina y de la tecnología ofimática que es necesaria para su automatización, indique por qué, y en qué medida es válida la tecnología groupware como tecnología de trabajo cooperativo para incrementar la productividad de la organización, lo que garantiza afrontar la implantación de la tecnología y la automatización del trabajo con éxito.

Para llevar a cabo la conjunción de los modelos propuestos se aplicará una interpretación del trabajo realizado por Sáez Vacas al respecto [SAE, 1990]. Esta conjunción proporciona una visión más exhaustiva, como se ha mencionado, de los elementos constituyentes de la oficina y su tecnología, lo que a su vez facilita la integración de la misma. Así, se dispone de una visión holística de todo el sistema.

El nivel inferior de la oficina engloba las actividades más comunes que se realizan día a día; pero únicamente la actividad, considerándola algo individual, sin tener en cuenta las relaciones que pueda establecer con el resto de actividades [Procesos Individuales]. Naturalmente, el objetivo de realizar esa actividad es el tratamiento de la información para disponer de ella permanentemente, de una forma elaborada y adecuada a las necesidades establecidas. [Proceso de Información]. Para ello, la oficina ha de contar con una serie de herramientas que le permitan ese procesamiento o tratamiento eficiente y efectivo [Caja de Herramientas]. Una representación de estas especificaciones sería la siguiente:



Las actividades, al igual que los usuarios, tienden a la agrupación. Se agrupan para formar funciones que serán realizadas no por los individuos, sino por grupos. Para que los grupos realicen las funciones encomendadas han de intercambiar información, puesto que ahora trabajan juntos. Necesitan comunicarse para cumplir esa función. El sistema se compone entonces de: las funciones, los grupos a los que se

les asignan, y las relaciones que se establecen entre los diferentes grupos creados. Los elementos del sistema han pasado a adoptar una nueva dimensión, un nuevo sentido, cuando se han agrupado, aunque es algo más allá de la suma de las partes. Los elementos ya no están aislados unos de otros, sino que ahora son un conjunto en el que interaccionan, formando un sistema de relaciones que define su lógica [Procesos Sistémicos].

Para completar una función, las actividades han de estar conectadas, pero además han de intercambiar información hasta que se cumpla la función [Comunicación]. El intercambio eficaz de información entre las actividades se logra a través de tecnología de comunicación y colaboración [Sistema Tecnológico de Oficina]. Todo ello queda representado de la siguiente forma:

$$\begin{array}{c} \text{Procesos Sistémicos} \\ + \quad \text{Comunicación} \\ \hline \text{Sistema Tecnológico de Oficina} \\ \hline \text{COMUNICABILIDAD} \end{array}$$

Se procede, a continuación, a la toma de contacto de los sistemas establecidos con el componente humano, que interviene tanto en las actividades aisladas como en los grupos de trabajo [Proceso Global]. Debido a la diversidad de elementos que forman los sistemas, se requieren acciones de coordinación para una adecuada conexión. Utilizando un ejemplo cotidiano, sería algo así como el papel que cumple el entrenador en un equipo. Cada jugador puede jugar según su propio criterio, que a buen seguro será diferente de su compañero. El entrenador es el que le dará sentido al conjunto de los jugadores, ordenando el juego y estableciendo las acciones oportunas para lograr el objetivo, en este caso la victoria. La coordinación en los sistemas de oficina adopta el papel del entrenador, vigilando que todo el trabajo se realice de forma adecuada. La coordinación es necesaria cuando se trabaja con grupos que realizan sus funciones a través de los individuos que los componen. Cada individuo se ocupa de sus propias actividades hasta lograr que de forma conjunta cumplan con la función encomendada. Para ello, es necesario trabajar con información, concretamente intercambiar la información entre los miembros del grupo. Un funcionamiento óptimo es impensable sin la función de [Coordinación].

Pero no basta con las acciones realizadas por los miembros del grupo. También es necesaria la utilización de tecnología apropiada que permita establecer la coordinación que requiere el nivel de Proceso global y dote a todo el sistema de dinamismo y capacidad de control [Sistema Ofimático]. La representación de este contexto es la siguiente:

$$\begin{array}{c} \text{Proceso Global} \\ + \\ \text{Coordinación} \\ + \\ \text{Sistema Ofimático} \\ \hline \text{INTEGRACIÓN} \end{array}$$

### 3.4. Validez del modelo conjunto en la implantación del groupware para el trabajo automatizado de oficina.

La comparación expuesta entre la esquematización del trabajo de oficina y la tecnología apropiada para tales funciones, y la estructuración de la tecnología groupware, muestra la similitud existente entre ambas concepciones o filosofías. Esta concordancia se muestra en la Figura 2.11, la cual permite corroborar la validez del groupware como tecnología para abordar con garantías la automatización de las funciones de la oficina.

El modelo de complejidad, basado en los niveles de actuación en la oficina y su tecnología correspondiente, y el de funciones, derivado de los *Sistemas Blandos* de Checkland [CHE, 1981] y que está basado en las diferentes funciones sobre la información (ambos tratados por Sáez Vacas [SAE, 1990]), simbolizan y representan el funcionamiento interno de la oficina. La fusión de ambos modelos da lugar, a su vez, a un nuevo modelo conjunto, globalizador, que integra y muestra las funciones de Computación, Comunicación e Integración. Este esquema de actuación en la oficina goza de una neta similitud con la estructuración de la tecnología groupware; esto es, los ejes de acción basados en la Comunicación, Colaboración y Coordinación. A excepción de la función de Computación, orientada al soporte tecnológico de las actividades individuales, comunes y repetitivas de los usuarios, la compatibilidad entre ambos esquemas es clara.

Las actividades que realizan los usuarios de forma individual sobre la base de la información, que constituye el elemento esencial del trabajo, se encuentran situadas en el nivel inferior del modelo. Pero los individuos tienden a su agrupación; es decir, a formar grupos dentro de la organización para llevar a cabo una función, o lo que es lo mismo, un

conjunto de actividades. Lógicamente, esta colaboración entre los usuarios requiere el establecimiento de entornos de comunicación y colaboración eficaces, que hagan realidad sus necesidades de cooperación. Las funciones de comunicación y colaboración, integrantes del groupware y materializadas a través de las tecnologías de mensajería electrónica y bases de datos, posibilitan el trabajo de forma conjunta, compartida. De esta forma, los grupos están capacitados para el intercambio y comunicación de información, además de compartirla mediante la utilización de espacios comunes. Así, tanto las actividades comunes e individuales de los usuarios como las funciones de los grupos, tienen garantizado su soporte tecnológico.

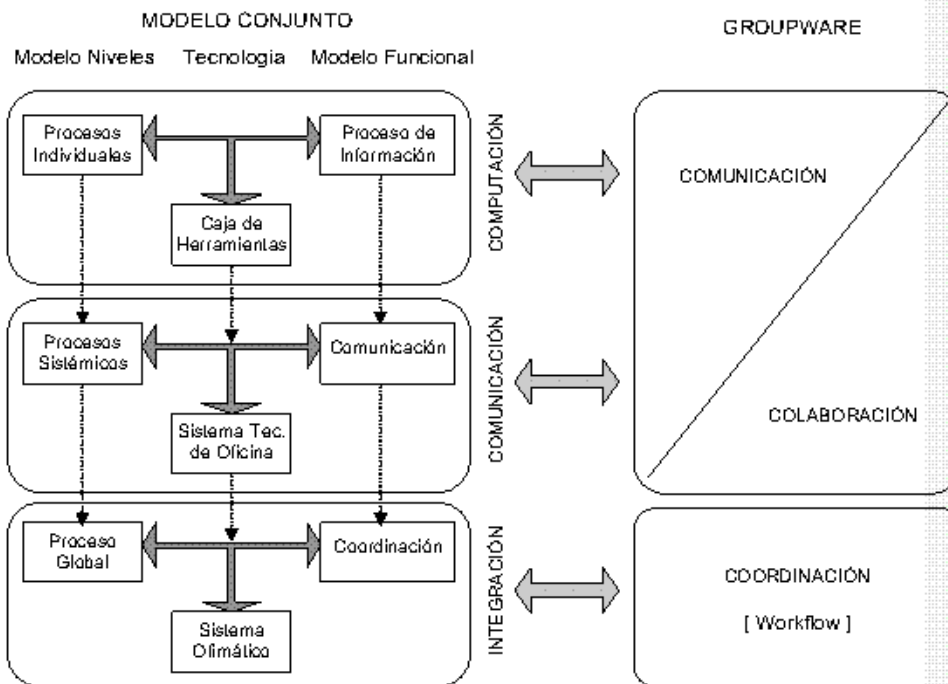


Figura 2.11. Concordancia entre el modelo ofimático y la tecnología groupware.

Fuente: González Lorca, 2001.

El entorno resultante se caracteriza por su diversidad, complejidad y capacidad de cambios. Está formado por elementos de naturaleza diversa y, por consiguiente, requiere de acciones de coordinación que permitan establecer la coordinación de todo el sistema, para lograr una adecuada integración entre estos elementos y desarrollar de este modo

un trabajo más eficiente. Esa coordinación es precisamente la base y el objetivo de los sistemas de workflow, o también denominados sistemas de automatización de flujos de trabajo, tecnología que forma parte del groupware.

Los sistemas de workflow trabajan sobre el entorno de los procesos. Permiten la coordinación de los componentes que integran los procesos; es decir, los usuarios del sistema, las actividades que tienen asignadas y las herramientas o recursos disponibles para su cumplimiento. Resulta evidente que estos mismos componentes son aquellos que el nivel de sistema ofimático se encarga de integrar y automatizar, como tecnología de oficina y elemento coordinador que es, dentro del marco funcional de la oficina.

Una característica relevante de los sistemas workflow viene dada por su capacidad de independencia respecto a la tecnología utilizada para automatizar el trabajo, ya que ésta permanece separada de la propia especificación del flujo de trabajo. Por tanto, no depende ni está condicionada por ella, ya que es capaz de implementar la tecnología ya existente en el entorno. De nuevo existe una clara similitud entre los esquemas de funcionamiento de la oficina y el groupware, dada por la independencia existente entre tecnología e información.

Un sistema de automatización de flujos de trabajo es una aplicación que, englobada en el entorno más amplio del groupware, se utiliza para la función de coordinación de los elementos integrantes de un sistema de automatización de oficina, incluyendo tecnología, usuarios, actividades e información. Pero la verdadera revolución y ganancia para la organización está más allá de la propia integración de las funciones de comunicación y colaboración en una única infraestructura con posibilidades de gestión total. Esta herramienta permite una afrontar una nueva dimensión respecto a los procesos que se desarrollan, ya que es capaz de configurar y plantearlos desde una perspectiva dinámica, dotando al sistema de un control y gestión integral sobre ellos.

Es factible entonces, afrontar la automatización de las funciones que tienen lugar en el entorno de oficina y, por tanto, de sus procesos, mediante las aplicaciones de workflow. Las especificaciones extraídas de los modelos que representan el trabajo de oficina y su concordancia con los ejes de acción de la tecnología groupware, muestran y demuestran la validez de este software para tal fin.



## Workflow. Tecnología de Automatización de Flujo de Trabajo

**RESUMEN:** Se describen las características que configuran los sistemas de automatización de flujo de trabajo. Esta tecnología conforma una herramienta eficaz y eficiente para llevar a cabo la automatización y gestión de los procesos de la organización de forma integral y dinámica. Se trata de sistemas que ejercen la función de Coordinación, una de las tres en las que se articula la tecnología de trabajo en grupo o Groupware. Permiten integrar las funciones de Comunicación y Colaboración en un mismo entorno, por lo que la automatización y gestión integrales de los elementos que intervienen en un proceso es una realidad. Existen diversas definiciones sobre estos sistemas, aunque de forma generalizada se consideran aplicaciones que permiten realizar la definición informatizada de un proceso, vinculando en el flujograma resultante a los usuarios, actividades, reglas y recursos implicados. Mediante la ejecución del flujograma las actividades llegan a los usuarios junto a los recursos y reglas pertinentes, de forma que únicamente han de preocuparse por efectuar las que tienen a su cargo. Al finalizar, el flujo continúa hacia el siguiente usuario hasta que concluye la ejecución del proceso. En todo momento, el sistema permite al administrador llevar a cabo una gestión activa y dinámica de lo que acontece en torno al proceso, posibilitando las modificaciones o reasignaciones oportunas en los elementos que forman parte de éste. Se tratan las diversas tecnologías que han dado origen a los sistemas de automatización de flujo de trabajo, describiendo sus principales aspectos o prestaciones. Como núcleo informativo se presentan los estándares más relevantes relacionados con la arquitectura y configuración de estas aplicaciones, a través de las especificaciones establecidas por la Coalición para la Gestión del Flujo de Trabajo, que muestran los módulos que debe integrar un sistema normalizado para conformar un entorno homogéneo de trabajo en el que sea posible el funcionamiento conjunto de varios sistemas, ya sea para colaborar en un mismo proceso o para intercambiar sus elementos entre ellos. Finalmente, se ofrece la tipología más conocida y característica de esta tecnología, dividida en cuatro grandes grupos.

**Descriptores:** Sistemas de automatización de flujo de trabajo, Estándares, Arquitectura, Tipología, Interfaces.

## **Workflow.**

# **Tecnología de Automatización de Flujo de Trabajo.**

### **SUMARIO**

---

<b>1. CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE WORKFLOW.....</b>	<b>100</b>
1.1. ESTROFA.....	100
1.2. Modelo de Referencia del Flujo de Trabajo.....	101
1.3. Ultimus.....	102
1.4. GFI Fax & Voice.....	102
1.5. Ronni Marshak.....	103
1.6. Definición integradora.....	103
<b>2. UN CAMBIO EN LA CONCEPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DE LOS PROCESOS.....</b>	<b>104</b>
2.1. Flujos manuales vs. Flujos automatizados.....	104
2.2. Flujo de trabajo y Reingeniería de procesos de negocio.....	106
2.2.1. Reingeniería de procesos de negocio.....	106
2.2.2. Analogías entre Flujo de Trabajo y Reingeniería de procesos.....	107
2.2.3. Flujo de trabajo y Reingeniería no son conceptos implícitos.....	109
2.3. Aportaciones de la tecnología de flujo de trabajo a la gestión de procesos.....	110
2.4. Flujo de trabajo vs. Automatización del flujo de trabajo.....	114
2.5. Controversias en torno al flujo de trabajo.....	115
<b>3. ORÍGENES TEÓRICOS Y TECNOLÓGICOS.....</b>	<b>119</b>
3.1. Sistemas de procesamiento de imagen (Imaging).....	120
3.2. Sistemas de gestión documental.....	120
3.3. Correo y directorios electrónicos.....	121
3.4. Groupware (Software de trabajo en grupo).....	121
3.5. Gestión de proyectos.....	121
3.6. Herramientas para el diseño de aplicaciones.....	122
3.7. Entorno integrado de soporte a proyectos.....	122
<b>4. PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE FLUJO DE TRABAJO.....</b>	<b>125</b>
4.1. Sistema Genérico de Automatización de Flujo de Trabajo. Funcionamiento....	125
4.1.1. Estructura del Sistema.....	125
4.1.1.1. Entornos de Generación Centralizados/Distribuidos.....	127
4.1.1.2. Entornos de Generación Homogéneos/Heterogéneos.....	128

4.1.2. Componentes del Sistema.....	129
4.1.2.1. Herramienta de definición del proceso (Process definition tool). ....	129
4.1.2.2. Definición del proceso (Process definition). ....	129
4.1.2.3. Entorno de generación del flujo de trabajo (Workflow Enactment Service).....	130
4.1.2.4. Datos relevantes del flujo de trabajo y Datos de aplicación (Workflow relevant data & Application data). ....	130
4.1.2.5. Lista de actividades (Worklist). ....	130
4.1.2.6. Administrador de la lista de actividades (Worklist handler). ....	131
4.1.2.7. Interfaz de usuario (User interface). ....	131
4.2. Propiedades implícitas de la tecnología de flujo de trabajo.....	131
4.2.1. Independencia del flujo. ....	131
4.2.2. Las tres dimensiones de una definición de flujo de trabajo.....	134
4.2.2.1. El Proceso [QUÉ se desarrolla].....	134
4.2.2.2. La Organización [QUIÉN desarrolla]. ....	135
4.2.2.3. La Infraestructura [CUÁL de los recursos se utiliza]. ....	136
4.2.2.4. Las reglas a aplicar [CÓMO se desarrolla].....	137
4.2.2.5. Fusión de las 3 dimensiones. La pirámide del flujo de trabajo. ....	137
4.2.3. Gestión del Catálogo de actividades.....	139
4.2.3.1. El Catálogo de actividades. ....	140
4.2.3.2. Descomposición de tareas (Task granularity).....	142
4.2.3.3. Generalización de actividades (Task generalization). ....	143
4.2.4. Utilización de roles en la asignación de actividades. ....	143
4.2.5. Ciclo de vida de un flujo de trabajo.....	146
4.2.5.1. Fase de análisis.....	147
4.2.5.2. Fase de desarrollo. ....	147
4.2.5.3. Fase de ejecución. ....	147
4.1.3.4. Fase de administración. ....	148
4.3. Características técnicas de los SAFT. ....	148
<b>5. ARQUITECTURA DE UN SISTEMA NORMALIZADO PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE FLUJOS DE TRABAJO. EL MODELO DE REFERENCIA DEL FLUJO DE TRABAJO. ....</b>	<b>152</b>
5.1. Interfaz 1: Definición de procesos (Process definition). ....	154
5.1.1. Concepto de "Definición de procesos". ....	154
5.1.2. Herramienta para la definición del proceso.....	157
5.2. Interfaz 2: Aplicaciones cliente (Workflow client application). ....	158
5.3. Interfaz 3: Aplicaciones invocadas (Invoked applications). ....	160

5.4. Interfaz 4: Interoperabilidad con otros sistemas de flujo de trabajo (Other Workflow enactment services).....	162
5.4.1. Escenario 1: Conexión discreta (Enlace simple) [Connected discrete (Chained)].....	165
5.4.2. Escenario 2: Conexión jerárquica (Subprocesos anidados) [Hierarchical (Nested subprocesses)].....	166
5.4.3. Escenario 3: Conexión indiscreta (De igual a igual) [Connected indiscrete (Peer-to-Peer)].....	166
5.4.4. Escenario 4: Sincronización en paralelo [Parallel synchronised].....	167
5.5. Interfaz 5: Administración y monitorización (Administration & monitoring). ....	168
5.6. Entorno de generación del flujo de trabajo (Workflow enactment service).....	170
5.6.1. Motor del flujo de trabajo (Workflow engine).....	171
5.6.2. Estados característicos de procesos y actividades en su ciclo de vida. ....	172
<b>6. TIPOLOGÍA DE APLICACIONES DE FLUJO DE TRABAJO.....</b>	<b>175</b>
6.1. Flujo de trabajo de producción. ....	175
6.2. Flujo de trabajo administrativo. ....	176
6.3. Flujo de trabajo colaborativo. ....	176
6.4. Flujo de trabajo "ad hoc". ....	177
<b>7. ESTUDIOS DE CASO SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS FLUJOS DE TRABAJO EN ENTORNOS DOCUMENTALES. ....</b>	<b>178</b>
7.1. Bibliotecas.....	178
7.1.1. Aportaciones de la automatización de flujos de trabajo a los entornos bibliotecarios. ....	178
7.1.2. Automatización de Desideratas. ....	183
7.1.3. Automatización de la Difusión selectiva de la información. ....	185
7.2. Archivos. ....	186
7.3. Gestión de proyectos. ....	189

## **1. CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE WORKFLOW.**

La tecnología de automatización de flujos de trabajo (*workflow*) permite efectuar la función de coordinación propia del *groupware*, al integrar las funciones de comunicación y colaboración que tienen lugar en un grupo de trabajo, y crear un único entorno o infraestructura que posibilita el desarrollo efectivo y eficiente de los procesos que tienen lugar en el seno de la organización [HIL, 1998].

Esta tecnología se utiliza como herramienta de control y coordinación, ya que su objetivo es automatizar la secuencia o flujo de actividades que forman un proceso y distribuirlas a cada usuario pertinente junto a los recursos necesarios para su cumplimiento, todo ello en función de un conjunto de reglas que establecen el procedimiento a seguir. Esta propiedad de coordinación/integración de recursos es la que estrecha cada vez más el margen existente entre organización y productividad, lo que ha originado el aumento del interés por la automatización de procesos, debido a que la tecnología de flujo de trabajo consigue reducir el tiempo de realización de las tareas que conforman el proceso, lo cual siempre ha supuesto un gran inconveniente y un aspecto de necesaria reducción [THE, 1995b].

Como bien afirma Lee Thé [THE, 1995a], "*si se pide a 10 personas que definan flujo de trabajo, se obtendrán 11 respuestas distintas*", lo que viene a demostrar la dificultad de conceptualizar el flujo de trabajo.

Así las cosas, no se ofrece una única definición de flujo de trabajo, sino que se presentan varias, abordadas desde el punto de vista de los estándares, empresas creadoras de software y analistas/investigadores de este campo tecnológico. No se trata de ofrecer una muestra exhaustiva, pero sí representativa del estado actual de la cuestión. De todas ellas se extraerán sus características más relevantes, lo que pone en disposición de establecer una definición más completa del concepto de flujo de trabajo.

### **1.1. ESTROFA.**

ESTROFA (Especificaciones para el Tratamiento de Flujos administrativos Automatizados), es una "*especificación conceptual, un modelo de referencia, sobre sistemas de control de flujos de tareas*" [EST, 1998]. Se trata de un conjunto de especificaciones establecidas por el Consejo Superior de Informática (CSI), perteneciente al Ministerio de Administraciones Públicas (MAP), para la homologación de productos de flujo de trabajo que pretendan implantarse en la Administración, y cuyo objetivo es el tratamiento de la información de oficinas. Su primera versión data de 1996, aunque la utilizada en este estudio corresponde a la versión 1.1 de 1998.

Según ESTROFA, un sistema de flujo de trabajo es aquél "que permite definir, ejecutar y gestionar procesos y tareas en base a unas reglas", considerando un proceso como "conjunto de tareas ordenadas, bien temporalmente, bien cumpliendo condiciones contenidas en reglas que son realizadas bien por sujetos competentes, bien de forma automatizada" [EST, 1998].

## **1.2. Modelo de Referencia del Flujo de Trabajo.**

Se trata de un estándar definido por la Workflow Management Coalition (WfMC) o Coalición para la Gestión del Flujo de Trabajo, organización internacional sin ánimo de lucro formada por usuarios, distribuidores y analistas pertenecientes al área del flujo de trabajo, cuyo objetivo es la normalización de la terminología, conectividad e interoperabilidad de este tipo de sistemas.

La finalidad del Modelo de Referencia es la especificación de un marco de trabajo para los sistemas de flujo de trabajo, en el que se identifican sus características, funciones e interfases con el fin de conseguir una integración total entre ellos, independientemente de su tipología.

La WfMC define flujo de trabajo como "la automatización de un proceso de negocio, total o parcialmente, en el que información de cualquier tipología llega al usuario adecuado en el momento adecuado, en base a un conjunto de reglas inteligentes, que permite que la mayoría del trabajo sea efectuado informáticamente, mientras que las personas se ocupan solamente de las excepciones" [WfMC, 1998].

Un aspecto de la definición que puede ser discutible es el de "parcialmente", ya que no se concibe la automatización de un flujo de trabajo de forma fragmentada. No resultaría útil para la organización, puesto que una automatización parcial supone la incapacidad del sistema para llevar a cabo la ejecución integral del proceso. Sería entonces un proceso no operativo. Por tanto, se comprende mejor el concepto de flujo de trabajo si se asocia a la automatización total de un proceso de negocio, a no ser que se trate de un proceso que abarque varias secciones, negociados o áreas de la organización y se considere al conjunto de actividades que tiene lugar en cada una de ellas como parte integrante del todo.

Por otro lado, un sistema de flujo de trabajo es considerado como "un sistema que automatiza procesos de negocio mediante la gestión de la secuencia de actividades que los forman, y la invocación de los recursos apropiados para cada una de ellas" [HOL, 1995].

### 1.3. Ultimus.

Ultimus, una de las empresas líderes en el desarrollo de este tipo de sistemas, define flujo de trabajo como "*cualquier actividad realizada en serie o en paralelo por dos o más miembros de un grupo de trabajo para conseguir un objetivo común*" [ULT, 1998c], concretando además cada uno de los aspectos que conforman esta definición:

- *Cualquier actividad*: abarca una gran gama de las actividades de la organización.
- *En serie o paralelo*: las actividades pueden realizarse una tras otra o simultáneamente.
- *Por dos o más miembros*: si es una sola persona la que desarrolla el proceso, no estamos hablando de flujo de trabajo. Un flujo implica el paso de actividades entre los diferentes usuarios del mismo, no que una misma persona lo haga todo.
- *Objetivo común*: todos pretenden conseguir el objetivo global de la organización, ya que si cada persona dirige sus esfuerzos hacia los suyos propios, no será posible establecer un flujo.

Esta definición resulta también un tanto ambigua y puede dar lugar a una cierta controversia, debido a que no menciona en ningún momento que la actividad se realiza de forma automatizada. De esta forma, también podría pensarse que los miembros pueden realizar el trabajo manualmente, cuando en realidad no es así.

### 1.4. GFI Fax & Voice.

GFI, otra importante empresa en el área del flujo de trabajo, considera que el flujo de trabajo "*se describe como el flujo de información y control en un proceso de negocio, por lo que la gestión del flujo de trabajo consiste en la gestión de forma eficiente de ese flujo de información y control entre los participantes de los procesos de negocio de una organización, de acuerdo a un procedimiento, con el objetivo de reducir costes y mejorar los productos y servicios para conseguir una importante ventaja competitiva*" [GFI, 1998].

En esta definición el proceso gira en torno a la información. Es el elemento que se trasfiere entre los participantes del proceso. La base de las actividades está formada por objetos de información, los cuales hay que gestionar adecuadamente para alcanzar un alto grado de eficiencia en la ejecución del proceso.

La razón de centrar la importancia en la información radica en el hecho de que no es muy común que los procesos de la organización, los cuales forman en su conjunto la infraestructura de la entidad, estén

completamente documentados. Para trabajar sobre la base de una infraestructura organizativa, llevar a cabo acciones para su mejora y evolución, y afrontar la mejora de los procesos con garantías, es necesario que dicha infraestructura se encuentre bien documentada.

### **1.5. Ronni Marshak.**

Se trata de una de las personalidades<sup>1</sup> más destacadas en el campo del flujo de trabajo por sus numerosas investigaciones y contribuciones. En un trabajo de Lee Thé se menciona su conclusión acerca de que una aplicación de flujo de trabajo *"automatiza la secuencia de acciones, actividades o tareas que se utilizan para ejecutar un proceso comercial, incluido el control de estado de cada instancia del proceso, así como las herramientas para gestionar el proceso en sí"* [THE, 1995a]

Se deduce, por tanto, que considera la tecnología de flujo de trabajo como una herramienta para automatizar procesos, incluyendo funciones de seguimiento y control del proceso, y de gestión de los recursos necesarios para su cumplimiento.

### **1.6. Definición integradora.**

Como ha quedado de manifiesto, existe una gran diversidad de criterios y opiniones en lo que al concepto de flujo de trabajo se refiere, aunque la capacidad de *automatizar un proceso de negocio* está presente en todas las definiciones. Todas atribuyen, además, diferentes y diversas cualidades a esta tecnología.

Por este motivo, se ofrece una definición que pretende integrar las características y funciones más destacadas de la automatización de flujos de trabajo contenidas en las concepciones anteriormente presentadas. Con todo ello, se puede definir flujo de trabajo como *"la automatización de la secuencia de actividades que forman un proceso de negocio, mediante una serie de operaciones que incluyen: su definición, en la que se establece el flujo de actividades a seguir; su ejecución, en la que la información y los recursos oportunos llegan al usuario que le corresponde en el momento adecuado; y su gestión, para llevar a cabo un continuo seguimiento y la administración del proceso en su globalidad. Todo ello en función de un conjunto establecido de reglas que regulan el desarrollo del proceso, y con el objetivo de optimizarlo para lograr una mejora en los productos y servicios de la organización"*.

---

<sup>1</sup> Ronni Marshak pertenece al Patricia Seybold Group, un grupo de especialistas dedicado a la consultoría e investigación en el área del flujo de trabajo.

## **2. UN CAMBIO EN LA CONCEPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DE LOS PROCESOS.**

### **2.1. Flujos manuales vs. Flujos automatizados.**

Antes de la llegada de los sistemas de flujo de trabajo los procesos en las organizaciones se desarrollaban, casi en su totalidad, de forma manual. Cualquiera de las tareas involucradas requerían la presencia del componente humano; es decir, los participantes implicados en el proceso, para poder cumplirlas.

Hoy día también existen multitud de procesos que, a pesar de los avances tecnológicos, se basan en procedimientos y flujos manuales. Su metodología de actuación consiste en formar a los participantes que intervienen en el proceso sobre las reglas y pautas que han de adoptar en cada una de las situaciones en las que puede incurrir el proceso. En resumen, impartir conocimientos teóricos sobre la metodología del proceso antes de que su ejecución, no durante su ejecución, como sería lo deseable, ya que tendrían mayor control sobre el proceso al contar con información puntual sobre cada una de las actividades mientras éstas se realizan.

Una vez que el proceso se pone en marcha se envían los documentos pertinentes a cada participante de forma manual, mediante sistemas de mensajería electrónica. El documento llega a la persona correspondiente, que efectúa sobre él las operaciones oportunas. A continuación lo envía al siguiente participante del proceso.

Al ser básicamente un procedimiento manual, ya que no existe una automatización del mismo que proporcione dinamismo al flujo, es prácticamente imposible conocer en cada momento los aspectos de dicho proceso que son de clara relevancia para su cumplimiento. No es posible supervisar el estado global en el que se encuentra el proceso al no haber constancia de la situación de las actividades; es decir, no se conoce aspectos como: su grado de cumplimiento, si aún no han sido realizadas, si lo están siendo fuera de plazo o si se han perdido (anuladas). En la gran mayoría de los casos, para acceder a esta información hay que preguntar directamente al personal implicado.

Los procesos planteados o configurados bajo flujos manuales presentan una clara inconexión y falta de dinamismo a consecuencia de la inadecuada integración y heterogeneidad de los componentes (ordenadores-aplicaciones) que forman el sistema que los gestiona. Esta falta de integración conlleva una serie de problemas [HAL, 1998], precisamente en las labores de gestión, que no hacen sino complicar el desarrollo de los procesos. Éstos son los siguientes:

- Gran dependencia del papel, al no poder automatizar todos los elementos que forman parte del proceso;
- Pérdida de documentos, dado su alto grado de utilización;
- Lentitud en la respuesta a demandas de los clientes;
- Fragmentación de las actividades;
- Dificultad de monitorizar el estado de las actividades y la carga de trabajo, debido a la dispersión de los datos;
- Imposibilidad de medir los costes y el tiempo de procesamiento de las actividades;
- Trabajo global más intensivo, al incluir actividades manuales; y
- Escasa inversión en Tecnologías de la Información y Comunicación, dada la dependencia de documentos en papel, actividades manuales y recursos humanos.

Las organizaciones tienden a mostrarse recelosas a la hora de introducir cambios en la metodología de sus procesos, ya que, en la mayoría de los casos, su éxito se debe a la experiencia del personal que interviene en éstos. Esta situación fuerza a la organización a posponer la decisión de afrontar tales cambios, lo que supone un error, pues las acciones de mejora en los procesos proporcionan a la organización notables beneficios sobre ellos, lo que repercute satisfactoriamente además en su imagen corporativa. Los beneficios son los siguientes:

- Descentralización de funciones: las acerca a sus clientes y reducirían costes;
- Más flexibilidad del personal: a jornada partida o también a distancia;
- Mayor control en el uso de Tecnologías de la información; y
- Rápida respuesta a los cambios del mercado con nuevos productos y servicios.

La solución en estos casos se encuentra en la implantación de un sistema que sea capaz de integrar todos esos componentes heterogéneos, lo que implica un gasto considerable dada la envergadura de tal propuesta, o bien utilizar un Sistema de Automatización de Flujo de Trabajo [WAC, 1998], el cual proporciona una serie de prestaciones clave para mejorar la eficiencia de los procesos:

- Integración de todos los elementos o componentes;

- Separar la lógica del proceso, representada mediante el flujo de trabajo, del hardware y el software que le dan soporte y lo ejecutan, respectivamente;
- Permitir la creación de nuevos flujos o la modificación de los ya existentes, tanto a gestores como a usuarios finales, en respuesta a los cambios que puedan sufrir o necesiten los procesos durante su desarrollo;
- Asegurar que la información adecuada llega a la persona y en el momento adecuados;
- Permitir a los gestores la monitorización y reasignación de tareas a nivel individual e interdepartamental;
- Integración de cualquier tipo de aplicación o tecnología, independientemente de la plataforma hardware y su localización; y
- Procesar la mayoría del trabajo de acuerdo a unas determinadas reglas en las que se basará el cumplimiento del proceso.

## **2.2. Flujo de trabajo y Reingeniería de procesos de negocio.**

Aunque se trata de dos conceptos diferentes, existe un gran número de artículos, informes, conferencias, etc., que tienden a equiparar su significado. Se cita, a modo de ejemplo, uno de los informes realizados sobre la tecnología de flujo por una destacada compañía informática, en el que se afirma que *"las aplicaciones basadas en flujo de trabajo [...] son el resultado de aplicar la reingeniería; es decir, replantear y rediseñar los procesos de la organización para conseguir mejorar las medidas relativas al rendimiento, como el coste, calidad, servicio y velocidad. La reingeniería de procesos se suele efectuar mediante las aplicaciones de diseño de procesos"* [IBM, 1995].

Esta aseveración difiere notablemente de la realidad, puesto que en la práctica un concepto no tiene por qué implicar necesariamente al otro. Se trata más bien de conceptos complementarios. A continuación se establecen las bases para tal afirmación.

### **2.2.1. Reingeniería de procesos de negocio.**

Existe una demanda creciente por parte de los clientes/usuarios de mejores productos y servicios con un menor coste, lo que provoca que las organizaciones tengan que adaptarse a las necesidades del mercado y, en un gran número de casos, deban someterse a reestructuraciones en sus procesos; es decir, aplicar técnicas de Reingeniería de procesos o BPR (*Business Process Reengineering*).

Hammer y Champy definen Reingeniería de procesos de negocio como *"el rediseño radical y el replanteamiento fundamental de los procesos de negocio para lograr una mejora drástica en los indicadores críticos de desempeño tales como costo, calidad, servicio y competitividad"* [HAM, 1994]. Su objetivo es la búsqueda de la eficiencia en los procesos de negocio con el fin de mejorar la calidad del servicio al cliente. Para ello, centra su atención en cómo hacer llegar al cliente el servicio/producto que pide, en lugar de cómo se elabora.

Pero el factor clave en la definición de la reingeniería es el *"rediseño radical"*, lo que viene a significar abordar desde cero el proceso; no incluirle mejoras o algún cambio puntual, sino desechar el antiguo e implantar uno metodológicamente diferente pero con la misma finalidad.

La reingeniería implica utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para dar soporte a la nueva estructura de la organización, pero la idea principal es definir los procesos de nuevo, independientemente de las tecnologías que después se utilicen para gestionarlos, ganando así en flexibilidad. De esta forma, y tras conseguir como resultado de la reingeniería un proceso bien documentado, éste se puede ejecutar y gestionar mediante un SAFT, o bien con otro tipo de tecnología, ya que si se pretende obtener flexibilidad y dinamismo en los procesos no debe existir una relación de dependencia entre éstos y la tecnología.

### **2.2.2. Analogías entre Flujo de Trabajo y Reingeniería de procesos.**

Los SAFT se adaptan perfectamente a las cada vez más prolíficas organizaciones de estructura horizontal, aportando la flexibilidad necesaria para reducir o eliminar, en la medida de lo posible, la burocracia en cada proceso, potenciar la capacidad de decisión de los empleados, y, en definitiva, conseguir un mayor control de la información, facilitando su movilidad y acceso por los miembros de la organización [COM, 1996].

Conseguir estos objetivos requiere llevar a cabo modificaciones en la estructura o metodología de los procesos, aunque es posible que éstas no sean necesarias. Cuando se producen es cuando existe una clara vinculación entre flujo de trabajo y reingeniería de procesos, aunque no de forma completa. Existe una cierta analogía, ya que emplear flujo de trabajo para modificar procesos significa replantear esos procesos y, por tanto, replantear su metodología, aunque de una forma no tan radical. En ese giro que adoptan el método, la forma y el fondo de los procesos, es donde reside la razón de ser de tal analogía. Además,

afrontar una reingeniería de procesos empleando flujo de trabajo es totalmente viable y posible, lo que justifica también esa vinculación, que no equiparación, entre ambos conceptos.

Stark [STA, 1998] menciona una serie de características de los SAFT que resultan útiles en su aplicación a las técnicas de reingeniería de procesos:

- Proporcionan soporte automatizado a las rutas alternativas que pueden originarse durante el proceso;
- Soporte a flujos paralelos, aunque no todos los sistemas de flujo de trabajo cuentan con esta característica; y
- Soportan procesos ejecutados por eventos (mail, formularios, etc.), aunque una vez que se inicia el proceso, éste pierde capacidad de respuesta; es decir, dinamismo y agilidad en su ejecución.

Pero lo más característico del flujo de trabajo es que puede ser realmente útil para la reingeniería, ya que tiene la capacidad de realizar las modificaciones necesarias en el proceso sin alterar la infraestructura software que lo soporta, debido a que con el flujo de trabajo son los programas los que proporcionan servicio a los procesos, lo que reporta un considerable ahorro en tiempo y costes de programación. Por ello, las organizaciones tienden a aprovechar las prestaciones de estos sistemas para someter a sus procesos a reestructuraciones; es decir, a realizar BPR para cubrir la demanda de mejores servicios y/o productos que solicitan sus clientes o usuarios [VLA, 1998].

Aplicar acciones de reingeniería en la organización implica utilizar las TIC, las cuales dan soporte a la nueva estructura definida, permaneciendo siempre al margen de la configuración del proceso, con lo que se gana en flexibilidad y dinamismo.

Los SAFT suponen un cambio radical en la forma de trabajar de una organización, pero no en el sentido del procedimiento a seguir en el proceso, que no tiene por qué cambiar, sino en el aspecto de configuración del mismo.

Los participantes del flujo únicamente han de centrarse en las actividades que tienen asignadas, sin importar el resto de las que componen el proceso en el que trabajan. Todo gira en torno a la definición del proceso, en la que queda reflejada la actividad por realizar, quién la realiza y con qué recursos cuenta para ello. De esta forma, se introduce una nueva visión del trabajo basada en el proceso, en vez de la tradicional, consistente en configurar una estructura de

unidades jerárquicas en las que cada una desempeña una acción concreta. Con todo ello se consigue una gestión más eficiente de los procesos de la organización, ya que posibilita la medición de la efectividad del trabajo, el análisis y la optimización de los procesos.

### **2.2.3. Flujo de trabajo y Reingeniería no son conceptos implícitos.**

En la mayoría de los casos la popularidad de la tecnología de flujo de trabajo ha venido dada por su vinculación con la reingeniería de procesos. Como se ha mencionado antes, esta relación existe, pero no hasta el extremo de que un concepto da por supuesto la existencia del otro. Stark, lo corrobora al afirmar que *"es posible efectuar una sin la otra, y es posible realizar ambas"* [STA, 1998].

La automatización de flujos de trabajo es básicamente un software que proporciona un conjunto de medidas que permiten llevar a término la automatización integral de un proceso. Por otro lado tenemos la reingeniería de procesos, cuya concepción está basada en el análisis exhaustivo de los procesos de una organización para efectuar una modificación radical en los mismos con el objetivo de optimizarlos [ULT, 1998d].

Teniendo claro el fin de estos dos conceptos, se puede afirmar que es perfectamente factible utilizar la tecnología de automatización de flujo de trabajo para automatizar los procesos sin tener que haber efectuado previamente técnicas de reingeniería. También puede darse el caso contrario; es decir, aplicar la reingeniería para efectuar un cambio radical en la metodología de los procesos sin necesidad de utilizar como soporte un SAFT.

Por supuesto, podemos servirnos de las ventajas de ambas concepciones y beneficiarnos de sus características y prestaciones, si así lo requieren nuestros procesos. A este respecto, Koulopoulos sostiene que *"el flujo de trabajo permite identificar y responder rápidamente a los cambios, por lo que es de gran utilidad combinarlo con BPR para crear organizaciones adaptables a los continuos cambios que se puedan producir y que afecten a su funcionamiento"* [KOU, 1998].

De esta forma, se aclara la controversia existente entre flujo de trabajo y reingeniería. No siempre son sinónimos, ya que ni todas las soluciones de reingeniería se llevan a cabo mediante SAFT ni la aplicación de estos sistemas en la organización es siempre fruto de la reingeniería de procesos. Son conceptos que más bien se complementan en la búsqueda de la eficiencia de la organización.

### **2.3. Aportaciones de la tecnología de flujo de trabajo a la gestión de procesos.**

Una de las principales cualidades de la automatización de flujo de trabajo es su habilidad para integrar los sistemas existentes e implicados en el proceso. Como afirma Pyke, "el flujo de trabajo es el pegamento que une sistemas y entornos". Añade además que "esta integración ha de cubrir todos los aspectos de los procesos de negocio" [PYKE, 1998].

La integración, materializada a través de la tecnología de automatización de flujos de trabajo, hace posible que tanto la tecnología como los procedimientos de la organización subsistan en un mismo entorno, lo que contribuye a la consecución de los objetivos de la organización. Así, los procesos de negocio están mucho más respaldados y se asegura su cumplimiento de forma eficiente.

El valor que tiene la automatización de flujo de trabajo para la organización radica en su poder de dar soporte inmediato, fiable y efectivo al cambio que se plantea en el ámbito de los procesos [WAC, 1998]. La organización necesita un replanteamiento en este aspecto, debe tender hacia una orientación a los procesos, pues posibilita el desarrollo de nuevas estructuras y sistemas de información que le reportarán un nuevo punto de vista en su forma de actuar, beneficiándose por ello sus productos y servicios, como así sostiene Vlachantonis [VLA, 1998].

Como anteriormente se ha expuesto, las organizaciones tienden a estructurarse de forma jerárquica, un modelo en el que cada unidad perteneciente a un nivel se encarga de desarrollar una función concreta mediante unos determinados recursos que tiene asignados y de la que responde ante la unidad inmediatamente superior.

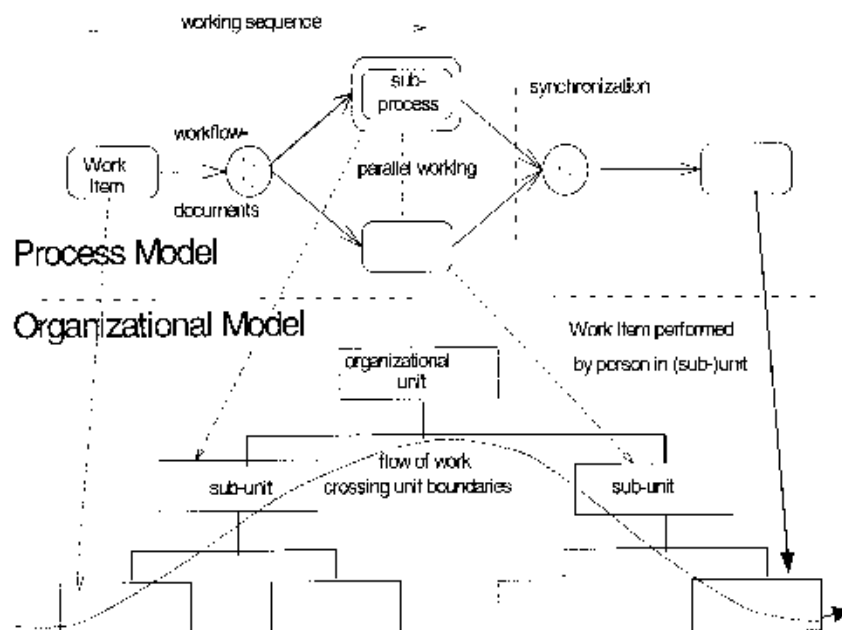
Vlachantonis añade que este tipo de estructura organizativa no hace sino provocar que cada individuo tenga una idea acotada de la realidad; es decir, que no conciba nada más allá de su trabajo y de su unidad o departamento. El individuo no entiende la organización como una entidad global, ya que se encuentra inmerso en una jerarquía. Las consecuencias directas de esta concepción, son: la dificultad de comunicación entre las unidades e individuos que forman la organización, o la ralentización del propio trabajo. El hecho de añadir más individuos o recursos a las unidades para agilizar las actividades provoca una reacción inversa: reduce aún más la eficiencia.

Una solución eficaz constituye emplear herramientas de automatización de flujo de trabajo para sustituir la orientación que tiene la organización hacia su estructura, por una orientación hacia los procesos, en los que cada elemento que los componen se relacionan

con las unidades, individuos y los recursos pertinentes para su cumplimiento.

La Figura 3.1 muestra la actividad de una organización centrada en los procesos. El flujo de trabajo se describe mediante una definición gráfica del proceso en el que, para cada paso, se designan los recursos, el tipo de información y los participantes que intervendrán.

Si se superponen los modelos de proceso y de la organización se llega a la conclusión de que la definición del proceso conforma una visión horizontal que cruza la estructura de la organización. De esta forma, la tecnología de flujo de trabajo permite integrar los elementos participantes en la actividad de la organización y posibilita su contacto, comunicación y colaboración, o lo que es lo mismo, su integración con el proceso.



**Figura 3.1.** Abstracción de un modelo de proceso.  
Fuente: Vlachantonis, 1998.

La organización que utiliza un SAFT puede obtener una serie de beneficios concretos sobre sus procesos, que es necesario considerar [PYK, 1998; STA, 1998]:

1. *Reducción del tiempo de respuesta.*

Las aplicaciones de flujo de trabajo son proactivas; es decir, garantizan el avance constante de las tareas sin detenerse. Permiten establecer: tiempos de realización de las tareas, notificaciones en caso de retrasos y acciones para reenviar la tarea a otro usuario si ésta no se ha cumplido. Con todo ello se

mejora la eficiencia y la calidad del proceso administrativo o de negocio, ya que el tiempo de respuesta del mismo se ha sido reducido considerablemente.

2. *Consistencia en el trabajo y en la toma de decisiones. No presentan fisuras.*

La consistencia de estos aspectos está asegurada cada vez que se ejecuta un proceso, puesto que los errores se han minimizado gracias a toda la planificación y especificación del proceso que el sistema se encarga de cumplir. De esta forma, ya no hay lugar para la improvisación, a no ser que utilizemos un sistema de flujo de trabajo que la permita (flujo de trabajo ad hoc), en los casos que así se requiera.

3. *Documentación de procesos.*

Se trata de un beneficio obtenido de forma indirecta, puesto que para automatizar por completo un proceso es necesario que esté correctamente documentado o detallado. Es una forma de obligar a las organizaciones a describir el contenido de sus procesos en formato documental, ya que si no se conocen al detalle no es posible automatizarlos con garantías. Con todo ello también se detectan sus posibles deficiencias para proceder a darles solución posteriormente, con lo que se mejorará la calidad.

4. *Reducción de ciclos mediante la ejecución en paralelo.*

Una de las principales deficiencias de los procesos manuales radica en su composición por tareas basadas en documentos en formato papel. Estos documentos no pueden separarse unos de otros, por lo que las tareas se configuran de forma secuencial. La utilización de un SAFT permite establecer rutas paralelas para una misma tarea, de forma que sus acciones son realizadas simultáneamente para luego confluir en un mismo resultado, reduciendo así los tiempos de ejecución.

5. *Reducción de la vulnerabilidad y los riesgos.*

Los procesos se automatizan y posteriormente se ejecutan siguiendo una serie de especificaciones preestablecidas, referentes a reglas, rutas y roles a adoptar, lo que minimiza la posibilidad de fallos en su cumplimiento.

6. *Mejorar la eficiencia, reduciendo los costes y aumentando la capacidad de trabajo.*

El proceso se encuentra completamente definido y planificado en su mínimo detalle antes de su inicio. De esta forma se conocen de antemano cuántos y qué tipo de recursos han de intervenir. Estas

especificaciones son las mismas para posteriores ejecuciones del proceso. Además, al posibilitar la integración de estos recursos y la asignación de actividades, los usuarios únicamente han de dedicar su esfuerzo y atención en el cumplimiento de tales actividades.

7. *Un control mas optimizado mediante la estandarización de procedimientos.*

Los procesos están plenamente descritos, convirtiendo a cada definición del flujo de trabajo en un proceso normalizado. De esta forma, su gestión se lleva a cabo de forma idéntica en posteriores ejecuciones del proceso. Así, se facilita su control y seguimiento, eliminando errores.

8. *Mejorar la gestión de procesos, solucionando los posibles problemas que puedan acontecer mediante la comprensión y la solución de sus causas.* Como se ha expuesto, los sistemas de flujo de trabajo poseen información completa sobre la naturaleza de las actividades que forman el proceso a automatizar, con lo que se tiene constancia de los pasos que hay que seguir en cada posible situación. Por otro lado, existe un registro de actividades y consecuencias que han ocurrido, lo que facilita el análisis de los problemas que puedan surgir, cuyos parámetros de solución serán añadidos a las especificaciones de la actividad en cuestión para completar la información del proceso en posteriores ejecuciones.

9. *Reducción de la formación en materia de especificaciones del trabajo y de Tecnologías de la Información y Comunicación.*

A cada actividad le acompaña información sobre su cumplimiento y el manejo de los recursos necesarios, lo que minimiza el realizar inversiones en formación a determinadas situaciones y necesidades puntuales.

10. *Se evita la intervención de participantes estáticos, ubicados en lugares fijos.* Gracias a la utilización de las redes y a las funciones de interoperabilidad, los participantes del flujo de trabajo no tienen por qué ubicarse en un espacio concreto y perpetuo, pues se les habilita para su movilidad y alternancia en sus puestos, en gran medida gracias también a la aplicación de los roles de trabajo.

Stark sostiene que *"el verdadero motivo por el que se utilizan los SAFT es debido a la presión por reducir los costes, aumentando a la vez la calidad"* [STA, 1998]. Dadas sus características y prestaciones, pueden contribuir notablemente a lograr esos objetivos. No hay que olvidar que estos sistemas se implantan sobre todo en entornos organizativos donde

se aspira a lograr el máximo beneficio con la mínima inversión. Se trata, por tanto, de una tecnología que contribuye a lograr los fines de la organización a la que sirve.

No solo se consiguen beneficios vinculados a la mecánica de los procesos, sino que los SAFT proporcionan también una serie de ventajas referentes a la documentación e información que fluye por el sistema [HAL, 1998]:

1. *Reducción del uso del papel*, ya que la mayoría de los documentos son almacenados y procesados electrónicamente.
2. *Solo hay un ejemplar por documento*. No hay copias, lo que proporciona más seguridad y menos riesgos.
3. *Los documentos no se transfieren físicamente*, lo que implica que no se necesita personal dedicado a su distribución. Así, se reduce el coste y tiempo del transporte.
4. *Los documentos están siempre disponibles*, al encontrarse almacenados en el sistema.
5. *Los datos de los documentos pueden ser validados según son introducidos*, lo que reduce los errores y retrasos a este respecto.
6. *Siempre hay información disponible sobre el progreso de los procesos y sus actividades*. El acceso a la información es inmediato.

Todo ello reporta a la organización una ventaja competitiva y una mayor eficiencia y efectividad en sus procesos, traducida en:

- Mejora e incremento de la productividad.
- Mayor calidad en el servicio al cliente.
- Aumento considerable de las ventas y/o servicios, al aumentar la eficiencia del proceso.

#### **2.4. Flujo de trabajo vs. Automatización del flujo de trabajo.**

En primer lugar, es necesario realizar una aclaración en cuanto al concepto de "*automatización del flujo de trabajo*" y su diferencia respecto al simple "*flujo de trabajo*".

Actualmente es común encontrar multitud de aplicaciones informáticas entre cuyas características reza que "*posibilita el flujo de trabajo*" o de que "*es capaz de implementar flujos de trabajo*". Además, tan solo ha de realizarse una sencilla búsqueda en el web por el término *flujo de trabajo* para constatar tal hecho.

Pero si se busca por el término "workflow automation" (automatización de flujo de trabajo), el número de resultados ya no es el mismo. La cuestión es, por qué. Y es que existe una clara diferenciación entre ambos conceptos que al parecer los desarrolladores de software no tienen en cuenta. Es posible establecer un proceso, en una organización cualquiera, consistente en crear un documento con un procesador de texto y enviarlo, una vez finalizado, a otro compañero para que efectúe sobre él las correspondientes operaciones. Se ha creado un flujo de trabajo con tan solo dos pasos. Cuando se envía el documento a través del correo electrónico se está cumpliendo el flujo de trabajo que se ha configurado, lo que convierte a la aplicación en una "aplicación de flujo de trabajo". Lo que ocurre es que no es correcto denominarla "aplicación para la automatización del flujo de trabajo", ya que éste no está totalmente automatizado, al existir una serie de fisuras que no cubre, tales como conocer el momento en el que el otro participante, tras recibir el documento concluye su tarea; el tiempo que ha invertido; o qué ha ocurrido tras finalizarla.

Para que una aplicación sea considerada de "automatización de flujo de trabajo" ha de disponer de una serie de funcionalidades, detalladas a continuación, que le permitan efectuar un control total sobre el proceso, cubriendo todos los aspectos implicados en el mismo. Mediante un sencillo ejemplo, sería algo así como tener que escribir un documento y optar por hacerlo en la aplicación Bloc de Notas de Windows o bien con Word. Ambos conseguirán realizar ese documento, solo que Word dispone de más posibilidades de autoedición y formateo del texto, por lo que se denomina "procesador de texto", mientras que el Bloc de Notas solo posee funcionalidades básicas sobre el texto y nunca podrá ser considerado como tal. Este mismo ejemplo es aplicable a la cuestión aquí referida sobre "flujo de trabajo" y "automatización del flujo de trabajo".

## **2.5. Controversias en torno al flujo de trabajo.**

Dado el grado de desconocimiento respecto al flujo de trabajo que tienen gran número de organizaciones, se han originado falsas creencias y afirmaciones en torno a esta tecnología que resultan un tanto discutibles.

La empresa Ultimus [ULT, 1998d], da a conocer algunas de las controversias más destacadas en este campo:

*1. La automatización de flujos de trabajo solo se realiza sobre procesos complejos.*

Esta afirmación se asienta en varios hechos:

- Las aplicaciones de flujo de trabajo suelen ser costosas, lo que provoca que no sean utilizadas para procesos simples, sino en aquellos más complejos y críticos, en los que su aplicación supondría una clara amortización.
- Los analistas de flujo de trabajo señalan como prioridad, la automatización de los procesos complejos.
- Los gestores de información se centran en los procesos más complejos, para los que demandan una serie de soluciones igualmente complejas y costosas.

Con el paso del tiempo estas tendencias han sufrido una notable variación. Las aplicaciones cada vez tienen un menor coste, y las experiencias fruto de la automatización de procesos simples sirven como aprendizaje a la hora de afrontar, con una mejor preparación, los procesos más complejos.

## *2. La automatización de flujos de trabajo es compleja.*

Hay una idea generalizada de que aplicar un SAFT en una organización es una tarea compleja y difícil, y que, por este motivo, los gestores de TIC se decantan por utilizarlos en los procesos más complejos, puesto que los simples no suelen reportar beneficios ni reconocimiento. Esto provoca una falsa creencia de que todas las actividades que componen los procesos donde se aplica esta tecnología son siempre complicadas. A esto hay que añadir que la mayoría de los creadores de software de flujo de trabajo configuran sus productos sobre plataformas UNIX o mainframes, que ya de por sí cuentan con su propia complejidad.

Pero todo esto ha ido cambiando progresivamente, ya que se han desarrollado aplicaciones de flujo de trabajo para múltiples plataformas, entre ellas los ordenadores personales. Además, la automatización de flujos de trabajo en sí misma no es difícil, puesto que depende en gran medida del tipo de proceso sobre el que se aplica. Su nivel de complejidad está en función, por tanto, del nivel de los procesos y de los problemas que éstos conlleven.

Una clara evidencia de que las tendencias están cambiando es el hecho de que se recomienda la automatización de flujos de trabajo en procesos que puedan ser muy bien definidos, no sobre aquellos que son de naturaleza variable y que contienen complejas especificaciones, ya que éstos podrían dar lugar a multitud de definiciones y combinaciones en la fase de diseño o modelado.

A este respecto, Trammell [TRA, 1996] sostiene que es conveniente aplicar esta tecnología en procesos que sean factibles de definir sin una

alta complejidad, al tener que introducir reglas y condiciones en cada uno de ellos, las cuales permiten prever todas las posibles variables. Se puede utilizar un SAFT en procesos altamente complejos y variables, lo que ocurre es que su mantenimiento sería igualmente complejo y costoso.

Todo ello pone de manifiesto que el objeto de la automatización de flujos de trabajo ya no está limitado únicamente a los procesos más costosos y complicados, sino que el campo de aplicación se está abriendo a procesos de cualquier tipología, siendo recomendable sobre aquellos que puedan ser bien definidos y planificados; es decir, procesos estructurados, ya que su estructuración facilita la automatización por medio de esta tecnología.

### *3. La automatización de flujos de trabajo es costosa.*

El vincular este software a procesos complejos, y su propia complejidad en cuanto a desarrollo y gestión, ha provocado la creencia de que la implantación de este tipo de sistemas conlleva un alto coste.

Las aplicaciones tradicionales requerían la creación de una nueva estructura informática para afrontar la automatización de los procesos, puesto que la tecnología daba sus primeros pasos en la organización y no asumía ningún tipo de estructura implícita, mientras que las actuales se sirven de las que ya existen en la organización, lo que beneficia a ésta por la reducción de sus inversiones en material informático. Tienen la ventaja de que además se sirven de herramientas gráficas de diseño, lo que reduce precisamente los costes de desarrollo y el tiempo dedicado a su mantenimiento.

Trammell [TRA, 1996] ofrece también algunas aclaraciones de interés en referencia al funcionamiento de los SAFT, las cuales pueden sumarse a las ya anteriormente expuestas, dando a conocer además, posibles soluciones a las contradicciones que pueden surgir con su utilización:

### *4. Los eventos subjetivos definen el flujo de trabajo.*

Aplicar la automatización de flujos de trabajo sobre procesos cuyas actividades son de carácter subjetivo o han de ser evaluadas en base al factor calidad, supone un gran reto para cualquier gestor. Y es que resulta realmente complejo programar un motor de flujo de trabajo que ha de trabajar sobre tareas que no son cuantificables (aunque existen de hecho aplicaciones de flujo de trabajo ad hoc para automatizar procesos variables o cuyo desarrollo no está definido completamente, permitiendo la improvisación en determinadas tareas).

La automatización de flujos de trabajo es efectiva en procesos objetivos o cuantificables, aunque lo ideal sería, por ejemplo, un sistema que consiga efectuar de forma eficiente resúmenes de artículos científicos; es decir, un sistema que funcione en base a criterios cualitativos. Una posible solución consiste en que un usuario se encargue de calificar las diversas actividades (p.e. que un informe de evaluación sea: 1-apto, 2-con deficiencias, 3-no apto), para que, de esta forma, el sistema pueda continuar con el flujo, aunque con ello no se evite totalmente la intervención humana.

*5. El rendimiento del sistema se degrada con el tiempo.*

Los SAFT no son sistemas inteligentes que mientras transcurre la realización de procesos van aprendiendo hasta llegar a saber clasificar los documentos que maneja. Por muchos documentos que procese no conseguirá ser inteligente y operar por sí mismo, ya que sólo lo hará basándose en las reglas que previamente se han definido y programado.

Lo que sí ocurre, y en eso se asemeja a los sistemas operativos, es que con el tiempo van perdiendo eficacia; se producen ligeras variaciones en los procesos, de forma que cada vez tienen más excepciones, lo que incrementa el tiempo de procesamiento y reduce el rendimiento global.

Para evitar esta situación, lo más conveniente es supervisar continuamente el flujo de trabajo y, según se vayan produciendo alteraciones en éste, modificar su definición. El rendimiento y efectividad del sistema están correlacionados con la frecuencia y calidad del mantenimiento del programa.

Es vital, por tanto, conseguir un software de flujo de trabajo que proporcione una supervisión y control eficientes del sistema (informes, registros, alarmas), lo que permite aligerar la carga de trabajo de los administradores en lo que respecta al mantenimiento de los procesos que no están controlados totalmente.

### 3. ORÍGENES TEÓRICOS Y TECNOLÓGICOS.

Al igual que cualquier otra tecnología, la automatización de flujos de trabajo cuenta con su propia génesis; es el resultado de la evolución de una serie de sistemas cuyas características y funciones han utilizado los productores de software para dar origen a un nuevo tipo de tecnología.

Además del origen tecnológico, la automatización de flujos de trabajo presenta una base teórica [RAM, 1994], fruto de las nuevas concepciones y metodologías que han ido apareciendo sobre el trabajo en las organizaciones, llevando su evolución hacia nuevas líneas de investigación. Esta base teórica se sustenta en cuatro aspectos principales:

1. El flujo de trabajo se ha servido de los conocimientos relacionados con la gestión científica y el análisis de sistemas para aplicarlos en la utilización de los flujos de información dentro de la organización, con el fin de lograr una mayor eficiencia en los procesos.
2. La automatización de oficinas es un área que ha ido avanzando constantemente en busca del ansiado aumento de la productividad. Se han llegado incluso a trasladar las experiencias en automatización de grandes compañías a las oficinas, dando origen a los primeros sistemas para automatizar el flujo de trabajo, aunque no llegaban a integrar todos los elementos que formaban parte del sistema.
3. Un origen mucho más técnico, y que posteriormente será explicado con más detalle, lo constituyen los sistemas de procesamiento de imágenes o *imaging systems*, los cuales se basan en escanear la documentación para convertirla en ficheros imagen o gráficos que serán almacenados en formato electrónico, estando así disponibles en cualquier momento. Con todo ello se pretendía conseguir la *oficina sin papeles*, aunque se llegó tan solo a la *oficina con menos papeles*. El envío de documentos electrónicos a través de las redes organizativas supuso un claro antecedente y la base principal de los sistemas de flujo de trabajo.
4. Otra de las bases teóricas del flujo de trabajo la constituyen los intentos por superar las barreras o limitaciones de las estructuras jerárquicas de las organizaciones, donde el paso de la información sigue un orden preestablecido. La aparición de las bases de datos distribuidas ha supuesto un logro a este respecto, puesto que se da mayor importancia al intercambio de información en detrimento del lugar que ocupan los usuarios de esa información dentro de la estructura organizativa. El centrar la atención sobre el proceso y la información en vez de hacerlo sobre el lugar que ocupan los

participantes dentro de la estructura, es otro de los aspectos característicos de la tecnología de flujo de trabajo.

Tecnológicamente, los sistemas de flujo de trabajo provienen de la evolución de las principales funciones de una serie de tecnologías informáticas. Este entorno integrado de funciones ofrece un potente conjunto de prestaciones que posibilita y facilita el desarrollo eficiente de los diversos tipos de procesos que tienen lugar en la organización. Estas tecnologías base, siguiendo los postulados de Hollingsworth [HOL, 1995] y Stark [STA, 1998], son las siguientes:

### **3.1 Sistemas de procesamiento de imagen (Imaging).**

Esta tecnología hace referencia a la utilización de hardware y software para capturar, almacenar, comprimir, acceder y transportar imágenes digitales (aunque no siempre ha de tratarse de este formato); es decir, documentos escaneados y su interpretación mediante un sistema de Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR).

Tras la digitalización del documento, éste se convierte en una imagen electrónica que el sistema se encarga de enviar al usuario que lo necesita para desarrollar una determinada actividad, la cual se puede realizar a posteriori mediante diferentes y variados tipos de tecnologías. Esta cualidad, a grandes rasgos, es propia de los sistemas de flujo de trabajo.

Existe otra relación añadida entre la automatización de flujos de trabajo y el procesamiento de imagen (imaging), ya que muchos de los distribuidores de productos de flujo de trabajo comenzaron su andadura profesional distribuyendo tecnología imaging, a la que posteriormente le añadieron funciones de flujo de trabajo.

Ambas tecnologías pueden y deben ser utilizadas como complemento a la hora de automatizar un proceso basado en documentos en formato papel, ya que la tecnología de imagen los escanea, para posteriormente integrarse en el proceso definido por el sistema de flujo de trabajo y convertirse así en soporte de las actividades que desarrolla la organización.

### **3.2. Sistemas de gestión documental.**

Se encargan de gestionar la documentación, ya en formato electrónico, durante todo su ciclo de vida. La documentación se incluye en el sistema (por ejemplo, por medio de tecnología imaging), se procede a su tratamiento modelizando su estructura, se clasifica y posteriormente se distribuye hacia los usuarios que tienen que consultarla, o bien permanece estática a la espera de que sea requerida.

Estos sistemas proporcionan un acceso transparente a todos los documentos almacenados, los cuales pueden adoptar diversos formatos: imágenes, documentos de texto, gráficos, código fuente, hipertexto, formularios electrónicos, vídeos, etc.; es decir, gestiona cualquier tipo de documento.

### **3.3. Correo y directorios electrónicos.**

La tecnología de correo electrónico permite el envío de información entre usuarios, mientras que los directorios electrónicos facilitan la identificación de dichos usuarios dentro de un determinado dominio, o bien de todos ellos en general.

La comunicación mediante correo electrónico o *email* constituye un antecedente de la tecnología de automatización de flujos de trabajo, ya que permite la configuración de un proceso, aunque simple, formado por las actividades de confección de un mensaje, su envío y su posterior recepción. Esto no deja de ser un flujo automatizado, aunque este entorno no cuenta con las mismas características que los SAFT, pero conforma uno de los múltiples brotes que dio origen a esta tecnología.

### **3.4. Groupware (Software de trabajo en grupo).**

Las aplicaciones groupware se crearon para mejorar la comunicación, colaboración y coordinación entre grupos de usuarios. Su objetivo principal es el incremento de la productividad de la organización, permitiendo a los grupos de usuarios trabajar juntos de forma integrada compartiendo los recursos disponibles.

La vinculación entre groupware y flujo de trabajo radica en la función de coordinación del groupware, encargada de integrar la comunicación y la colaboración en un único entorno que permite el desarrollo eficiente y eficaz de los procesos de la organización. La tecnología de flujo de trabajo, por sus características integradoras de sistemas y componentes, gira en torno a la función de coordinación, encuadrándose de esta forma en el groupware.

### **3.5. Gestión de proyectos.**

Existe una vinculación entre automatización del flujo de trabajo y los sistemas de gestión de proyectos, ya que entre las características de éstos últimos se encuentra la distribución de las tareas y de la información necesaria para cumplirlas, entre los participantes del proyecto en cuestión. También se asemeja en que son utilizados para controlar aspectos como tiempo, costes y recursos disponibles.

Pero a diferencia de la automatización de flujos de trabajo, la tecnología de gestión de proyectos no es un software vivo, ya que no

proporciona soporte en línea a las actividades del proceso, o para su flujo de control, por ejemplo. Estos sistemas están más vinculados con los modelos de procesos que con el soporte para su ejecución; es decir, planifican y diseñan el proceso asignando tareas e información a sus usuarios, pero no permite, entre otras funciones, un seguimiento en línea y la reasignación de tareas, las cuales sí es posible efectuar con la tecnología de flujo de trabajo.

### **3.6. Herramientas para el diseño de aplicaciones.**

Las herramientas de desarrollo de aplicaciones, tales como los lenguajes de cuarta generación (*4 Generation Languages-4GLs*) y los diseñadores de interfases gráficos de usuario (*Graphic User Interface-GUI*), son sistemas que permiten el desarrollo de aplicaciones basadas en procesos, por lo que tienen una gran similitud con la tecnología de flujo de trabajo, aunque por otro lado no permiten determinadas funciones, tales como:

- Representación explícita de tareas;
- Realizar distinciones entre tareas y procesos;
- Considerar cómo se implican los usuarios en los procesos; y
- Proporcionar soporte al diseño o la ejecución, para asignar tareas a los usuarios.

Existe también otra vinculación entre 4GLs-GUI y la tecnología de automatización de flujos de trabajo, y es que pueden utilizarse para proporcionar recursos en forma de aplicaciones con los que realizar las actividades que forman el proceso, el cual ha sido previamente definido por un sistema de flujo de trabajo, siendo posteriormente ejecutado por el entorno de generación del flujo de trabajo.

### **3.7. Entorno integrado de soporte a proyectos.**

La cualidad principal de los entornos integrados de soporte a proyectos (*Integrated Project Support Environment-IPSE*) es la capacidad de encaminamiento y la gestión de los proyectos y de los recursos de información que éstos precisan. La mayoría de estos sistemas prestan más atención al desarrollo del propio software que a integrar funciones concretas para la gestión de proyectos, lo que ha reducido notablemente su comercialización.

La empresa OVUM ha realizado una comparativa [STA, 1998] entre las características de la tecnología de automatización de flujos de trabajo y el resto de tecnologías que poseen una vinculación con ella, para plasmar así el grado de funcionalidad de cada una. La Figura 3.2 muestra los resultados de esta comparativa.

Flujo de Trabajo y tecnologías relacionadas						
	Groupshare <sup>2</sup>	Flujo de Trabajo	Gestión documental	4GLs	Gestión de proyectos	IPSE
Acceso compartido a recursos de contenido	●					
Acceso controlado a recursos de contenido		○	●			●
Comunicación	●	○				
Gestión de relaciones complejas de contenido			●			●
Representación gráfica de procesos		●			●	○
Encaminamiento de procesos		●			●	
Planificación de recursos					●	
Soporte en línea para el control del flujo del proceso		●				○
Selección flexible de los modelos de proceso		●				○
Control dinámico del proceso		○				
Creación de aplicaciones para el soporte de actividades	○	○		●		
Integración de recursos externos en el proceso		●		○		
<p>● Función presente en todos los productos.</p> <p>○ Función presente en algunos de los productos.</p>						

**Figura 3.2** Comparativa entre flujo de trabajo y tecnologías afines.  
Fuente: Stark, 1998.

<sup>2</sup> Groupshare es un software de trabajo en grupo que permite la comunicación y el acceso compartido a recursos de contenido, pero que no está orientado a dar soporte a ninguna actividad y proceso en concreto.

La tecnología de automatización de flujos de trabajo es la que presenta un mayor número de funcionalidades aplicables a la gestión de procesos, puesto que no en vano está orientada a obtener el mayor nivel de integración posible al respecto. De este modo, supone la apuesta más válida y rentable de cara a afrontar la automatización del entorno en el que se desarrollan los procesos de la organización.

## **4. PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE FLUJO DE TRABAJO.**

### **4.1. Funcionamiento de un Sistema genérico de automatización de flujos de trabajo.**

#### **4.1.1. Estructura del Sistema.**

La gran heterogeneidad existente en cuanto a productos de flujo de trabajo se refiere, permite extraer y analizar sus componentes para establecer un modelo común o genérico; es decir, un modelo abstracto del sistema que contiene los elementos presente en la gran mayoría de ellos, los cuales se erigen como los componentes principales de la abstracción de dicho conjunto de sistemas.

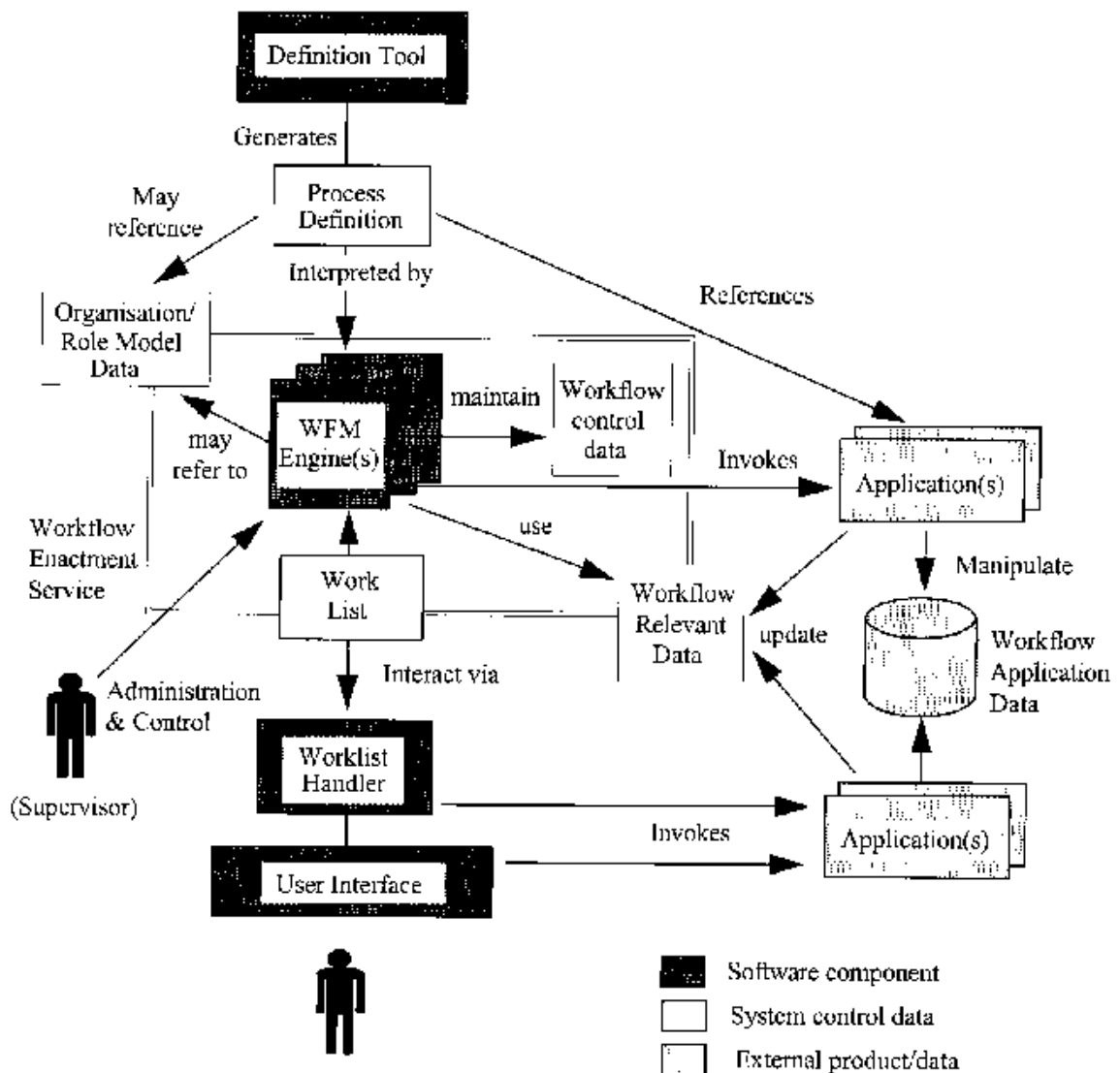
Este modelo es aceptado por los productores de sistemas de flujo de trabajo como un modelo válido para llevar a cabo la automatización de procesos, aunque no implica que todos ellos acepten sus directrices al completo [HOL, 1995].

La Figura 3.3 muestra la estructura de un sistema genérico de flujo de trabajo y el camino que sigue la definición de un proceso desde que se genera hasta que se interpreta y ejecuta.

Los componentes de que consta el modelo genérico, son los siguientes:

- Componentes software que proporcionan soporte a diversas funciones del sistema.
- Diversos tipos de definiciones del sistema y datos de control, utilizados por uno o más componentes software.
- Aplicaciones y bases de datos que no forman parte del sistema de flujo de trabajo, aunque puede activarse como medida de acción dentro del sistema.

El sistema cuenta, como punto de inicio, con una herramienta para la definición del flujo de trabajo (*Definition Tool*), la cual genera una definición formalizada y normalizada del proceso a automatizar (*Process Definition*). Por un lado puede hacer referencia o estar vinculada a un mapa organizativo basado en roles (*Organisation/Role Model Data*) para asignar las actividades a funciones organizativas en lugar de a usuarios directamente y ganar en flexibilidad, y por otro, en las actividades que la componen se establece una vinculación con una serie de aplicaciones informáticas (*Applications*) que se utilizan para su cumplimiento.



**Figura 3.3.** Estructura genérica de un sistema de flujo de trabajo.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

Esa definición del proceso se interpreta mediante el motor del flujo de trabajo (*Workflow Engine*), que es el encargado de invocar las aplicaciones con las que se van a realizar las actividades y de utilizar los datos referentes a los roles de la organización, control del flujo de trabajo (*Workflow Control Data*, *Workflow Relevant Data*) y listas de trabajo (*Worklist*). Los datos relevantes del flujo de trabajo (*Workflow Relevant Data*) son datos generados o actualizados directamente por las ejecuciones de los flujos de trabajo, siendo el único tipo de datos al que accede el motor del flujo de trabajo. Los datos de las aplicaciones de flujo de trabajo (*Workflow Application Data*) son directa y únicamente manipulados por las aplicaciones de soporte invocadas (*Invoked Applications*). El motor del flujo de trabajo está capacitado para efectuar transferencias de estos datos entre diferentes aplicaciones, ya que durante un proceso pueden activarse varias de

ellas como consecuencia de las necesidades que presentan las actividades que lo componen. La lista de trabajo (*Worklist*) constituye el lugar donde se colocan todas las actividades del proceso. Dependiendo del tipo de sistema, puede ser visible o invisible a los usuarios del flujo. En el primer caso, los propios usuarios son los que acceden a ella y seleccionan las actividades que van a realizar. En el segundo tipo de sistemas es el administrador de la lista (*Worklist Handler*) el encargado de gestionar las actividades y distribuirlas a los usuarios pertinentes. La interacción entre los usuarios y las actividades se efectúa mediante una interfaz de usuario (*User Interface*).

Estos son los elementos que integran el sistema de generación del flujo de trabajo (*Workflow Enactment Service*), entorno en el que se interpreta la definición del flujo de trabajo y se controla la ejecución de los procesos mediante su componente principal: el motor del flujo de trabajo (*Workflow Engine*).

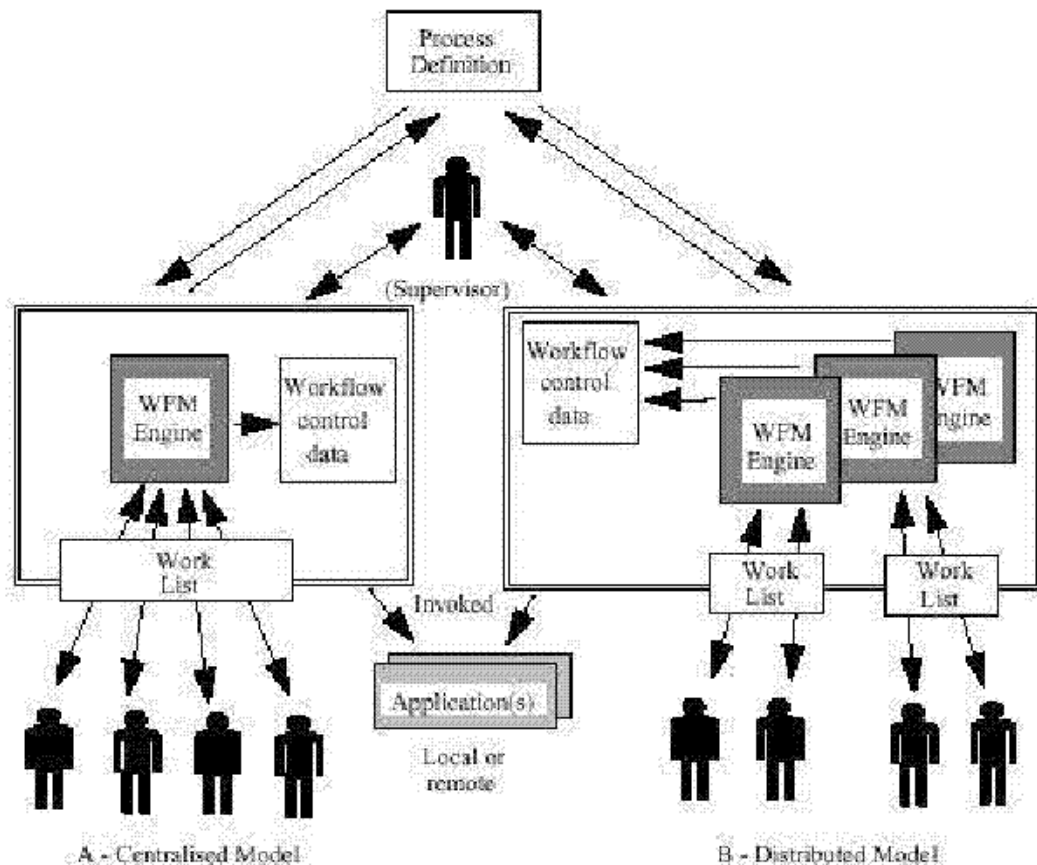
En cuanto a la tipología de los entornos de generación del flujo de trabajo, ésta puede variar en función de diversos aspectos relacionados con su funcionamiento:

- A) En función del número de motores de flujo de trabajo que lo componen, pudiendo configurarse como entornos centralizados o distribuidos.
- B) En función de la naturaleza de sus componentes, distinguiendo entre entornos homogéneos y entornos heterogéneos.

#### 4.1.1.1. Entornos de Generación Centralizados/Distribuidos.

Aparte de disponer de un entorno de generación centralizado, como el empleado para explicar el funcionamiento de sus componentes en el apartado anterior, también existe la posibilidad de contar con un entorno de generación distribuido, el cual presenta diferencias respecto al modelo centralizado, aunque únicamente en lo concerniente a la ejecución del proceso (Figura 3.4).

Los sistemas distribuidos constan de diversos motores de flujo de trabajo que cooperan en la gestión del mismo proceso. La información referente al proceso automatizado (definición del propio, datos de control, etc.) se puede enviar en su conjunto a todos los motores del sistema, o bien dividirla y transferir la parte correspondiente a cada motor de flujo de trabajo.



**Figura 3.4.** Funcionamiento de entornos de generación centralizados/distribuidos.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

#### 4.1.1.2. Entornos de Generación Homogéneos/Heterogéneos.

Se puede establecer una segunda tipología de entornos de generación teniendo en cuenta el carácter homogéneo o heterogéneo de los componentes que lo integran.

Los entornos de generación homogéneos constan de uno o más motores de flujo de trabajo compatibles, que establecen el entorno de ejecución donde se desarrollan los procesos. Al tratarse de productos de características comunes (homogéneos) los procedimientos de coordinación de motores de flujo de trabajo, así como los formatos de intercambio y protocolos de comunicación, son específicos de cada productor, lo que provoca una notable falta de normalización al respecto.

Los entornos de generación heterogéneos se establecen a partir de dos o más entornos homogéneos diferentes, y siguen procedimientos normalizados para la interoperabilidad entre ellos.

#### **4.1.2. Componentes del Sistema.**

A continuación se detallan las funciones que desempeñan los componentes principales de un sistema genérico de flujo de trabajo [HOL, 1995]:

##### *4.1.2.1. Herramienta de definición del proceso (Process definition tool).*

Se trata de una aplicación cuyo objetivo es crear la definición automatizada del proceso; es decir, un formato procesable por ordenador, el cual puede estar diseñado a partir de un lenguaje formal de definición de procesos o bien mediante rutinas de comandos.

Esta aplicación puede ser independiente o autónoma del sistema, o bien formar parte de uno concreto. En el primer caso, debe de contar con un formato de intercambio compatible para efectuar las transferencias de las definiciones de procesos a/desde el software de ejecución (entorno de generación del flujo de trabajo).

##### *4.1.2.2. Definición del proceso (Process definition).*

Es el formato automatizado del proceso, el cual contiene toda la información referente a éste para permitir que el software de generación del flujo de trabajo proceda a su ejecución:

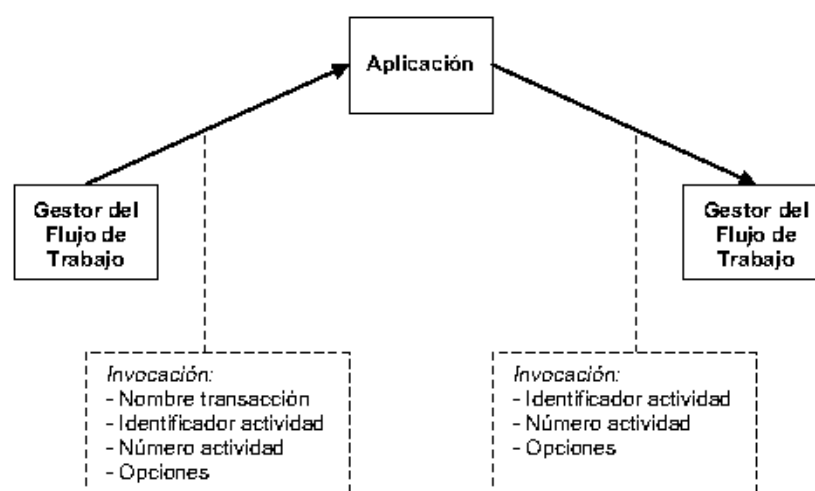
- Condiciones de comienzo y completado del proceso.
- Actividades integrantes (manuales y automatizadas) y reglas pertinentes.
- Referencias a aplicaciones de soporte.
- Etc.

La definición del proceso puede vincularse a un modelo organizativo/de roles (Organisation/Role Model Data), que contiene la información acerca de la estructura de la organización y los roles definidos en ella. Un modelo organizativo "*representa las entidades que componen la organización, sus relaciones y atributos (roles)*". Puede estar ubicado en un directorio específico o en el formulario de una base de datos", mientras que un rol es "*el conjunto específico de atributos, cualificaciones o destrezas que se asigna a un grupo de usuarios*" [WFM, 1999].

La utilización de roles proporciona flexibilidad y una mayor dinámica a la gestión de actividades, puesto que éstas no se asignan directamente a los usuarios, sino a funciones concretas dentro de la organización. Posteriormente, el entorno de generación del flujo de trabajo se ocupa de establecer el vínculo entre los roles y los usuarios a los que se asignan.

#### 4.1.2.3. Entorno de generación del flujo de trabajo (*Workflow Enactment Service*).

Una vez definido el proceso, éste llega al entorno de generación del flujo de trabajo para su interpretación y para controlar cada una de sus instancias, gestionar las actividades enviándolas a los usuarios pertinentes y activar las aplicaciones destinadas a dar soporte al trabajo acometido (Figura 3.5), entre las que se establece la transferencia de datos sobre la actividad y el proceso en cuestión. El entorno de generación del flujo de trabajo realiza estas operaciones a través del motor de flujo de trabajo, pudiendo disponer de uno o varios de ellos.



**Figura 3.5.** Invocación de actividades del proceso.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

#### 4.1.2.4. Datos relevantes del flujo de trabajo y Datos de aplicación (*Workflow relevant data & Application data*).

Los *datos relevantes del flujo de trabajo* son datos generados o actualizados por las aplicaciones de flujo de trabajo, y a los que tiene acceso el motor del flujo. También se denominan *datos de caso* (case data).

Los *datos de aplicación* hacen referencia a datos que son manipulados exclusivamente por las aplicaciones que sirven de soporte a las actividades. Por otro lado, un motor de flujo de trabajo está capacitado para transferir estos datos entre las aplicaciones invocadas.

#### 4.1.2.5. Lista de actividades (*Worklist*).

Se trata de una lista ubicada en la interfaz situada entre el motor de flujo de trabajo y el administrador de la lista de actividades, en la que el propio motor del flujo de trabajo coloca las actividades que deben

realizar los usuarios/grupos. Una lista puede estar vinculada a un único participante del flujo, o bien ser común a un grupo de ellos. Hay dos tipos de listas: visibles o invisibles a los usuarios.

- *Listas visibles*: el usuario es capaz de visualizar todo el conjunto de las actividades, responsabilizándose de seleccionar aquéllas que va a realizar, cumplirlas y notificar que las ha realizado.
- *Listas invisibles*: el administrador de la lista envía progresivamente las actividades a los usuarios, por lo que éstos solo las perciben de una en una y no todas en conjunto.

#### *4.1.2.6. Administrador de la lista de actividades (Worklist Handler).*

El administrador de la lista de trabajo hace referencia a un componente software, que no humano, cuya función principal es la de gestionar las relaciones entre los usuarios del flujo y el entorno de ejecución del flujo de trabajo, donde se encuentra el motor de la aplicación. Presenta unos niveles de complejidad y funcionalidad que varían en función del tipo de sistema utilizado: desde una simple aplicación que envía actividades a los usuarios en espera de que éstos las inicien, hasta sofisticado software que controla las actividades de todos los usuarios en general, equilibrando su carga de trabajo y reasignando actividades a otros usuarios cuando la situación lo requiere. Se ocupa de invocar automáticamente las aplicaciones de soporte en los sistemas que envían directamente las actividades a los usuarios (basados en listas invisibles).

#### *4.1.2.7. Interfaz de usuario (User Interface).*

La interfaz de usuario es un componente independiente del entorno de generación del flujo de trabajo, cuya función es permitir la interacción del usuario con el sistema. En determinados sistemas se integra con el administrador de la lista de actividades en un único componente. También se ocupa de invocar las aplicaciones de soporte en los casos que, por las condiciones de configuración del sistema, deba ser el usuario el encargado de seleccionarlas (listas visibles).

## **4.2. Propiedades implícitas de la tecnología de flujo de trabajo.**

### **4.2.1. Independencia del flujo.**

Las aplicaciones informáticas utilizadas en los últimos 25 años para automatizar entornos de trabajo en grupo se han caracterizado por su alta dependencia respecto a la forma de organizar los datos en su fuente de almacenamiento, por lo que cualquier cambio efectuado

sobre esta estructuración implica realizar una modificación en estas aplicaciones.

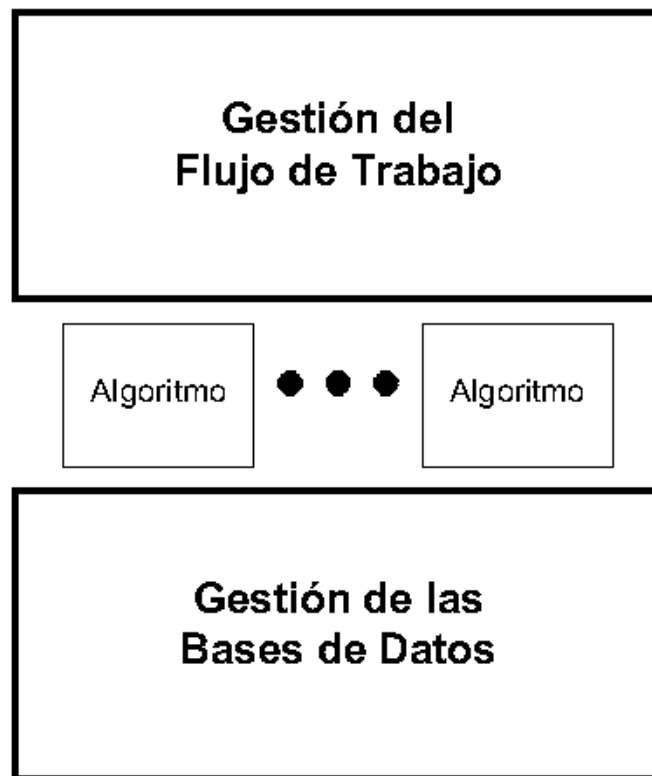
La aparición de los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) trajo consigo una mayor flexibilidad en el sistema de organización de los datos y consiguió que las aplicaciones que los manejaban fuesen progresivamente menos vulnerables a las modificaciones que se les introducían, pero continuaban adoleciendo de una cierta dependencia de los datos.

Tras más de dos décadas, esta misma situación se ha extrapolado al ámbito de los procesos de la organización, ya que éstos son también altamente dependientes de las aplicaciones que les sirven de soporte.

Las aplicaciones software contienen el código referente a la forma de realizar los diferentes pasos que componen un proceso. Cualquier modificación que se efectúa sobre ellas produce una alteración en la metodología del proceso. Son aplicaciones, por tanto, "*dependientes del flujo*" [IBM, 1995].

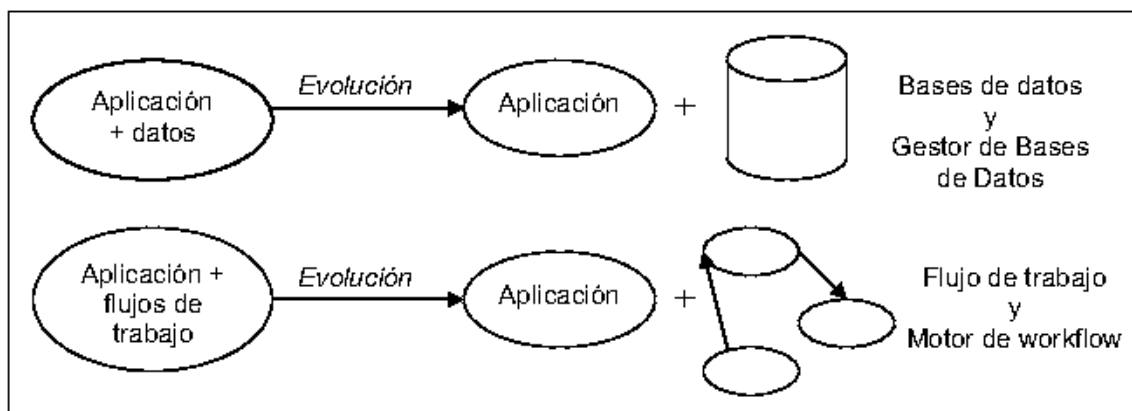
Los SAFT han roto esta concepción y han evolucionado hasta convertirse en aplicaciones independientes del flujo (Figura 3.6), ya que la información referente a los elementos del proceso se han desvinculado del código que compone la aplicación. Se basan en la definición del flujo de trabajo formado por un conjunto de actividades y aplicaciones que les dan soporte.

Cuando se define el flujo de trabajo, no se establece ninguna estructura implícita entre actividades y aplicaciones, por lo que éstas consiguen ser independientes, estar desligadas de los componentes del flujo, lo que permite establecer en cualquier momento una nueva estructura si la situación lo requiere. Existe, por tanto, una total independencia entre lo que constituye la definición del flujo de trabajo o proceso automatizado, las aplicaciones que dan soporte a las actividades, y los datos que fluyen por el proceso durante su ejecución. Con todo ello, las aplicaciones ganan en flexibilidad y resultan menos vulnerables a los cambios que se producen en los procesos en los que intervienen.



**Figura 3.6.** Independencia entre flujo y datos.  
*Fuente:* IBM, 1995.

La Figura 3.7 muestra la evolución, por separado, de los sistemas de flujo de trabajo y de los gestores de bases de datos hacia sistemas que ya están fuera de toda dependencia con las aplicaciones de las que originalmente formaban parte integrante.



**Figura 3.7.** Evolución de los gestores de datos y sistemas de flujo de trabajo.  
*Fuente:* Lacruz y Pérez, 1996.

#### **4.2.2. Las tres dimensiones de una definición de flujo de trabajo.**

El informe de IBM [IBM, 1995] sobre los sistemas de flujo de trabajo da a conocer tres aspectos sobre los que se asienta este software a la hora de definir un proceso, los cuales pueden ser enfocados a su vez desde tres puntos de vista. A estos tres aspectos se les añade un cuarto con el fin de completar la visión global de la definición de un proceso.

##### *4.2.2.1. El Proceso [QUÉ se desarrolla].*

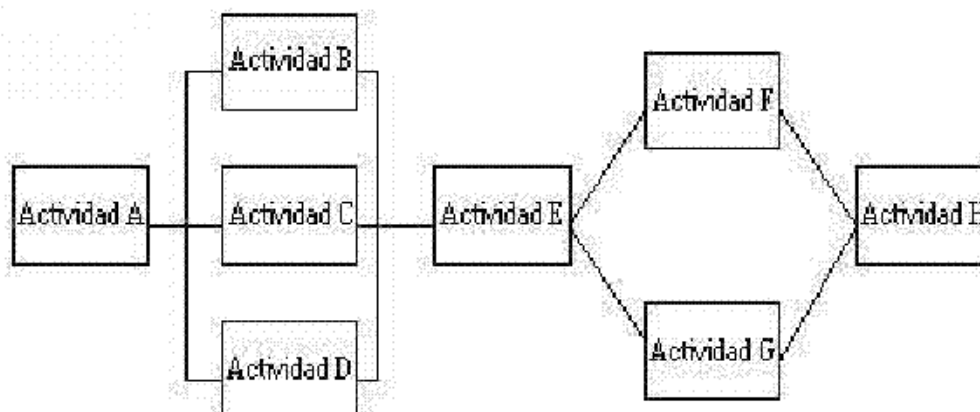
El objetivo de un flujo de trabajo es automatizar la secuencia de actividades que forman un proceso, por lo que el elemento principal es el proceso que se va a llevar a cabo.

La WfMC define proceso como *"una visión formal de un proceso de negocio, representada como un conjunto coordinado de actividades (en serie y/o en paralelo) conectadas para alcanzar un objetivo común"*, siendo un proceso de negocio *"un conjunto de procedimientos (automáticos o manuales) enlazados para alcanzar un objetivo de negocio dentro de una estructura organizativa"* [WFM, 1999]. Por otro lado, la especificación ESTROFA lo considera *"un conjunto de tareas ordenadas, bien temporalmente, bien cumpliendo condiciones contenidas en reglas, que son realizadas bien por sujetos competentes, bien de forma automatizada. Un proceso puede estar compuesto de uno o varios subprocesos, que a su vez pueden descomponerse en tareas"* [EST, 1998].

Un proceso se compone esencialmente de actividades, que se definen como *"la acción realizada por una persona o un recurso en un lugar determinado"* [WFM, 1999]. La actividad supone la unidad mínima de trabajo, aunque ésta también se puede descomponer en tareas que describen con mayor nivel de detalle las acciones que una persona o recurso informático efectúa. De esta forma, la actividad pasaría a considerarse como un subproceso, ya que contiene a su vez un número determinado de acciones que es necesario realizar para que se complete.

Esta dimensión del proceso es la que da a conocer su dinámica, componentes e interacciones, y la definición de todas las actividades que han de realizarse a lo largo de su ejecución (Figura 3.8).

La definición del flujo de trabajo o flujograma contiene todas las especificaciones necesarias para que el proceso se ejecute con total garantía, estableciendo cuáles serán las actividades de inicio y final del proceso y el orden de sucesión de los mismos.



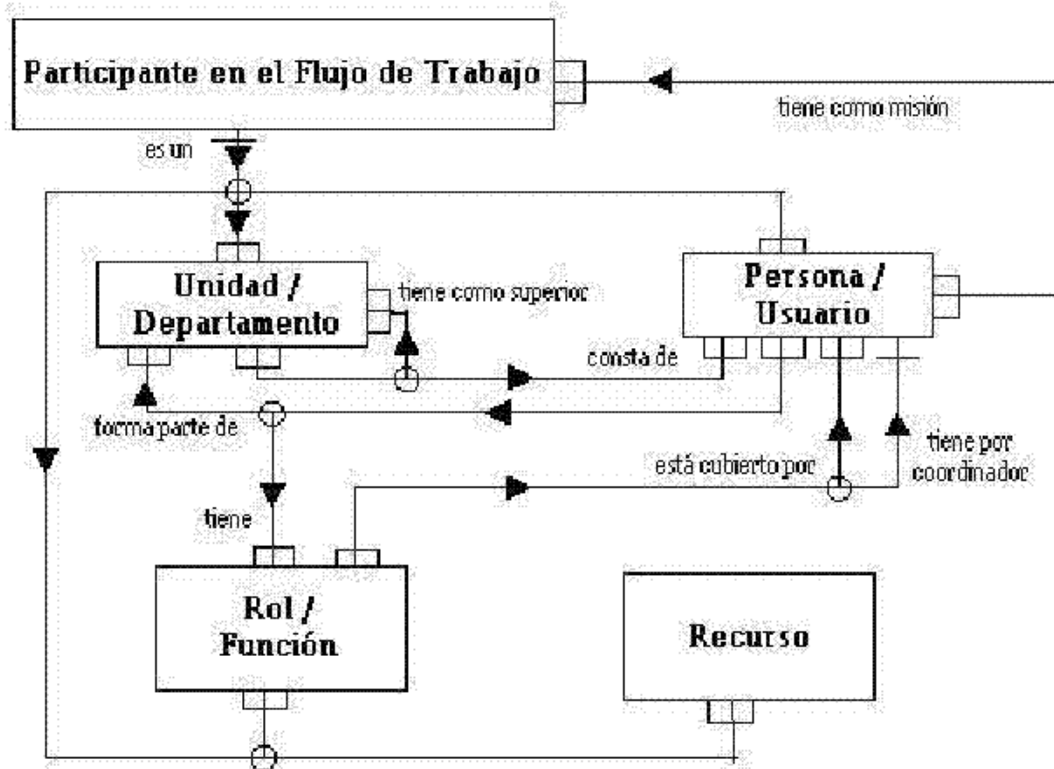
**Figura 3.8.** Ejemplo de proceso compuesto por ocho actividades.  
Fuente: WfMC, 1999.

#### 4.2.2.2. La Organización [QUIÉN desarrolla].

El punto de vista de la organización es el que muestra su estructura y define quién es el que desarrolla las actividades que componen el proceso, bien sean personas o recursos informáticos. El sistema de flujo de trabajo asimila la estructura y se ocupa de asignar a cada actividad la/s persona/s responsable/s de su cumplimiento. Es lo que se denomina "asignación de personal" (Figura 3.9).

Al definir por separado la estructura de personal de la organización se gana en flexibilidad, pues el sistema no asume ninguna estructura de forma implícita. A ello contribuye la utilización de roles, que simplifican la asignación de actividades al personal y facilitan la gestión de estas asignaciones, ya que en la actividad no interviene ningún individuo en particular, sino una determinada función o rol, quedando el nombre del personal en un segundo plano.

Un rol es "un grupo de participantes que poseen un conjunto específico de atributos, cualificaciones y/o capacidades" [WfM, 1999]. Cualquiera de los participantes que forman un rol está capacitado para realizar actividades que se ajusten a las características concretas del mismo; esto es, no pueden desarrollar aquellas actividades que estén destinadas a otros roles (siempre y cuando no los tengan asignados). Esta asignación no se convierte en algo rígido y estático durante toda el ciclo de vida del proceso, sino que puede modificarse según lo requieran las circunstancias. Así, el entorno consigue operar con un alto grado de eficiencia, efectividad y, sobre todo, de dinamismo.



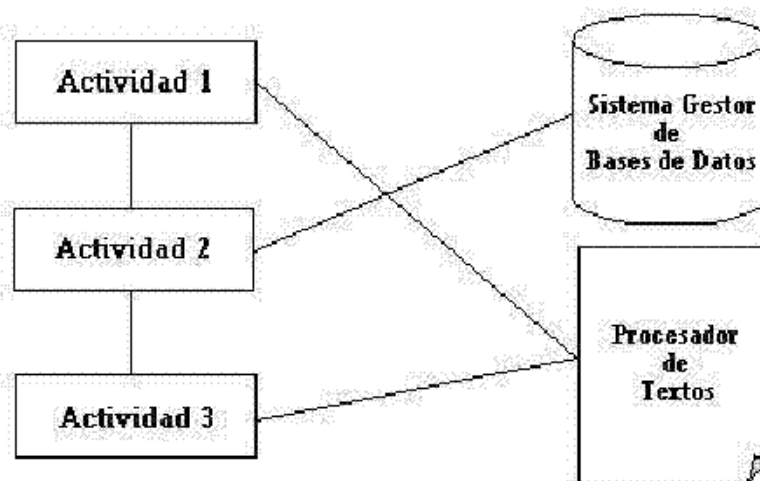
**Figura 3.9.** Modelo de organización para la asignación de personal.

Fuente: WfMC, 1999.

#### 4.2.2.3. La Infraestructura [CUÁL de los recursos se utiliza].

Una vez que se conoce la actividad (Qué) y la persona que la realizará (Quién), ha de intervenir el recurso que se utilizará para desarrollarla (Cuál), el cual define la dimensión de la infraestructura: el programa o herramienta informática (Figura 3.10) que servirá de soporte a la actividad y desde dónde se ejecutará, ya que puede estar ubicada en una estación cliente (sea o no de la persona que la utilizará) o en un servidor dedicado.

En cuanto a los recursos del proceso tampoco se asume ningún tipo de estructura implícita, puesto que la asignación de aplicaciones que sirven de soporte a las actividades se puede cambiar de forma global o individual, cuando así se considere necesario, sin afectar por ello al desarrollo del proceso, puesto que no existe un nexo establecido a priori entre herramientas y actividades. En cualquier momento se pueden establecer nuevas asignaciones a una versión actualizada de la aplicación o a otra herramienta software distinta, sin que por ello se perjudique o altere el proceso.



**Figura 3.10.** Asignación de recursos a las actividades del proceso.

#### 4.2.2.4. Las reglas a aplicar [CÓMO se desarrolla].

Es posible añadir una cuarta dimensión o punto de vista a la definición de un flujo de trabajo. Se trata de un componente ciertamente esencial, como son las reglas o especificaciones que se aplican a las actividades que se han de desarrollar en el ámbito del proceso y que dictaminan el modo o el cómo han de realizarse éstas para garantizar un cumplimiento efectivo. Las actividades, además de su definición, constan una serie de parámetros o condiciones que han de cumplirse para permitir al flujo continuar con su ejecución, como por ejemplo ocurre con los datos económicos, susceptibles de someterse a condiciones que determinan la forma en que se ha de ejecutar la actividad.

Esta información que el usuario recibe junto a la actividad que se le asigna supone la base de lo que constituye un proceso bien documentado, cualidad característica de los SAFT y que permite a los usuarios tener en todo momento un conocimiento preciso del procedimiento que han de seguir al afrontar su trabajo.

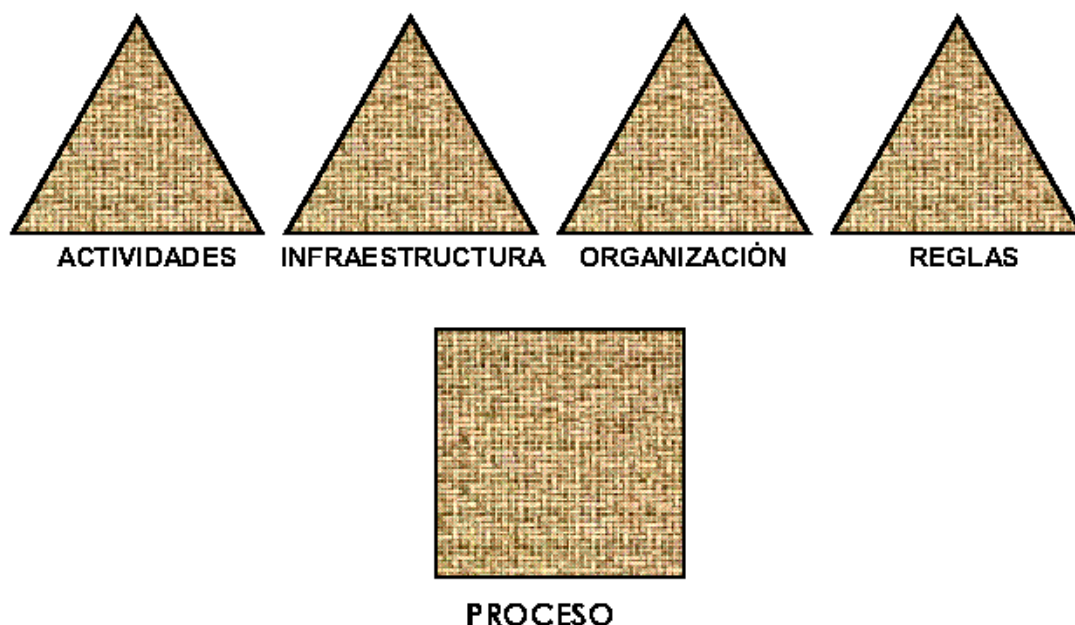
#### 4.2.2.5. Fusión de las 3 dimensiones. La pirámide del flujo de trabajo.

A través de la fusión de las 4 dimensiones incluidas en la definición de un flujo de trabajo: proceso (qué) – organización (quién) – infraestructura (cuál) – reglas (cómo), es posible conocer la dinámica producida durante la ejecución de estos flujos y su forma de funcionamiento.

A diferencia del informe realizado por IBM [IBM, 1995], en el que se emplea un cubo como figura representativa de una definición de flujo de trabajo, se ha optado por utilizar una pirámide para tal fin, pues las

cinco partes de que consta (cuatro lados y una base) simbolizan los elementos integrantes de tal definición, mientras que en el mencionado cubo no se utilizan todos sus lados, por lo que no se considera apropiado aplicar esta figura para mostrar la definición automatizada de un flujo de trabajo.

La descomposición de la pirámide (Figura 3.11) da lugar a cinco partes que simbolizan los elementos que intervienen en la definición de un flujograma.



**Figura 3.11.** Simbolización de los componentes de una definición de flujo de trabajo.

La razón de ser de un flujo de trabajo es el proceso a automatizar. Por tanto, la base de la figura (pirámide) simboliza el proceso a definir. Sobre la base del proceso se erigen una serie de elementos que representan los componentes que forman parte de él y que en su conjunto constituyen el marco de desarrollo del flujograma.

La fusión de las cinco partes da lugar a una pirámide, cuyos cuatro lados simbolizan los componentes del flujo de trabajo (actividades que forman parte del proceso, reglas, infraestructura de recursos y la organización o usuarios del proceso) y de una base (el proceso) sobre la que éstos se sustentan (Figura 3.12):

- Actividades (A)
- Infraestructura de Recursos (I)
- Organización (O)
- Reglas (R)

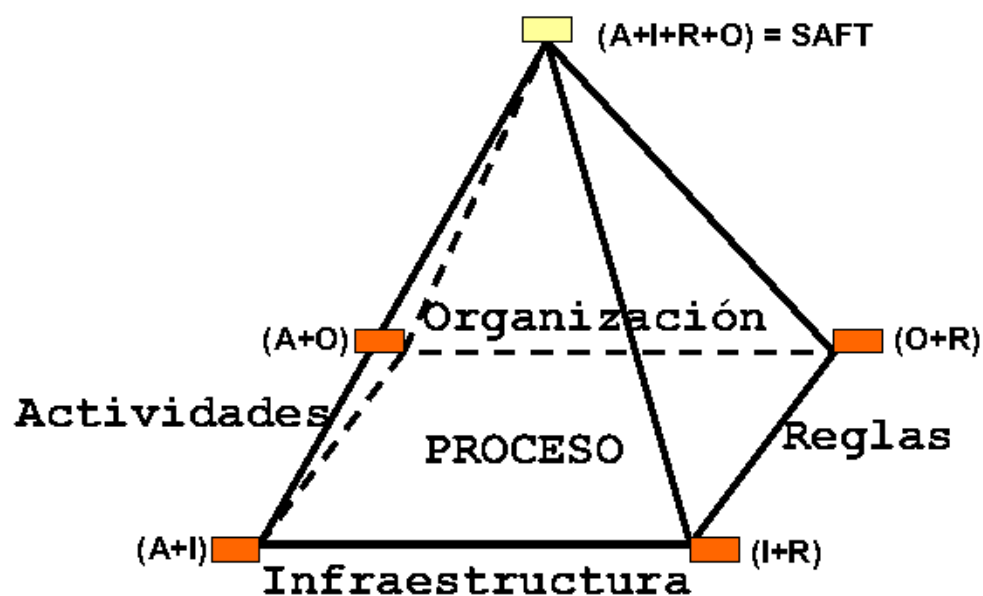


Figura 3.12. La pirámide del flujo de trabajo.

La figura muestra los cuatro vértices que quedan configurados sobre la base, cada uno de los cuales une dos componentes de la definición del flujo. Esto viene a significar que la integración no es completa, que todos los componentes no convergen en un único punto que demuestre su integración.

El vértice superior de la pirámide sí muestra la confluencia de los cuatro lados (componentes) en un único punto, o lo que es lo mismo, cómo un SAFT trabajan en la definición del flujograma. Así, mediante esta figura es posible representar claramente la forma en la que los SAFT dan soporte a la coordinación e integración de los elementos que intervienen en la automatización de un flujo de trabajo: las actividades, recursos, usuarios y reglas de un proceso.

#### 4.2.3. Gestión del Catálogo de Actividades.

Un proceso está compuesto por una serie de pasos que se denominan actividades. Puede ocurrir, y de hecho es habitual, que una o varias de esas actividades se repitan. Entonces es cuando resulta de gran utilidad el *Catálogo de actividades* (Task catalog) [MAG, 1998], ya

que gracias a la clasificación y descripción de las actividades, su reutilización durante el transcurso del proceso es más rápida y eficiente.

#### 4.2.3.1. El Catálogo de Actividades.

Su funcionamiento es muy similar a la de un catálogo de cualquier biblioteca, pues nos presenta información sobre el ejemplar/es que posee. Cada una de las diferentes actividades se encuentra documentada en el catálogo de actividades, lo que incrementa la calidad de la información que el usuario utiliza para realizar su trabajo y se simplifica y facilita la reutilización de las actividades.

Puede existir una cierta confusión entre los conceptos de Catálogo de Actividades y Lista de Actividades. Pero la diferencia radica en que la función del catálogo es la de describir las actividades de forma unívoca y normalizada, mientras que la lista de actividades es la forma que tienen los usuarios de conocer el trabajo que tienen pendiente.

El Catálogo de Actividades también contribuye a la optimización del proceso, ya que aunque las actividades pueden repetirse un número indeterminado de veces durante el proceso, las aplicaciones siempre están vinculadas a una única actividad, la actividad modelo que está descrita en el catálogo de tareas. De esta forma se evitan las repeticiones y se consigue reducir el espacio y agilizar la ejecución de las actividades.

La Figura 3.13 muestra un ejemplo de entrada en el Catálogo de Actividades. Los campos que incluye un registro son los siguientes:

- Nombre de la actividad.
- Sinopsis de la actividad.
- Descripción de su contenido.
- Opciones posibles a tomar.
- Resultados que pueden darse.
- Tipos de documento de trabajo (work items) con los que puede ser invocada.
- Disponibilidad de normas acerca de cómo debe ser realizada.
- Referencias a otros requerimientos necesarios para efectuarla.

La verdadera utilidad del catálogo radica en la posibilidad de consultarlo durante el transcurso de la actividad, de forma que cuando el sistema nos hace llegar la actividad que nos corresponde podemos acceder a él para obtener una información completa sobre sus características y forma de proceder para realizarla [MAG, 1998].

También existen sistemas de flujo de trabajo que transmiten directamente esta información al participante junto con la actividad asignada. Lo que ocurre en estos casos es que se está duplicando la información, ya que se envía cada vez que la actividad ha de ejecutarse. Es mucho más efectivo disponer de esta información desde un almacén de datos, en este caso Catálogo de Actividades, que la registre de forma unívoca.

<b>FaxWI</b>	<b>Last Update: Aug 12, 1995</b>
<b>Name</b> FaxWI - faxes a copy of a Work Item	
<b>Synopsis</b> FaxWI dest type [retry]	
<b>Description</b> This task sends a fax, whose contents are specified by type, to a destination specified by dest. Based on type of fax, the appropriate Work Item Attributes are sent. If the send of the fax fails, this task will retry, a retry number of times. If after the last retry, the send fails, a failure outcome is returned; otherwise, a successful outcome is returned.	
<b>Options</b> dest - The destination to send the fax to which is either a telephone number, the name of an attribute in the Work Item that contains a fax telephone number. type - The type of fax. Valid Values: Complete or Non-Proprietary Subset retry - The number of times to retry sending the fax before failing	
<b>Outcomes</b> 1 - Fax Successfully Sent 98 - Fax Number Not Present in Work Item 99 - Fax Send Failed	
<b>Example</b> FaxWI 908-555-1212 Complete 7 - fax the Complete Work Item to 908-555-1212 retry up to 7 times.	
<b>Work Item Types</b> Trouble Ticket, Insurance Contract	
<b>Availability</b> Application A Release 5.5, Application B Release 2.4	
<b>References</b> See requirements XYZ.	

**Figura 3.13.** Ejemplo de una actividad introducida en el Catálogo de Actividades.  
*Fuente: Magg, 1998.*

El Catálogo requiere además un mantenimiento continuo y eficiente para que su utilización derive en una gestión óptima de las actividades. Puede darse el caso de que al realizar una actividad ésta no sea localizada en el catálogo, por lo que entonces ha de considerarse si es lo suficientemente general y común para que sea utilizada en más de un flujo, para lo cual se registrará y añadirá al Catálogo de Actividades, o bien si es tan específica y concreta que será añadida solamente al catálogo propio del personal encargado de llevarla a término.

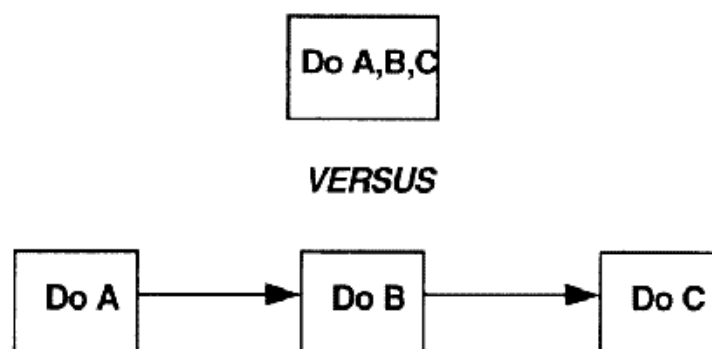
Magg [MAG, 1998] también destaca la importancia de tener en cuenta los conceptos de: *descomposición* y *generalización* de actividades a la hora de abordar una nueva entrada en el catálogo.

#### 4.2.3.2. Descomposición de actividades (*Task granularity*).

Existe una clara diferencia a la hora de procesar varias actividades como una sola y procesarla de forma individual. La descomposición de actividades proporciona una serie de ventajas a la gestión del proceso, tales como:

- Flexibilidad en su gestión.
- Enrutamiento de actividades.
- Gestión de errores ocasionados.

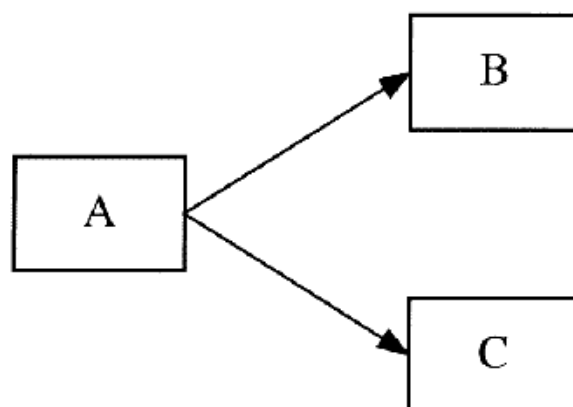
La Figura 3.14 muestra un ejemplo de proceso compuesto por una serie de actividades configuradas para ejecuciones en formato conjunto y secuencial, una vez que se han descompuesto:



**Figura 3.14.** Descomposición de las actividades de un proceso.  
Fuente: Magg, 1998.

Por otro lado, la Figura 3.15, muestra una ejecución paralela de actividades, una vez han sido descompuestas. La ventaja reside en el hecho de que mientras la actividad A es ejecutada, B y C pueden serlo también de forma paralela. Así, en el caso de que alguna de las actividades falle, el sistema puede continuar con el proceso mientras reintenta la ejecución de la que ha sufrido el problema.

La utilización de esta técnica también puede ocasionar controversias, y es que si las actividades del proceso han de seguir una secuencia fija durante todo su ciclo de vida y se procede a su descomposición, se está modelando un flujo incompatible con esas actividades, lo que puede ocasionar fallos en su ejecución.



**Figura 3.15.** Flexibilidad en la descomposición de actividades.  
Fuente: Magg, 1998.

#### 4.2.3.3. Generalización de actividades (Task generalization).

Es una técnica que facilita la acción de reutilización de las actividades, basándose para ello en simplificar su ejecución. Se trata de algo muy similar a trabajar con variables: se extrae la parte común y se le añade la variable representativa en cada caso.

Por ejemplo, tenemos tres actividades específicas, tales como:

- Enviar elemento de trabajo al sistema X.
- Enviar elemento de trabajo al sistema Y.
- Enviar elemento de trabajo al sistema Z.

Si sometemos estas tres actividades a la generalización, obtendremos solamente una, denominada: "Enviar elemento de trabajo", con tres posibilidades de destino: X, Y, Z. De esta forma, se optimiza el Catálogo de Actividades, ya que se reduce su número, aumentando así su manejo y su facilidad de gestión, además de permitir que cualquier otro proceso pueda utilizar las tareas que se han generalizado al haber sido eliminada la parte específica que hacía referencia a una actividad concreta.

#### 4.2.4. Utilización de roles en la asignación de actividades.

La estructura de una organización nos proporciona el marco donde se desarrollan los procesos de la misma, tanto manuales como automatizados mediante flujos de trabajo. Además también ofrece información acerca de quién realiza las actividades que forman los procesos (Tabla III.1), puesto que da a conocer los empleados, su posición en la jerarquía organizativa, las unidades a las que pertenecen, sus roles, etc. [RUP, 1998].

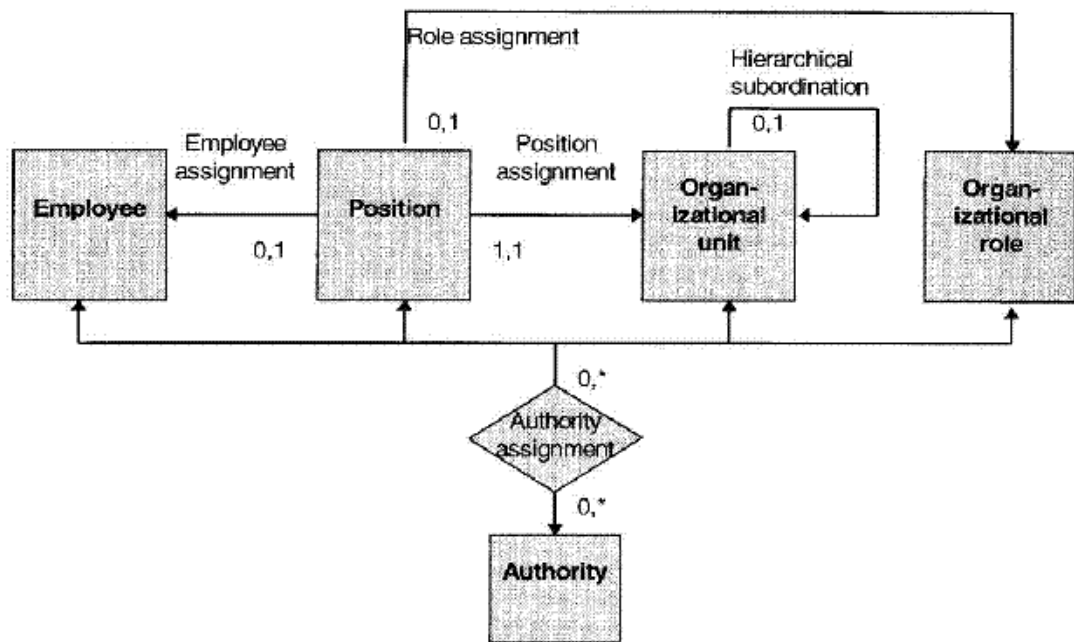
Entidades	Concepto
<i>Empleados</i>	Personas que trabajan en la organización. Se integran en ella mediante su asignación a determinadas posiciones. Pueden ser participantes en un proceso de flujo de trabajo.
<i>Unidades organizativas</i>	Son conjuntos de posiciones que agrupan actividades comunes o relacionadas. Pueden estar subordinadas a otras unidades y tener a su vez subordinadas para formar jerarquías.
<i>Posiciones</i>	Representan el lugar de trabajo de un empleado por lo que es un empleado abstracto. Son los elementos básicos de una organización.
<i>Roles</i>	Funciones de la organización (gestor, contable, etc.) que son asignadas a posiciones. Un rol lo forman aquellas personas que tienen en común un conjunto determinado de características o autoridades.
<i>Autoridades</i>	Se refiere a aspectos de autorizaciones sobre actividades, privilegios de acceso o uso de recursos, responsabilidades sobre actividades, áreas o tópicos de trabajo, y cualquier combinación de estos elementos

**Tabla III.1.** Entidades básicas de un Modelo Organizativo.  
Fuente: Rupietta, 1998.

Todas estas entidades y sus conexiones pueden ser representadas gráficamente, como así muestra la Figura 3.16.

En una organización disponemos de un número determinado de *empleados* (employee). Cada uno de ellos ocupa una *posición* (position) concreta de trabajo o puesto, dentro de la estructura de la organización. Al conjunto de estos puestos se le denomina *unidad organizativa* (organizational unit), lo que sería el equivalente a un área, negociado o departamento. A la hora de asignar actividades a sujetos o participantes, se utiliza la figura del *rol* (organizational role), que supone la abstracción de un conjunto de usuarios. Como anteriormente se ha expuesto, se considera un rol como una función a desempeñar por un usuario o grupo [WFM, 1999]. A todas estas entidades también se les puede asignar (*authority assignment*) *autoridades* (authority).

En la fase de definición del proceso es cuando se definen todos los roles que están implicados en el desarrollo del mismo. Nos indican quién realizará la actividad, qué usuarios potenciales serán los responsables de ésta durante la fase de ejecución.



**Figura 3.16.** Diagrama Entidad / Relación de un modelo organizativo básico.  
Fuente: Rupietta, 1998.

Con la utilización de los roles, se cuenta con la ventaja de no tener que depender de usuarios concretos, ya que las actividades son asignadas directamente a ese rol o función, que ejerce de intermediario con los usuarios, consiguiendo así un nivel de independencia que elimina rigidez en la gestión del proceso, debido a que éste gira en torno a conceptos abstractos y no concretos. Existe un añadido, y es que un usuario puede ejercer varios tipos de roles. No está limitado solamente a desempeñar uno [BUS, 1995].

Una vez se ejecuta el proceso es el sistema de generación del flujo de trabajo el encargado de distribuir las actividades a los roles correspondientes mediante la utilización de estrategias activas o pasivas, según lo determine el caso (Tabla III.2).

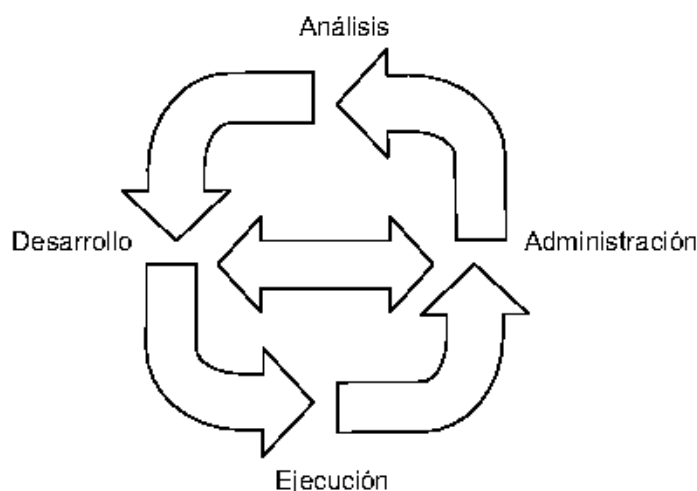
La estrategia activa se ajusta a las especificaciones de funcionamiento de las listas de actividades invisibles, pues comparten el hecho de que la actividad llega directamente al usuario pertinente sin una previa selección de la misma. Por el contrario, la estrategia pasiva no se basa en la aplicación de listas visibles de actividades, pues aunque los usuarios disponen de la lista de actividades, éstas se envían a todos aquellos que deben realizarlas, no exclusivamente a uno de ellos.

Tipo de estrategia	Directrices de la estrategia
<i>Estrategia Activa</i>	El Servicio de Generación del Flujo de Trabajo selecciona un candidato. La actividad es colocada en la lista de trabajo del usuario seleccionado (basándose en aspectos de carga o balance de trabajo), el cual es avisado de inmediato de la llegada de la nueva tarea.
<i>Estrategia Pasiva</i>	La actividad es enviada a las listas de todos los candidatos, de los que solo uno la seleccionará para realizarla.

**Tabla III.2.** Estrategias para la distribución de actividades a los roles de un proceso.  
Fuente: Rupietta, 1998.

#### 4.2.5. Ciclo de vida de un flujo de trabajo.

En un trabajo de Hsu y Howard [HSU, 1994] se considera el ciclo de vida de un flujo de trabajo (Figura 3.17) como un ciclo similar al de cualquier otra aplicación informática. Se compone de cuatro fases que forman un movimiento continuo, recurrente, en torno al proceso: análisis, desarrollo, ejecución y administración. Coinciden en gran medida con los módulos o entornos que conforman la arquitectura de un sistema normalizado de automatización de flujos de trabajo.



**Figura 3.17.** Ciclo de vida de una aplicación de flujo de trabajo.  
Fuente: Hsu y Howard, 1994.

#### 4.2.5.1. Fase de análisis.

En esta fase es donde los analistas de procesos llevan a cabo el análisis de la situación actual de las operaciones que tienen lugar en la organización. Para ello se valen de elementos como los modelos de proceso, metodologías específicas de desarrollo o incluso de la reingeniería de procesos, con el objetivo de identificar los componentes de los procesos y sus comportamientos. La información generada se traslada a los desarrolladores para que dispongan de un mejor conocimiento de la situación y de los procedimientos a seguir. Los analistas también pueden beneficiarse y servirse de la información que se obtiene de la fase de ejecución para integrarla posteriormente con la que se obtenga del estudio de los procesos.

#### 4.2.5.2. Fase de desarrollo.

Una vez se conoce el estado de las operaciones de la organización el personal de desarrollo se ocupa de planificar la estructura y dinámica del flujo del proceso. Para su diseño se vale de los módulos de definición de flujogramas que se encuentran integrados en sistemas de flujo de trabajo comercializados o bien utiliza aplicaciones de diseño autónomas, independientes.

En el flujograma se establece la estructura de actividades y subprocesos que conforman la lógica del proceso a automatizar, su orden de sucesión y se asignan los elementos pertinentes de la estructura organizativa u organigrama de personal, así como los recursos apropiados y necesarios para el cumplimiento de dichas actividades.

#### 4.2.5.3. Fase de ejecución.

Tras la definición del flujo de trabajo se inicia su ejecución, en la que el protagonismo lo asumen los participantes que intervienen en las actividades del proceso, las cuales, siguiendo su orden de ejecución, se distribuyen a los usuarios pertinentes, que van realizándolas hasta que el proceso finaliza. También se ocupan de las excepciones producidas en las actividades. Éstas, están compuestas por una serie de parámetros o especificaciones que, cuando se cumplen, producen su ejecución automática. En el caso contrario (excepciones), o bien porque la propia naturaleza de la actividad así lo requiere, es necesaria la intervención de los usuarios para que pueda completarse la actividad (por ejemplo: si un documento electrónico requiere una firma digital que aún no está registrada en el sistema, un usuario deberá hacer esa tarea e indicarle al propio sistema que puede continuar con el proceso). El proceso se reinicia una vez que se demanda de nuevo el producto o servicio.

#### 4.1.3.4. Fase de administración.

La fase de administración es una fase continua, pues implica una serie de actividades que tienen vigencia durante todo el período de vida del proceso una vez que éste se define y ejecuta. Los administradores velan por el correcto funcionamiento del proceso durante su fase de ejecución. Para ello, efectúan actividades como: modificar la definición del flujograma cuando sea necesario; gestionar las bases de datos de roles, actividades, recursos, etc., implicadas en el proceso; reasignar actividades a otros usuarios para equilibrar la carga de trabajo; velar por la aplicación de las reglas y hacer frente a las situaciones especiales que puedan producirse durante la ejecución de las actividades, entre otras.

### 4.3. Características técnicas de los Sistemas de automatización de flujos de trabajo.

En la actualidad existe un gran número de aplicaciones que afirman ser capaces de crear y gestionar flujos de trabajo automatizados. Como anteriormente se ha expuesto, existe una clara diferencia entre lo que es simplemente *flujo de trabajo* y el concepto de *automatización de flujos de trabajo*, que implica la creación, ejecución y gestión integral de los flujos automatizados que representan los procesos.

Para que se considere que un software está capacitado para la automatización de flujos de trabajo, debe de presentar una serie de características y prestaciones [ULT, 1998a,b], tales como:

1. **Entorno gráfico de diseño** (Graphical workflow design). Permite la creación, de forma totalmente gráfica, tanto del flujo de trabajo, que representa el proceso, como de las actividades que lo forman y que han de ser realizadas de principio a fin. Este entorno dispone de la posibilidad de diseñar mapas gráficos en los que se especifican los roles, reglas y rutas que componen el flujo de trabajo y que facilitará al personal de diseño la definición automatizada del proceso.
2. **Roles** (Roles). Se trata de la capacidad de asignar actividades a "roles" (funciones en el trabajo). De esta forma, se omite la identificación directa de los usuarios en el flujo, siendo sustituidos por una serie de roles que representan los cargos o funciones que ocupan. Así se gana en flexibilidad y dinamismo en el flujo, pues no necesita modificarse cada vez que un usuario cambia sus funciones o responsabilidades en la organización.
3. **Reglas** (Rules). Es la posibilidad de incorporar en la definición del flujo de trabajo una determinada lógica para el proceso, sin la

necesidad de programar o de incluir rutinas. Las reglas son parámetros que dictaminan la forma en la que han de desarrollarse las actividades del proceso.

- 4. Manejo de excepciones** (Exception handling). Es la capacidad de gestionar cualquier excepción posible que pueda ocurrir, como por ejemplo la reasignación de actividades predeterminadas de un usuario a otro si ha de ausentarse del trabajo y su ordenador está protegido contra accesos.
- 5. Monitorización** (Monitoring). El administrador tiene la capacidad de supervisar, de forma gráfica, las actividades que se encuentran activas en el flujo para así controlar su estado y gestionar su ejecución.
- 6. Enrutamiento basado en roles** (Role-based routing). Consiste en la capacidad de distribuir las actividades en función de los roles que tienen asignados los usuarios. La configuración del flujo es independiente de la correspondencia entre usuarios y roles. Si ésta cambia durante la ejecución del proceso, el flujo no se altera.
- 7. Enrutamiento basado en relaciones** (Relationship-based routing). La misma función, pero dependiendo de las relaciones existentes entre las entidades del flujo.
- 8. Enrutamiento basado en condiciones** (Dynamic Routing). Este tipo de enrutamiento consiste en una serie de condiciones que se encuentran en las especificaciones de las actividades. Su destino está en función de la entidad que cumpla las condiciones.
- 9. Enrutamiento paralelo** (Pararell routing). Existen ciertas actividades que requieren una ejecución en paralelo; es decir, al mismo tiempo, para así reducir el tiempo de ejecución global del proceso. Tal es el caso, por ejemplo, de una misma actividad que ha de ser ejecutada por diversos usuarios, como un visto bueno a un escrito. En este caso, en lugar de ejecutarse de forma sucesiva de usuario en usuario, es preferible configurar el flujo para que lo haga de forma paralela, efectuando cada usuario la actividad simultáneamente, lo que reduce el tiempo de ejecución.
- 10. Invocación de otros procesos de flujo de trabajo** (Process and sub-process). Durante la ejecución del proceso, el sistema tiene la capacidad de activar tanto procesos del mismo nivel que el principal, como subprocesos que se encuentran anidados en las actividades de éste. De esta forma, los diseñadores de flujos de trabajo pueden incluir, como parte de las propias actividades, la ejecución de procesos y/o subprocesos para darle un mayor nivel de integración y consistencia al proceso a automatizar.

- 11. Buffer de actividades (Task buffer).** El sistema se encarga de gestionar todo lo referente a las listas de actividades que componen el proceso: las mantiene a la espera hasta que las que proceden se cumplen, las distribuye a los usuarios pertinentes, etc. Garantiza su cumplimiento, en definitiva.
- 12. Modificación dinámica de la prioridad de actividades (Dynamic change of task priority).** La prioridad de las actividades puede modificarse de forma automática en base a parámetros definibles durante el diseño del flujo, como por ejemplo en función del tiempo invertido en su ejecución; si es elevado y se demora el usuario en su realización, la actividad pasará a adoptar una prioridad mayor por la necesidad que tiene de ser efectuada.
- 13. Establecimiento de grupos (Groups).** Puede darse el caso de que se configure el flujo de trabajo con actividades que a su vez se descomponen en un número determinado de tareas a realizar por diversos usuarios que pertenecen a un mismo departamento, sección, etc. Para ello se establece un grupo de usuarios, el cual cumple las tareas de forma colectiva, por lo que éstas se consideran como una única actividad, siendo así definida en el flujograma durante su fase de diseño.
- 14. Estadísticas de medición (Measuring).** La ejecución de los procesos genera estadísticas sobre el rendimiento, tiempos de ejecución y espera, etc. Por consiguiente, los gestores pueden medir los costes económico y temporal y modificar los parámetros del proceso para ajustarlos.
- 15. Simulación y test (Simulation).** Una vez que concluye la fase de definición del proceso, el sistema permite efectuar la simulación del mismo desde el ordenador donde se ha diseñado, ya que una vez que se inicia su ejecución las actividades se distribuyen entre los distintos ordenadores y servidores de la organización. Así, es posible comprobar el funcionamiento del flujo de trabajo con la garantía de que su ejecución se realizará según lo previsto, antes de que sea implantado y puesto en marcha en modo real.
- 16. Pro-activo (Pro-active).** Esta característica se basa en el dinamismo de los sistemas de flujo de trabajo respecto a la gestión de las actividades del proceso: las distribuye a los usuarios pertinentes en cada momento, activan los avisos de recepción y demora, y la reasigna a otros usuarios diferentes si los actuales no las realizan en los plazos y condiciones previstas.
- 17. Conectividad con bases de datos (Database connectivity).** El sistema permite la conexión con bases de datos con el fin de

servirse de ellas para almacenar información referente al desarrollo de los procesos o para utilizar su información con el fin de que sirva a los usuarios como apoyo a la toma de decisiones.

**18. Aplicación de diversos servidores de flujo de trabajo** (Multiple Web Servers). Al definir un flujo de trabajo, es posible configurarlo para que intervengan varios servidores de flujo de trabajo, de modo que si se da el caso de que el primero de ellos está ocupado con la realización de una actividad, el segundo servidor actúa con la siguiente que ha de realizarse, y así sucesivamente. El empleo de diversos servidores beneficia al proceso, ya que facilita la distribución dinámica de la carga de trabajo y la redundancia. Además, si uno de los servidores falla, el resto se encarga de equilibrar el trabajo pendiente.

**19. Anexión de documentos** (Document attachments). Los documentos suponen un elemento verdaderamente importante en el entramado de los sistemas de flujo de trabajo, pues constituyen tanto la base donde se sustentan las actividades como el resultado de las mismas. Por ello, la función de anexar documentos a las actividades es de gran relevancia para este tipo de software.

**20. Registro automático de sucesos** (Automatic success file). El sistema lleva a cabo acciones de archivo, de forma automática, de todos los pasos que tienen lugar en torno a la ejecución del proceso, de forma que se registra todo lo relacionado con el flujo de trabajo, lo que constituyen datos de utilidad para llevar a cabo posteriormente una auditoría.

## **5. ARQUITECTURA DE UN SISTEMA NORMALIZADO PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE FLUJOS DE TRABAJO. EL MODELO DE REFERENCIA DEL FLUJO DE TRABAJO.**

La Coalición para la Gestión del Flujo de Trabajo (Workflow Management Coalition - WfMC), organismo con sede en el Reino Unido, se fundó en 1993 para desarrollar y promover la utilización de la tecnología de flujo de trabajo mediante la normalización de su terminología y características técnicas, con el objetivo de lograr la interoperabilidad y conectividad entre diferentes sistemas de flujo de trabajo.

Sus miembros pertenecen a diversos sectores vinculados con el área tecnológica del flujo de trabajo: usuarios, distribuidores, analistas e investigadores. Sus principales misiones son las que siguen:

- Incrementar el valor de las inversiones de los clientes a través de la tecnología de flujo de trabajo;
- Reducir riesgos en la utilización de aplicaciones de flujo de trabajo; y
- Expandir el ámbito de aplicación del flujo de trabajo mediante la comprensión de sus características.

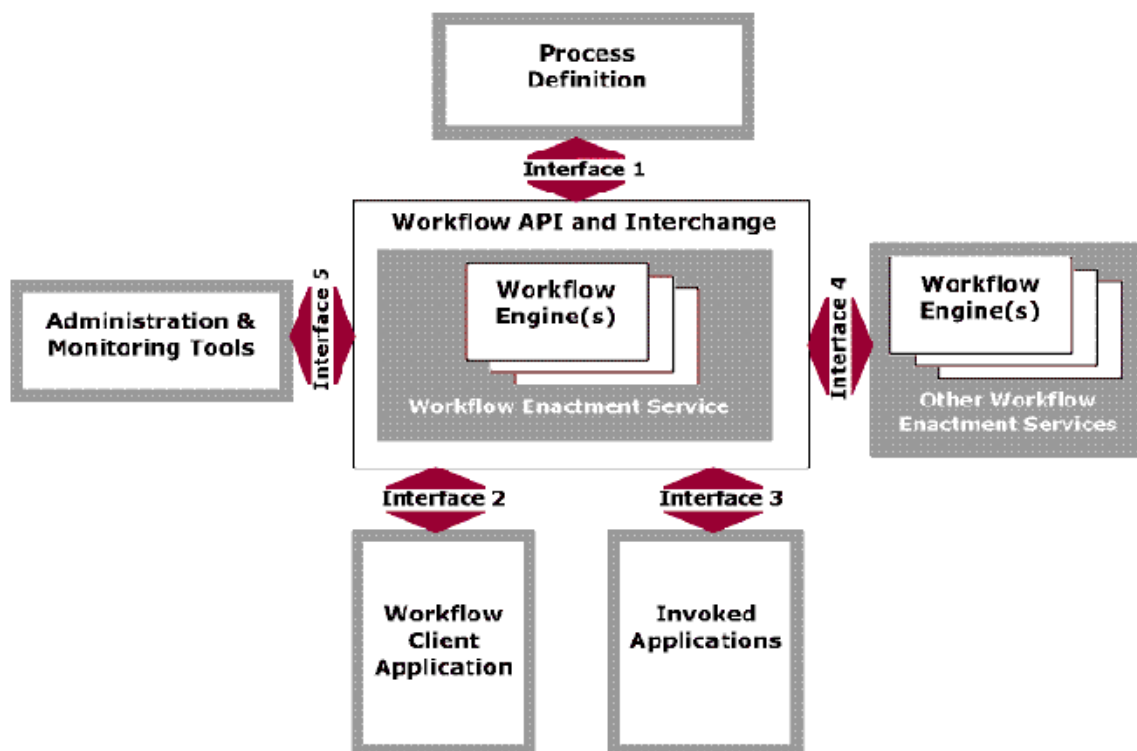
La Coalición está dividida en tres comités principales: Comité Técnico, Comité de Relaciones Externas y el Comité de Dirección. Cada uno de ellos está compuesto a su vez por grupos de trabajo con diversos propósitos generales: definir la terminología relacionada, establecer las normas sobre conectividad e interoperabilidad, y facilitar toda esta información a la comunidad de los usuarios de esta tecnología.

Cada grupo de trabajo está dedicado específicamente a desarrollar áreas concretas del *Modelo de Referencia del Flujo de Trabajo* (Workflow Reference Model), el cual conforma el marco sobre el que se desarrollan las actividades de normalización que lleva a cabo la Coalición.

Debido a que cada empresa de software ha seguido sus propias directrices y criterios a la hora de establecer las funciones de sus productos de flujo de trabajo, es por lo que hoy día este tipo de aplicaciones presentan una gran heterogeneidad. Aunque, por otro lado, todas comparten objetivo (la automatización del flujo de actividades de un proceso) y la forma de alcanzarlo (funcionamiento).

Por todo ello, la WfMC se propuso crear un modelo común, normalizado, de sistema de flujo de trabajo, con el fin de establecer un estándar que guíe la creación de futuros productos y de que éstos puedan coexistir en un mismo entorno. De esta manera, diferentes

sistemas y sus componentes pueden trabajar juntos sin problemas de compatibilidad. El resultado es el *Modelo de Referencia del Flujo de Trabajo* (Workflow Reference Model), cuya arquitectura se muestra en la Figura 3.18. La estructura de este modelo está formada por una serie de módulos o interfases que contienen las especificaciones sobre las funciones de un sistema normalizado de flujo de trabajo. El Modelo de Referencia de la WfMC se erige, por tanto, como un estándar para el establecimiento sistemas de automatización de flujos de trabajo normalizados. Adaptar los módulos e interfases que lo componen permite disponer de un sistema con la garantía de funcionamiento eficiente, interoperatibilidad y compatibilidad con otros sistemas que cumplan las directrices del Modelo.



**Figura 3.18.** Modelo de Referencia del Flujo de Trabajo. Componentes e Interfases.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

Cada sistema de flujo de trabajo tiene sus propias características y funciones, pero todos ellos presentan una serie de componentes genéricos. A través de la normalización de tales componentes y su agrupación en diferentes interfases, cuyas especificaciones configuran las funciones y los formatos de intercambio de datos entre ellos, se habilita la interoperatibilidad entre productos de flujo de trabajo de naturaleza heterogénea.

Los principales elementos que describe el Modelo de Referencia del Flujo de Trabajo, son los siguientes:

- **Interfaz 1: Definición de Procesos** (Process Definition).
- **Interfaz 2: Aplicaciones Cliente** (Workflow Client Application).
- **Interfaz 3: Aplicaciones Invocadas** (Invoked Applications).
- **Interfaz 4: Interoperabilidad con otros Sistemas de Flujo de Trabajo** (Other Workflow Enactment Services).
- **Interfaz 5: Herramientas de Administración y Monitorización** (Administration & Monitoring Tools).
- **Entorno de Generación del Flujo de Trabajo** (Workflow Enactment Service).

### **5.1. Interfaz 1: Definición de procesos (Process definition).**

#### **5.1.1. Concepto de "Definición de procesos".**

La WfMC considera la definición de un proceso, como *"la representación de un proceso de negocio, de forma que es posible su manipulación automatizada, ya sea para su modelización o ejecución por un sistema de gestión de flujo de trabajo. La definición de un proceso consiste en una red de actividades y sus relaciones; la especificación del inicio y conclusión del proceso; y la información referente a sus actividades individuales, como participantes, recursos tecnológicos y datos asociados, etc."* [WFM, 1999].

La definición de un proceso es, por tanto, un formato de datos que contiene toda la información referente al proceso. El Entorno de Generación del Flujo de Trabajo (Workflow Enactment Service) es el que posteriormente interpreta y ejecuta esta definición.

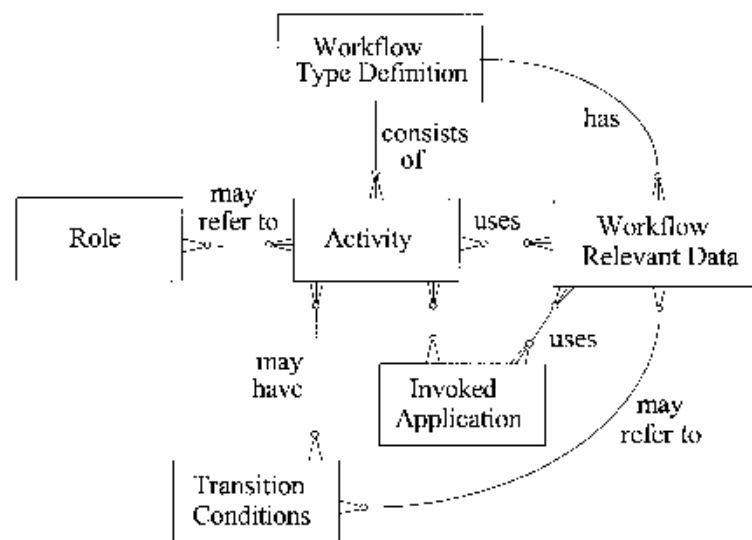
La interfaz para la definición de procesos define un formato común de intercambio con el fin de efectuar de forma eficiente la transferencia de definiciones de procesos entre diferentes productos de flujo de trabajo [WFM, 1998a].

La definición de procesos conforma una de las áreas más interesantes y necesarias de normalizar, debido a que, como afirma Hollingsworth, *"permitirá el intercambio de definiciones de procesos entre diferentes productos"* [HOL, 1995]. De esta forma, es posible utilizar cualquier aplicación de diseño o modelización de flujos para crear una definición de proceso y transferirla a otra aplicación para proceder a su ejecución. La aplicación puede interpretar esta definición al estar realizada bajo un formato común de intercambio.

Los beneficios de emplear un formato normalizado de definición de procesos en un sistema de flujo de trabajo, son [HOL, 1995]:

- Se establece una independencia entre lo que es el diseño del proceso y su entorno de ejecución, lo que permite que una definición realizada por una determinada aplicación de diseño pueda, a posteriori, ejecutarse en diferentes herramientas de ejecución de flujos de trabajo. Esto quiere decir que una organización puede seleccionar módulos independientes y autónomos sin problemas de compatibilidad.
- Permite exportar la definición de un proceso a una gran gama de sistemas de flujo de trabajo, independientemente de sus características técnicas, para que cooperen estableciendo un entorno compartido de ejecución de procesos automatizados.

Para conseguir un intercambio eficiente de las definiciones de procesos, la Coalición para la Gestión del Flujo de Trabajo desarrolla un modelo de meta-datos (Figura 3.19) que comprende un conjunto de objetos-tipo (posteriormente ampliable) que son básicos en una operación de intercambio de definiciones. Estos elementos y los atributos que describen sus características forman parte de una definición de proceso.



**Figura 3.19.** Meta-modelo para una definición básica del proceso.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

Con todo ello, se obtiene un método común de acceso y de descripción de las definiciones realizadas. Este conjunto de especificaciones conforma el mencionado formato de datos que pueden emplear diferentes tipos de sistemas de flujo de trabajo para llevar a cabo la transferencia e interpretación de los procesos con garantías.

Los atributos de cada elemento que compone la definición del proceso, son los siguientes [HOL, 1995]:

- Definición del flujo de trabajo (Workflow type definition).
  - Nº del proceso de flujo de trabajo.
  - Nº de versión.
  - Condiciones de inicio y conclusión del proceso.
  - Datos de control, seguridad y auditoría.
- Actividad (Activity).
  - Nombre.
  - Tipo de actividad.
  - Condiciones previas y posteriores a la actividad.
- Condiciones de transición (Transition conditions).
  - Condiciones referentes a la ejecución del flujo.
- Datos relevantes del flujo de trabajo (Workflow relevant data).
  - Nombre y ruta de los datos.
  - Tipos de datos.
- Roles (Roles).
  - Nombre y funciones asignadas.
- Aplicaciones invocadas (Invoked applications).
  - Nombre genérico.
  - Parámetros de ejecución.
  - Localización o ruta de acceso.

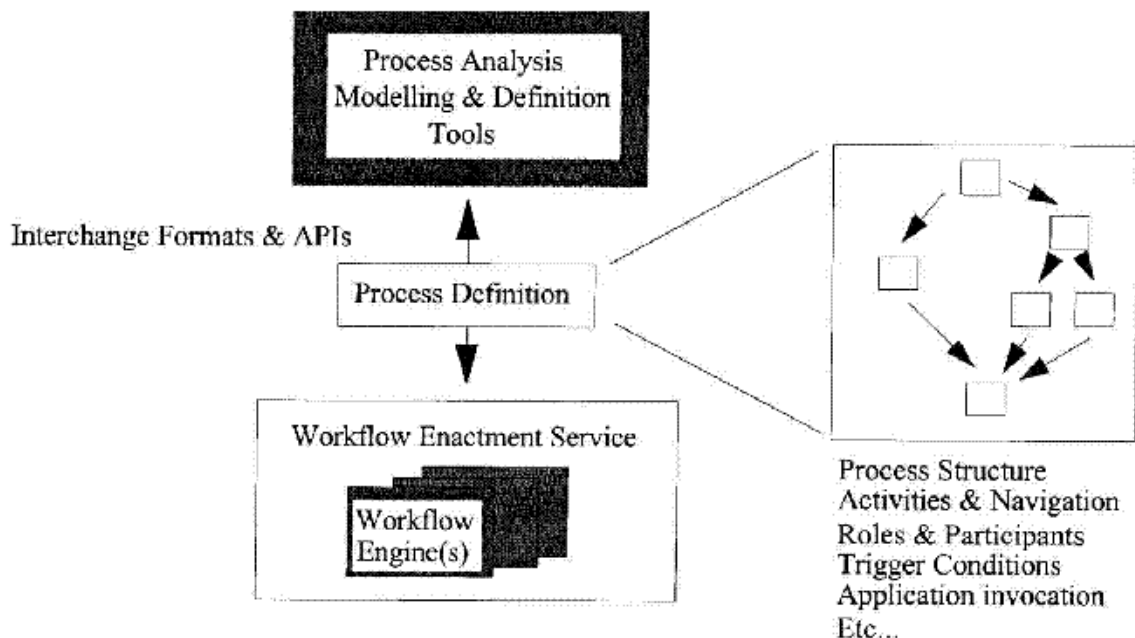
La especificación de la WfMC [WFM, 1998a] sobre la importación / exportación de definiciones de procesos está integrada por:

1. El meta-modelo sobre la definición de procesos, que describe los objetos principales de una definición de flujo de trabajo, sus relaciones y atributos de identificación, con lo que se obtiene un formato común para el intercambio de definiciones.

2. El WPDL (*Workflow Process Definition Language*) o Lenguaje de Definición de Procesos de Flujo de trabajo, un lenguaje formal para la definición e intercambio de definiciones de procesos, que utiliza palabras clave (*Workflow, Process, etc.*) para identificar los objetos y atributos del meta-modelo establecido.
3. APIs (*Application Program Interface*) que permiten la manipulación de los atributos incluidos en la definición del proceso, los cuales son definidos siguiendo las especificaciones de la aplicación cliente.

### 5.1.2. Herramienta para la definición del proceso.

Se trata de una aplicación que transforma el proceso de su forma real a un formato procesable por ordenador; es decir, abstrae el proceso de modo real a modo automatizado. Puede formar parte de un sistema de flujo de trabajo o bien ser una herramienta autónoma e independiente, para lo que deberemos utilizar, en este caso, un formato compatible para el intercambio de definiciones de proceso entre esta herramienta y el software de generación del flujo de trabajo (Figura 3.20), como la Interfaz 1 del Modelo de Referencia del Flujo de Trabajo.



**Figura 3.20.** Intercambio de la definición de proceso.

Fuente: Hollingsworth, 1995.

La WfMC pretende la normalización de esta interfaz para conseguir que una definición de proceso<sup>3</sup> (Process definition) realizada por cualquier herramienta de modelado de procesos (Process analysis modelling & definition tools) pueda ser interpretada por cualquier Entorno de Generación de Flujo de Trabajo (Workflow Enactment Service). De esta forma, aplicaciones de flujo de trabajo heterogéneas pueden trabajar juntas al ser independiente la definición del proceso del resto de los módulos que integran el sistema.

## **5.2. Interfaz 2: Aplicaciones cliente (Workflow client application).**

Esta interfaz [WFM, 1998b] contiene las especificaciones que permiten al usuario del flujo de trabajo interactuar, mediante su aplicación cliente, con el entorno de generación del flujo de trabajo, en el que se encuentra la pieza clave de esta vinculación: el administrador de la lista de actividades.

La aplicación cliente (Workflow Client Application) es el software de que dispone el usuario para interactuar con el motor de flujo de trabajo situado en el entorno de generación del flujo de trabajo y solicitarle funciones y servicios con el fin de cumplir las actividades asignadas.

Las especificaciones de la interfaz consisten en un conjunto definido de APIs (Application Program Interface); es decir, interfases de aplicación, que permiten que la aplicación cliente del usuario del flujo pueda gestionar las actividades que debe realizar. De esta forma, el entorno de generación del flujo de trabajo capacita al usuario para acceder a la lista de actividades, que puede efectuar sobre ellas una serie de operaciones:

- Seleccionar las actividades que va a realizar.
- Añadir nuevas actividades.
- Suspender temporalmente la ejecución de determinadas actividades.
- Eliminar actividades de la lista.
- Etc.

Con la normalización de las especificaciones que integran esta interfaz se consigue la flexibilidad e independencia en la utilización de aplicaciones cliente para interactuar con el motor del flujo de trabajo. Al separar el entorno de generación del flujo de trabajo de la propia aplicación que emplea el usuario para gestionar su trabajo y comunicarse con el sistema se está facilitando la selección de una

---

<sup>3</sup> La definición del proceso contiene la estructura de actividades, roles, participantes que intervienen en el proceso, aplicaciones de soporte invocadas, etc.

aplicación cliente de flujo de trabajo independiente, programada específicamente con unas determinadas características y funciones, o bien operar con un módulo perteneciente a un sistema integral de flujo de trabajo. Esta es la ventaja de dicha independencia.

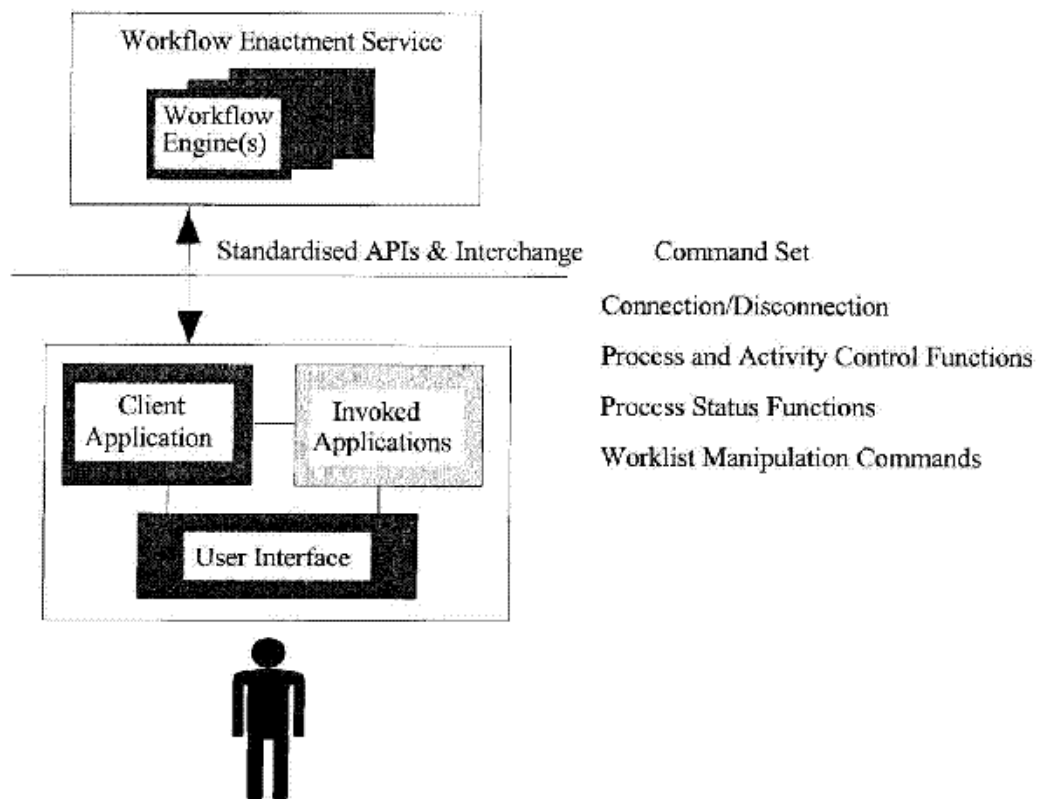
El administrador de actividades es el componente software encargado de que los usuarios tengan constancia de las actividades que tienen pendientes. Esas actividades no llegarían a los usuarios de una forma homogénea, normalizada, sin la utilización de esta interfaz. En definitiva, permite que los usuarios y el sistema de flujo de trabajo intercambien información sobre las actividades que éstos han de realizar.

La Figura 3.21 muestra el esquema de funcionamiento de las APIs definidas en la interfaz de aplicación cliente del flujo de trabajo. Existen dos entornos vinculados al usuario: el de generación del flujo de trabajo (*workflow enactment service*), donde se encuentra el motor del flujo (*workflow engine*), y el de la interfaz de usuario (*user interface*). En este último tienen cabida las aplicaciones que utiliza el usuario para intercambiar información con el sistema acerca de las actividades (*client application*) y para invocar o activar el software que le sirve de soporte para realizarlas (*invoked applications*). El conjunto de las APIs definidas por la interfaz se sitúa entre ambos entornos para garantizar la flexibilidad e independencia, ofreciendo un conjunto de funciones sobre el proceso activo:

- Conjunto de comandos sobre el proceso.
- Conexión/desconexión.
- Funciones de control de actividades y del proceso.
- Funciones sobre el estado del proceso.
- Comandos para la manipulación de la lista de actividades.

En síntesis, las APIs definidas y utilizadas en la Interfaz 2, son implementadas en aplicaciones cliente con el fin de obtener servicios del motor de del flujo de trabajo para controlar el progreso de los procesos, sus actividades y los elementos de trabajo que incluyen.

Las especificaciones incluidas en esta interfaz, son válidas tanto para la interfaz de la aplicación cliente, como para el de aplicaciones invocadas (Interfaz 3), pues ambos comparten el formato de programación definido, aunque sus objetivos son distintos.



**Figura 3.21.** Interfaz de aplicación cliente.

Fuente: Hollingsworth, 1995.

### 5.3. Interfaz 3: Aplicaciones invocadas (Invoked applications).

El entorno tecnológico que rodea un sistema de flujo de trabajo puede llegar a ser complejo debido a la heterogeneidad de los componentes y aplicaciones integrantes. El sistema se puede encontrar con ciertas dificultades a la hora de invocar las aplicaciones que dan soporte a las actividades del proceso, por lo que es necesario establecer mecanismos que posibiliten la ejecución de aplicaciones que pertenezcan a diferentes plataformas y entornos de trabajo [HOL, 1995]. A este respecto, la Coalición define una interfaz compuesto por una serie de APIs que permiten la comunicación eficiente y eficaz entre el motor del flujo de trabajo y las aplicaciones que éste debe invocar para servir de soporte a determinadas actividades. Las APIs definidas para esta interfaz coinciden con las de la interfaz de aplicaciones cliente, ya que la Coalición las ha establecido de forma conjunta, al tratarse de especificaciones sobre aplicaciones que, entre otras cuestiones, tienen una estrecha vinculación con la gestión de las actividades del proceso.

Existen dos formas de comunicación entre el motor del flujo de trabajo (workflow engine) y las aplicaciones invocadas (invoked applications): a través de un agente de aplicación (application agent) y mediante aplicaciones capacitadas para el flujo de trabajo (workflow enabled applications) [WFM, 1998b].

Un agente de aplicación es un conjunto de mecanismos de intercambio tales como OSI, TCP o X.400, que posibilitan la conexión, a través de las APIs normalizadas, entre el motor del flujo de trabajo y la aplicación que invoca.

Las aplicaciones capacitadas para flujo de trabajo son software que utiliza el conjunto normalizado de APIs para comunicarse directamente con el motor del flujo de trabajo, pues éste no necesita de intermediarios para la invocación de dicha aplicación.

La Figura 3.22 representa el funcionamiento y objetivo de la Interfaz 3. El motor del flujo de trabajo (workflow engine), situado en el entorno de ejecución (workflow enactment service), utiliza el conjunto definido de APIs (standardised APIs & Interchange) para comunicarse e intercambiar datos con las aplicaciones invocadas de soporte a las actividades (invoked applications)<sup>4</sup>. La activación de la aplicación se realiza con total garantía, porque la definición del proceso contiene todas las especificaciones sobre ella [HOL, 1995].

Las aplicaciones capacitadas para el flujo de trabajo (workflow enabled applications) interactúan directamente con el motor del flujo de trabajo mediante las APIs, mientras que las aplicaciones invocadas simples necesitan de un agente de aplicación (application agent) para tal fin.

Entre las funciones que tienen lugar en la invocación de aplicaciones pueden citarse, a modo de ejemplo, las siguientes [HOL, 1995].

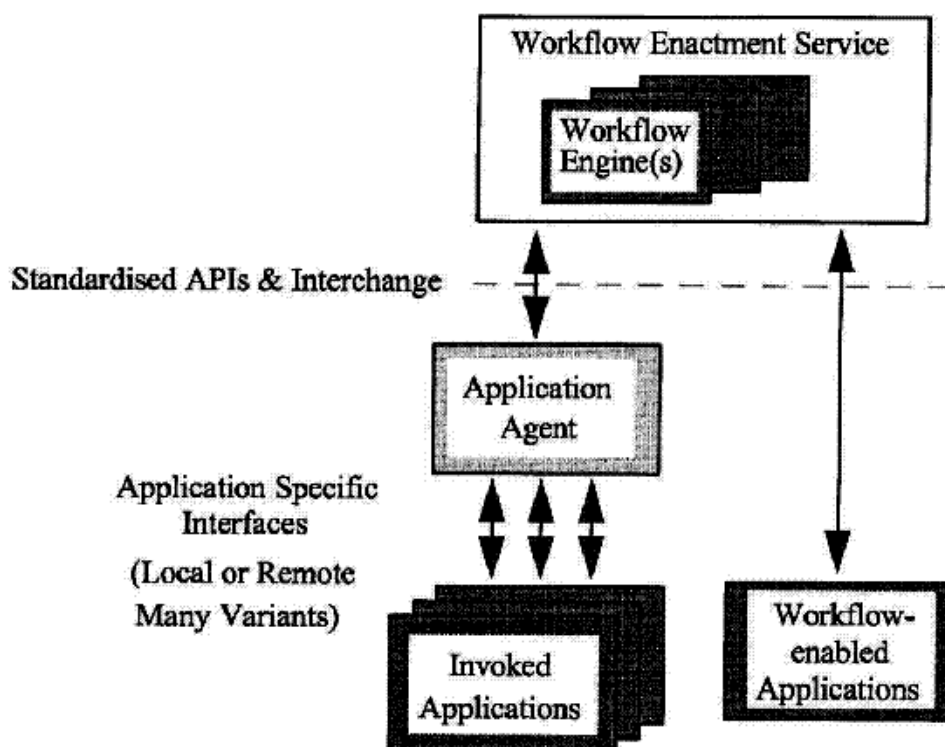
- Establecimiento de sesión.
  - Conexión/desconexión de la sesión con la aplicación.
- Gestión de actividades (del motor del flujo a la aplicación).
  - Inicio de la actividad.
  - Suspender/Reanudar/Abortar la actividad.
- Gestión de actividades (de la aplicación al motor del flujo).
  - Notificación de actividad completada.

---

<sup>4</sup> Las aplicaciones invocadas (invoked applications) pueden estar ubicadas en modo local al motor de flujo de trabajo, compartiendo la misma plataforma, o ser accesibles de forma remota.

- Eventos de señalización o aviso (por ejemplo: sincronización).
- Petición de los atributos de una actividad.
- Funciones de manejo de datos.
  - Envío de datos relevantes sobre el flujo de trabajo.

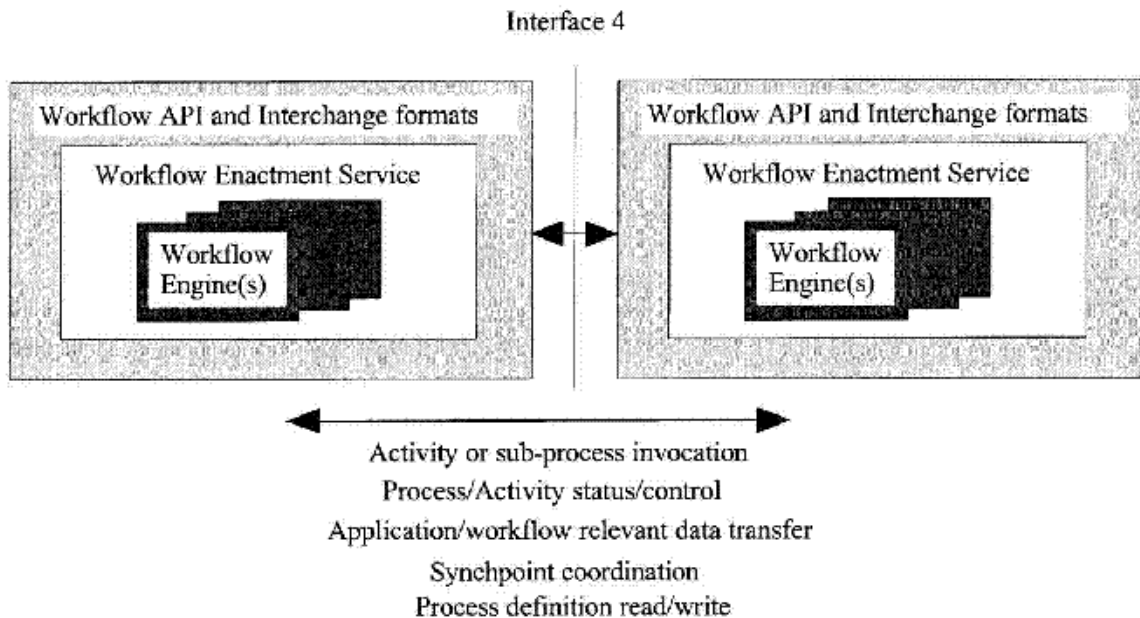
Cuando se trata de datos referentes a la pre-actividad, éstos llegan a la aplicación, mientras que si son referentes a la post-actividad; es decir, cuando se ha completado, éstos se envían desde la aplicación.



**Figura 3.22.** Interfaz de aplicaciones invocadas.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

#### 5.4. Interfaz 4: Interoperabilidad con otros sistemas de flujo de trabajo (Other Workflow enactment services).

Uno de los objetivos prioritarios de la Coalición es el de "definir estándares que permitan el intercambio de elementos de trabajo (actividades) entre diferentes productos de flujo de trabajo" [HOL, 1995]. La Figura 3.23 representa el funcionamiento de la Interfaz 4 definida por la Coalición, integrante del Modelo de Referencia, cuyo fin es la interoperabilidad entre flujos de trabajo.



**Figura 3.23.** Interfaz para la interoperabilidad entre flujos de trabajo.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

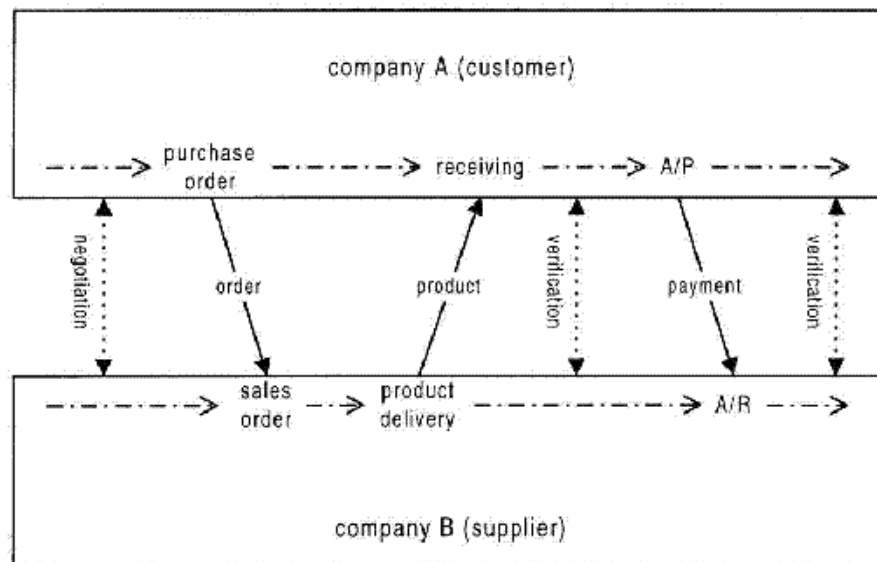
La interoperabilidad entre flujos de trabajo se basa en la comunicación eficaz entre productos de flujo de trabajo heterogéneos a través de la normalización de las especificaciones de la interfaz que los vincula, para así poder intercambiar elementos de trabajo (actividades). Esta interoperabilidad se lleva a cabo por los núcleos de cada sistema de flujo de trabajo implicado; es decir, por los entornos de generación del flujo de trabajo (Workflow Enactment Service), los cuales intercambian definiciones de procesos, datos sobre el control y estado de actividades y procesos, se sincronizan entre ellos para efectuar acciones de coordinación, y también invocan actividades y subprocesos de otros sistema implicados en el proceso.

Es necesario conseguir esta comunicación fluida entre sistemas de flujo de trabajo por dos motivos:

- a) Lograr la interpretación de cualquier definición de proceso, independientemente de la herramienta con la que se ha creado la misma.
- b) Proporcionar soporte real al intercambio de diversos tipos de datos (de control, de aplicación, etc.) entre diferentes entornos de generación de flujos de trabajo.

Con todo ello se pretende que un producto de flujo de trabajo sea capaz de interpretar la definición de un proceso realizada por otro distinto y de que, a su vez, puedan intercambiarse los diferentes tipos de datos que intervienen en la ejecución del proceso.

Así, cuando se presenta un caso en el que, por ejemplo, interviene un cliente (*customer*) y su distribuidor (*supplier*), es necesario el intercambio de elementos entre ellos, ambos podrán optar por utilizar una aplicación de flujo de trabajo específica para ese intercambio, en el caso de que su sistema no disponga de la capacidad de gestionar esa parte del proceso. De esta forma, las funciones de interoperabilidad permiten la alternancia en el desarrollo de actividades, el intercambio de información y, al mismo tiempo, garantizan la coordinación de todo el procedimiento (Figura 3.24).

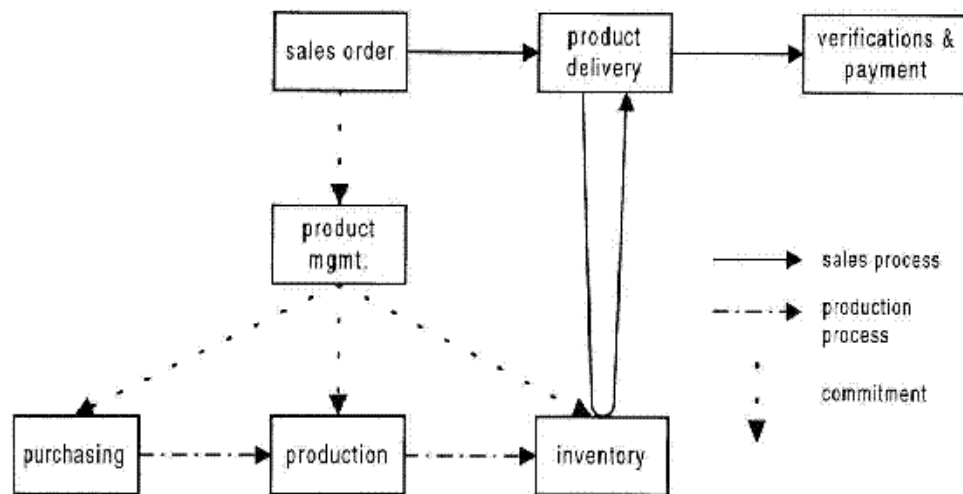


**Figura 3.24.** Proceso en el que intervienen e interactúan dos organizaciones.  
Fuente: Adams y Dworkin, 1998.

Es muy común que las organizaciones cuenten con un proceso específico para cada área (Figura 3.25), lo que en definitiva no hace sino dificultar la interoperabilidad, debido a que la organización queda configurada como un entorno en el que destaca la gran heterogeneidad de sus procesos y sistemas [ADA, 1998].

En estos casos, es mucho más recomendable definir un único proceso que incluya todas las actividades que se llevan a cabo en la organización. En él intervienen los diferentes sistemas de flujo de trabajo implicados, que cooperan para trabajar sobre ese único proceso, lo que genera un marco propicio para la interoperabilidad entre ellos.

Para avanzar en el estudio de las propiedades de la interoperabilidad, la Coalición ha desarrollado varios escenarios que representan los distintos niveles de complejidad posibles que pueden establecerse en la comunicación e intercambio de información entre procesos de distintos sistemas de flujo de trabajo.

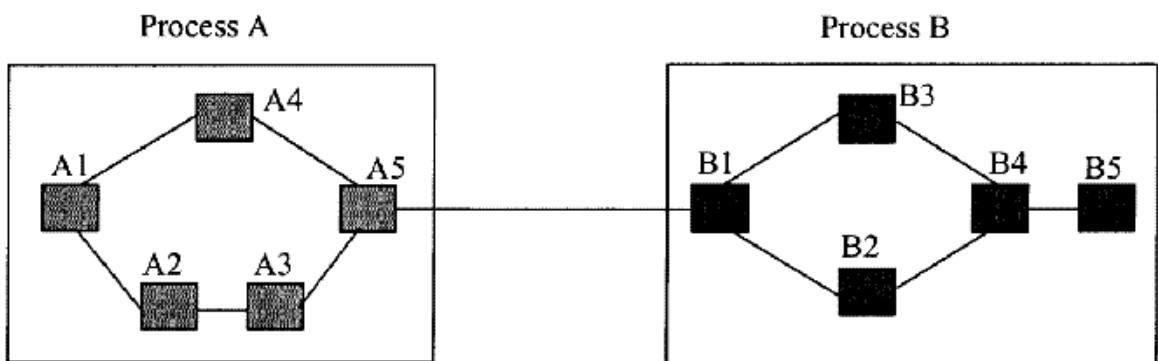


**Figura 3.25.** Dos procesos que interactúan dentro de la misma organización.  
 Fuente: Adams y Dworkin, 1998.

**5.4.1. Escenario 1: Conexión discreta (Enlace simple) [Connected discrete (Chained)].**

Este nivel se da cuando dos procesos (A-B) se encuentran conectados mediante un único punto por el que se intercambian elementos de trabajo (Figura 3.26).

El proceso A se ejecuta, desarrollándose todas sus actividades. Al llegar a la última de ellas (A5) se produce la conexión con el proceso B, intercambiando un único elemento de trabajo que da lugar a la activación y ejecución de dicho proceso. Por tanto, no existe sincronización entre ambos procesos.

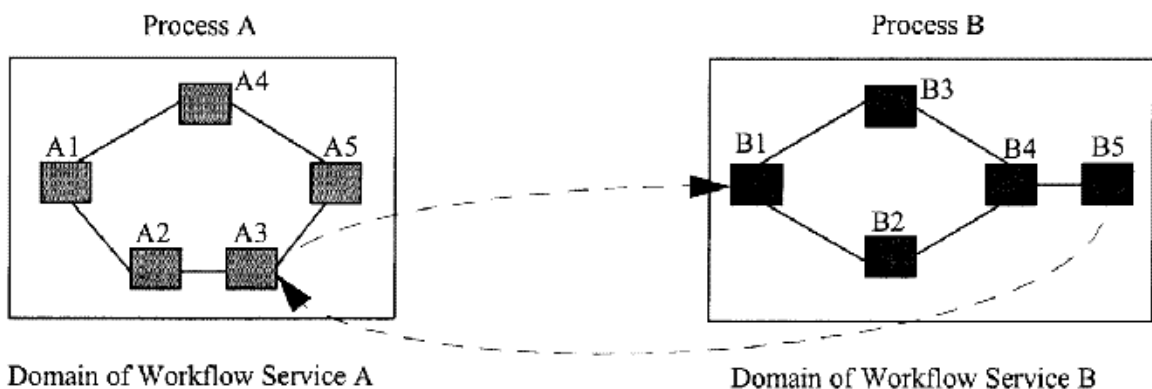


**Figura 3.26.** Modelo de enlace simple.  
 Fuente: Hollingsworth, 1995.

### 5.4.2. Escenario 2: Conexión jerárquica (Subprocesos anidados) [Hierarchical (Nested subprocesses)].

La interoperabilidad en este nivel se basa en el establecimiento de relaciones jerárquicas entre procesos de diferentes dominios, pudiendo configurarse uno de ellos como subordinado o subprocesso dependiente del primero. De esta forma, se establece una relación jerárquica entre ambos procesos, que se activa al llegar la ejecución de una determinada actividad del proceso de nivel superior (A3). Al iniciarse esta actividad se activa el proceso de nivel inferior (B), que adopta entonces el papel de subprocesso de A. La ejecución del subprocesso continúa hasta llegar a la última actividad, que, tras cumplirse, devuelve el control al proceso de nivel superior (A), el cual prosigue la ejecución de sus restantes actividades (Figura 3.27).

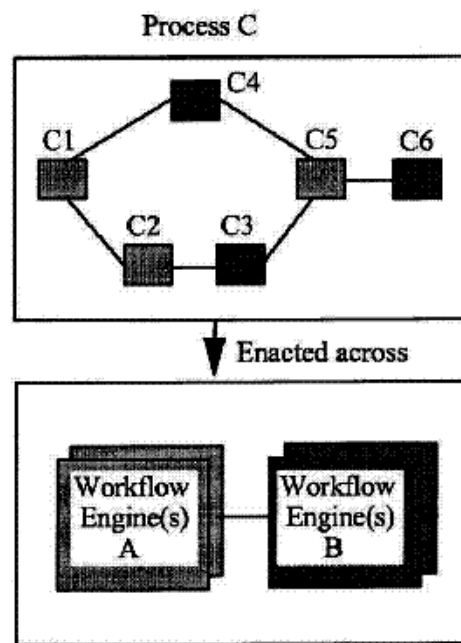
No existe limitación en cuanto al número de procesos que pueden vincularse jerárquicamente; es decir, anidarse en este tipo de escenario de interoperabilidad, pudiendo dar lugar a numerosos conjuntos de subprocessos dependientes del principal.



**Figura 3.27.** Modelo de subprocessos anidados.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

### 5.4.3. Escenario 3: Conexión indiscreta (De igual a igual) [Connected indiscrete (Peer-to-Peer)].

Este escenario se basa en la colaboración de varios motores de flujo de trabajo para realizar las actividades del proceso (Figura 3.28). Pero, a diferencia del escenario anterior (subprocesos anidados), todo se desarrolla en el mismo nivel de jerarquía. Se define un único proceso compuesto por una serie de actividades que cada motor del flujo se encarga de realizar. El motor A se ocupa de las actividades C1, C2, C5, mientras que el motor B hace lo propio con las actividades C3, C4 y C6.



**Figura 3.28.** Modelo de igual a igual.

*Fuente:* Hollingsworth , 1995.

El establecimiento de este tipo de configuración conjunta requiere que los motores de flujo de trabajo tengan la capacidad de comunicarse mediante las APIs específicas, así como poder interpretar la definición del proceso, con el fin de importar y exportar elementos de trabajo de/a otros entornos [HOL, 1995].

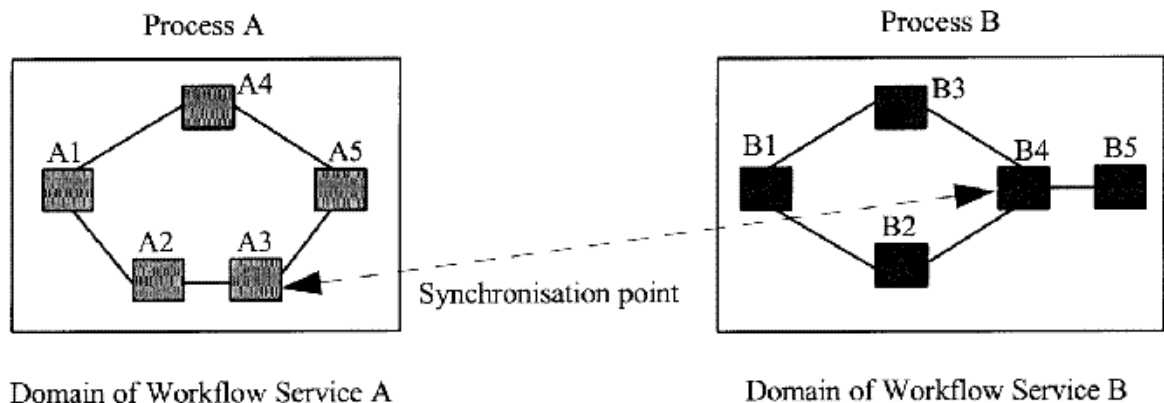
Finalmente, las dificultades que supone aplicar la función de interoperabilidad de igual a igual son, en síntesis:

- Los sistemas que intervienen han de ser compatibles, para que sean capaces de interpretar la definición del proceso de forma global.
- Hay que definir qué sistema que ocupará de aspectos tales como administración, seguridad y recuperación del sistema, etc., para que no exista confusión.

#### **5.4.4. Escenario 4: Sincronización en paralelo [Parallel synchronised].**

Este escenario se basa en el establecimiento de dos procesos cuya ejecución transcurre en modo paralelo, pero independiente la una de la otra, aunque para que se completen necesitan de su sincronización en un determinado punto o actividad. Las razones de esta sincronización vienen dadas por requerimientos de actualización, recuperación o transferencia de datos, entre otros.

Los procesos presentan un punto concreto de sincronización (Figura 3.29); es decir, hay dos actividades que están configuradas para realizarse de forma simultánea. Para ello es necesario establecer eventos que permitan efectuar la coordinación entre ambos procesos.



**Figura 3.29.** Modelo de sincronización en paralelo.

Fuente: Hollingsworth, 1995.

La ejecución de ambos procesos se desarrolla con normalidad hasta que uno de ellos alcanza la actividad de sincronización. Se activan entonces los mecanismos de comunicación (eventos) que indican que el proceso A se encuentra a la espera de que el proceso B llegue a su actividad de sincronización. Cuando el proceso B realiza dicha actividad la ejecución de los procesos se realiza entonces al mismo tiempo hasta que se cumplen todas sus actividades, independientemente del número que le resten a cada uno de ellos.

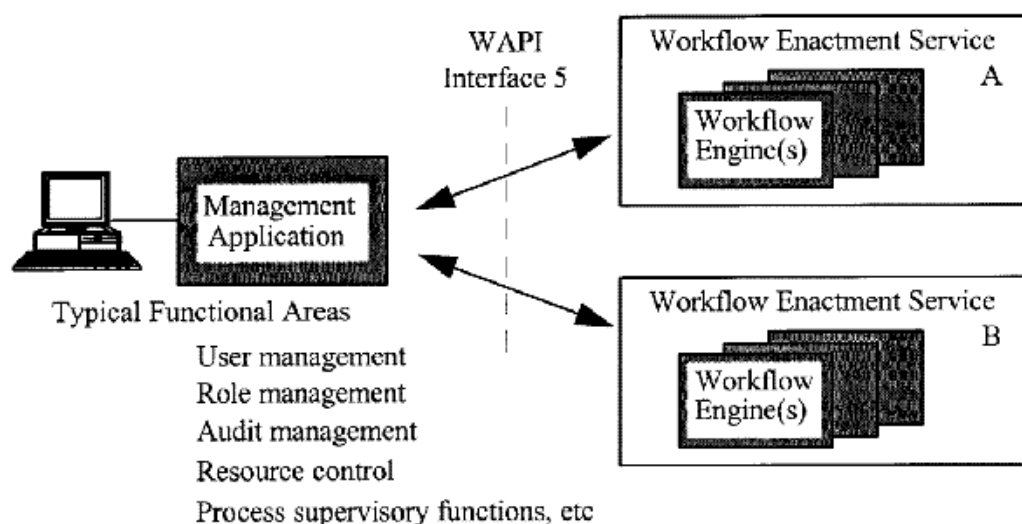
### 5.5. Interfaz 5: Administración y monitorización (Administration & monitoring tools).

El objetivo de esta interfaz es conseguir que una aplicación destinada a la administración y monitorización; esto es, el seguimiento del estado de los procesos, pueda trabajar con un motor de flujo de trabajo distinto [HOL, 1995].

Las herramientas que se ajustan a las especificaciones de la interfaz, permiten disponer a sus usuarios de una completa visión del estado de los procesos y actividades, de su desarrollo, etc.; es decir, son capaces de conseguir una total administración del sistema al poder interactuar con los motores de flujo de trabajo que la organización utilice para dar soporte a sus procesos.

La Figura 3.30 ilustra el funcionamiento de la interfaz. A través de sus especificaciones una aplicación de gestión de procesos independiente puede interactuar con diferentes entornos de generación de flujo de trabajo y, por tanto, con diferentes tipos de motores de flujo de trabajo.

Esto no impide que la aplicación de gestión pueda formar parte integrante de un entorno de generación de flujo de trabajo, ya que las especificaciones de la interfaz permiten el establecimiento de diferentes escenarios para la gestión de sistemas de flujo de trabajo heterogéneos a través de las WAPI definidas en ella [HOL, 1995]. WAPI es la abreviatura de *Workflow APIs and Interchange Formats (Formatos de Intercambio de APIs y Flujos de trabajo)*. Se trata de "especificaciones que permiten la interoperabilidad entre diferentes componentes de sistemas de gestión de flujo de trabajo y las aplicaciones" [WFM, 1999c]. Aplicadas a esta interfaz, permiten llevar a cabo las funciones de administración y monitorización de los procesos.



**Figura 3.30.** Interfaz de monitorización y administración de sistemas de flujo de trabajo.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

Las funciones que incluye esta interfaz, son las siguientes:

- Gestión de usuarios.
  - Establecimiento/eliminación/suspensión/modificación de los privilegios de usuarios/grupos.
- Gestión de roles.
  - Definición/eliminación/corrección del rol (relaciones entre usuarios).
  - Añadir o suprimir atributos al rol.
- Operaciones de gestión de auditorías.
  - Solicitud/impresión/comienzo de una nueva auditoría.

- Operaciones de control de recursos.
  - Añadir/suprimir/modificar los niveles de concurrencia de procesos o actividades.
  - Interrogar los datos de control de recursos.
- Funciones de supervisión de procesos.
  - Modificar el estado de la definición de un proceso y/o sus instancias.
  - Permitir o impedir el desarrollo de versiones concretas de instancias de procesos.
  - Modificar el estado de todas las instancias de procesos o actividades de un tipo específico.
  - Asignar atributo/s a todas las instancias de procesos o actividades de un tipo específico.
  - Finalización de todas las instancias de los procesos.
- Funciones sobre el estado de los procesos.
  - Abrir/cerrar la solicitud de procesos o actividades mediante la selección de criterios opcionales.
  - Filtrar determinados detalles de las instancias de procesos o actividades como específicos.
  - Filtrar determinados detalles de una instancia concreta, ya sea de proceso o actividad.

#### **5.6. Entorno de generación del flujo de trabajo (Workflow enactment service).**

La WfMC lo define como un "servicio software que consiste en uno o varios motores de flujo de trabajo encargados de crear, gestionar y ejecutar los flujos de trabajo" [WFM, 1999]. Se trata de un entorno "donde tiene lugar la interpretación y ejecución de los procesos, mediante la utilización de uno o más motores de flujo de trabajo, destinados a interpretar y activar la definición del proceso parcial o totalmente, y a interactuar con los recursos externos necesarios para procesar las diversas actividades" [HOL, 1995].

Hay dos formas de interacción posibles entre este software y los recursos externos:

- Mediante la interfaz de la aplicación cliente, que el motor del flujo de trabajo utiliza para interactuar con el administrador de la lista de tareas, el cual se encarga de organizar el trabajo

seleccionando tareas para cada usuario. Las herramientas necesarias para ello pueden activarse a través del administrador de la lista o por el propio usuario.

- A través de la interfaz de la aplicación invocada. De esta forma, el motor del flujo de trabajo activa directamente una herramienta determinada para realizar una actividad. Para proporcionar más flexibilidad, es la interfaz de la lista de tareas, el que activa la herramienta correspondiente.

Cuando se trabaja con un entorno de generación de flujo de trabajo distribuido, cada motor de flujo de trabajo se ocupa de la gestión de una parte concreta del proceso, de la interacción con los usuarios de flujo y sus aplicaciones de soporte a las actividades, y de la sincronización de los motores de flujo de trabajo para llevar a cabo el intercambio tanto de información sobre el control de las actividades del proceso como de datos relevantes del flujo de trabajo.

Los sistemas de flujo de trabajo distribuidos emplean protocolos específicos y formatos de intercambio para efectuar la sincronización entre sus motores y llevar a cabo el intercambio de información sobre el control de las actividades y procesos, así como datos relevantes sobre el flujo de trabajo, entre ellos. En este tipo de sistemas se necesita, por tanto, establecer una normalización en el intercambio de información debido a la heterogeneidad de sus componentes. La aplicación de las especificaciones de la Interfaz 4 permite la transferencia de actividades o subprocesos entre entornos de generación de flujo de trabajo heterogéneos. En los entornos de generación de flujo de trabajo simples y homogéneos estas prestaciones dependen de las características que el productor del sistema haya implementado [HOL, 1995].

#### **5.6.1. Motor del flujo de trabajo (Workflow engine).**

Se trata de *"un servicio software o motor, que proporciona el entorno de ejecución para cada instancia de un proceso de flujo de trabajo"* [WFM, 1999].

Es el responsable de todas o parte de las rutinas de ejecución, que tienen lugar en el sistema de generación del flujo de trabajo. Controla todo el entorno referente a la ejecución de los procesos instancia, desde la interpretación de su definición, gestión, mantenimiento de los datos de control y de aplicación, hasta la supervisión de la administración del proceso.

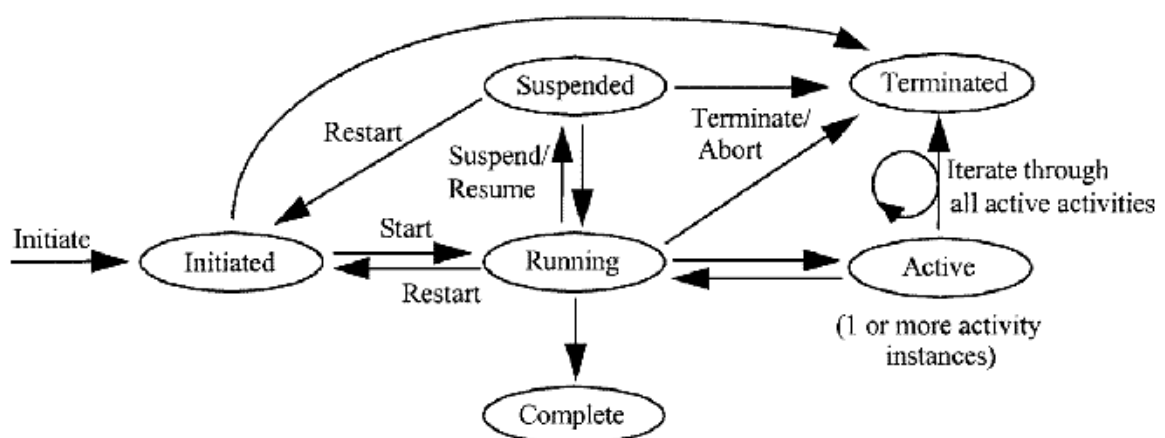
Entre las funciones que desarrolla el motor de flujo de trabajo [HOL, 1995], se encuentran:

- Interpretación de la definición del proceso.

- Control de las instancias del proceso: creación, activación, suspensión, terminación, etc.
- Direccionamiento de actividades (en paralelo o secuencialmente), interpretación de los datos relevantes del flujo de trabajo, etc.
- Identificación de las actividades que se envían a los usuarios y de la interfaz que se utiliza para que interactúen con el sistema.
- Mantenimiento de los datos de control y los datos relevantes del flujo de trabajo, y transferencia de éstos últimos con las aplicaciones o los usuarios.
- Proporcionar una interfaz para llevar a cabo la activación de aplicaciones.
- Supervisión para facilitar las operaciones de control, administración y auditoría.
- Seguimiento automático de usuarios.

### 5.6.2. Estados característicos de procesos y actividades durante su ciclo de vida.

Se considera al entorno de generación del flujo de trabajo como una "máquina de transición de estados" [HOL, 1995], tal y como ilustra la Figura 3.31, debido a que modifica el estado de las actividades en función de acciones externas (por ejemplo, actividad completada, finalizada, pendiente, etc.), o de las decisiones adoptadas por el motor del flujo de trabajo (por ejemplo, pasar a la siguiente actividad).

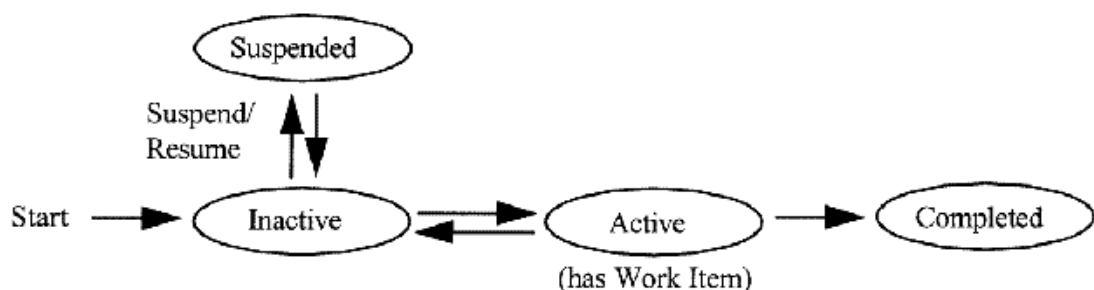


**Figura 3.31.** Ejemplo de las transiciones en los estados de un proceso.  
Fuente: Hollingsworth, 1995.

A continuación se describen los posibles estados (estados de transición) que puede adoptar un proceso durante su ciclo de vida:

- *Iniciado (Initiated)*: el proceso instancia se ha creado. Incluye todos los datos referentes al flujo de trabajo y del estado del proceso. No puede ejecutarse debido a que aún no se conocen las condiciones necesarias para ello.
- *Ejecutado (Running)*: el proceso instancia se ha ejecutado. A partir de este momento, una vez se conozcan las condiciones para comenzar las actividades, éstas se pondrán en marcha.
- *Activo (Active)*: una o varias actividades ya se han puesto en funcionamiento.
- *Suspendido (Suspended)*: el proceso instancia sufre una pausa. No se inicia ninguna actividad hasta que el proceso vuelve al estado de ejecución.
- *Finalizado (Terminated)*: el proceso instancia se detiene antes de que haya concluido de la forma prevista, lo que puede ocasionar la pérdida de datos.
- *Completado (Complete)*: se han cumplido de la forma prevista todas las condiciones del proceso y éste se ha realizado con éxito.

Las actividades pueden configurarse como "no-interrumpibles", con lo que no pueden ni suspenderse ni finalizar hasta que no sean completadas y el proceso vuelva a ser iniciado. De este modo, los estados de transición que presentan las instancias de las actividades, quedan de la siguiente manera (Figura 3.32):



**Figura 3.32.** Ejemplo de transición en los estados de una actividad.

Fuente: Hollingsworth, 1995.

- *Inactiva (Inactive)*: la actividad se creó pero no ha sido activada (quizá porque no se conocen las condiciones del proceso), con lo que en realidad no se está procesando elemento de trabajo.

- *Activa (Active)*: se ha creado un elemento de trabajo y ha sido asignado a la actividad para que sea procesado.
- *Suspendida (Suspended)*: la actividad sufre una pausa. No se reanuda hasta que vuelva al estado de ejecución.
- *Completada (Completed)*: la actividad ha finalizado con éxito.

Cada aplicación puede añadir otros nuevos estados a éstos ya definidos, ya que el Modelo de Referencia establecido por la Coalición no han pasado por el proceso de normalización.

## 6. TIPOLOGÍA DE APLICACIONES DE FLUJO DE TRABAJO.

La tecnología de automatización de flujos de trabajo presenta una gran variedad de tipologías, dadas sus características, productores, objetivos o tecnologías en las que se basa. A continuación se presenta la clasificación de aplicaciones de flujo de trabajo en función de los objetivos del entorno al que se aplica, ya que es la más extendida y empleada en la mayoría de los estudios teóricos [IBM, 1995; THE, 1995a; INF, 1996; GFI, 1998; WAC, 1998] sobre esta tecnología (Figura 3.33).

Los tipos de aplicaciones que integran esta tipología, son:

- Flujo de trabajo de producción.
- Flujo de trabajo administrativo.
- Flujo de trabajo colaborativo.
- Flujo de trabajo "ad hoc".



**Figura 3.33.** Tipología de las aplicaciones de flujo de trabajo.  
Fuente: IBM, 1995.

### 6.1. Flujo de trabajo de producción.

Son productos de flujo de trabajo destinados a procesos cuya característica más destacada es que sus actividades son: a) de corta duración; es decir, requieren tiempos de respuesta rápidos porque

necesitan ser efectuadas en el menor tiempo posible; b) repetitivas; c) se ejecutan de forma indefinida [WAC, 1998].

Dada su naturaleza, se utilizan en organizaciones cuyos procesos se configuran con el objetivo de obtener una alta productividad, están restringidos a un área o departamento concreto y no sufren variaciones a lo largo de su ciclo de vida. Todo el flujo está perfectamente planificado y definido, estableciendo un proceso en el que predomina la rigidez y el volumen de información manejado [ULT, 1998a].

Un ejemplo de este tipo de procesos, lo constituyen los informes de accidentes de las compañías de seguros. Se componen de un conjunto de actividades que siempre son las mismas para todos los casos (repetitivas), su forma de proceder es siempre la misma (no hay variaciones) y el proceso en sí no sufre alteraciones en su procedimiento y gestión (rigidez). Otros ejemplos son también los contratos de seguros, reclamaciones de clientes, etc.

### **6.2. Flujo de trabajo administrativo.**

Este tipo de aplicaciones basa su funcionamiento en la definición realizada sobre el proceso; es el elemento clave, ya que los procesos que se han de automatizar deben de estar bien definidos. La productividad ya no es tan importante, por lo que los requisitos para la operatividad de los procesos no son tan exigentes como en el flujo de trabajo de producción.

El sistema abarca diversidad de procesos y un número mayor de participantes en el flujo administrativo, que pueden pertenecer incluso a diferentes áreas o departamentos. Son por tanto, aplicaciones mucho más flexibles.

Como su propio nombre indica, estos sistemas automatizan procesos administrativos; es decir, automatizan el conjunto de expedientes de la organización, proporcionando un seguimiento eficiente y fiable durante el tiempo que dure su ejecución. Otros ejemplos de procesos a los que se aplica son: órdenes de compra, horarios laborales, informes de gastos, informes de calidad, y otros procesos que abarcan más de un área de la organización [ULT, 1998a].

### **6.3. Flujo de trabajo colaborativo.**

Su objetivo principal es proporcionar al conjunto de participantes de un proceso la capacidad de trabajar juntos en grupo; es decir, colaborar en un mismo o diferente entorno. Para ello se eliminan por completo aquellos aspectos que hacen referencia a la rigidez del proceso. Así, es posible efectuar modificaciones en la definición del mismo [WAC, 1998].

El proceso queda configurado de forma que el documento, objeto principal que contiene la información, se transfiere entre los participantes, realizando cada uno de ellos las acciones pertinentes sobre él hasta que el proceso concluye [ULT, 1998a].

Este tipo de aplicaciones suelen utilizarse exclusivamente por expertos en conocimiento, por lo que su área de actuación o implantación suele ser muy concreta, como por ejemplo: el diseño arquitectónico o de ingeniería, la generación de informes, la producción de material publicitario, etc.

#### **6.4. Flujo de trabajo "ad hoc".**

Se utiliza en aquellos procesos de la organización que no pueden ser totalmente definidos, ya que por su carácter subjetivo no es posible cuantificar las variables contenidas en las actividades [SAA, 1997]. Como ejemplo, citar la contratación de un nuevo empleado o la crítica de un trabajo de investigación.

Se caracterizan por la rapidez en la definición de los procesos y por su modificación dinámica; es decir, por su capacidad de alterar la definición del proceso mientras se encuentra en ejecución.

## **7. ESTUDIOS DE CASO SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS FLUJOS DE TRABAJO EN ENTORNOS DOCUMENTALES.**

La tecnología de automatización de flujos de trabajo no es exclusiva del ámbito de los procesos en una organización comercial, sino que su espectro de aplicación abarca una gran diversidad de entornos, entre los que se destacarán los entornos documentales por ser el objeto del presente estudio. A continuación se presentan una serie de estudios realizados sobre la aplicación de flujos de trabajo automatizados en organizaciones de tipo documental, concretamente en archivos, bibliotecas y en el ámbito de la gestión de proyectos, que dan muestra del auge de esta tecnología y su validez para la gestión de procesos de toda índole.

### **7.1. Bibliotecas.**

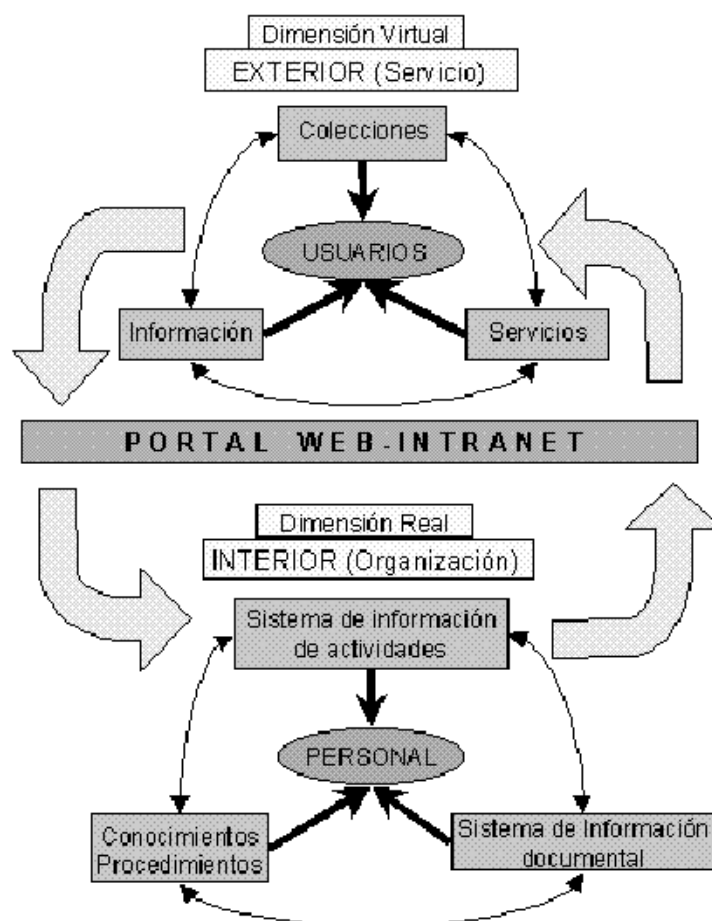
#### **7.1.1. Aportaciones de la automatización de flujos de trabajo a los entornos bibliotecarios.**

La incorporación de la tecnología de flujo de trabajo en el seno de las bibliotecas se realiza a partir del concepto de *Biblioteca digital*. La nueva concepción de lo que implica o pretenden convertirse el entorno de la biblioteca facilita, y a la vez propicia, la implantación de innovadoras herramientas informáticas que aportan un mayor nivel de automatización al entorno de trabajo, hasta alcanzar importantes cotas de integración, que convierten a la biblioteca en una biblioteca digital.

La biblioteca digital constituye un paso adelante frente a la biblioteca tradicional, ya que tanto sus colecciones como su acceso se basa en la utilización de tecnología digital [AGU, 1998], no en vano se la considera, en palabras de Leiner, como una "colección de información digital, junto con los servicios que la convierten en útil para los usuarios potenciales" [LEI, 1998].

El calificativo *digital* pertenece, en realidad, a un determinado punto de vista acerca de los servicios y la utilización de la biblioteca, pues en torno a ésta se establece un marco donde conviven, en verdad, elementos digitales y tradicionales (físicos o materiales). En este sentido, cabe más bien calificar a la biblioteca como *Biblioteca híbrida*, una biblioteca en continua evolución, que establece un espacio de integración entre los elementos de la biblioteca tradicional y la digital [CRA, 1995], cuyo objetivo es "armonizar todo tipo de tecnologías en el contexto de una biblioteca en funcionamiento, al mismo tiempo que para explotar la integración de sistemas y servicios en contexto electrónico o impresos" [RUS, 1998].

La idea de un entorno que presenta dos dimensiones (real-digital) se sostiene en el modelo propuesto por Oppenheim y Smithson [OPP, 1999], que delimita dos espacios en la biblioteca híbrida: la biblioteca como lugar físico (biblioteca real) y un entorno de información digital (biblioteca virtual). La biblioteca se configura entonces como un entorno constituido por dos dimensiones: virtual y real (Figura 3.34).



**Figura 3.34.** Las dos dimensiones de la biblioteca híbrida.  
Fuente: Saorín y González, 2001.

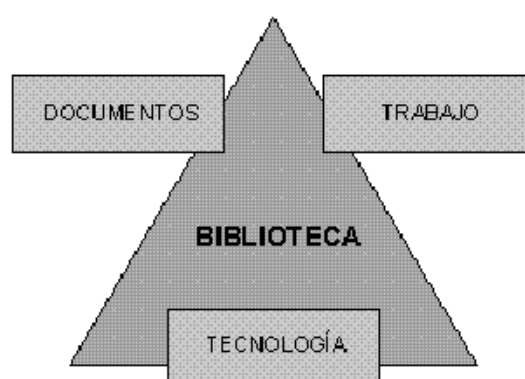
La visión o biblioteca virtual está formada por los servicios automatizados de la biblioteca, además de por sus colecciones e información, accesibles por los usuarios a través de redes telemáticas. La dimensión real es la propia biblioteca física; es la organización en sí, el interior de la biblioteca, donde todo gira en torno al personal que la integra, sus funciones y las actividades que se realizan [SAO, 2001].

La complejidad de este entorno dual requiere de una adecuada integración para una automatización y funcionamiento eficientes. La tecnología de automatización de flujo de trabajo proporciona los

niveles de integración necesarios, dada su capacidad de coordinación y control de los elementos del sistema donde se aplica. De este modo, un entorno documental como la biblioteca es susceptible de automatizar mediante tecnología de automatización de flujo de trabajo, proporcionando la integración y el dinamismo que requiere para alcanzar un mayor grado de eficiencia y calidad en sus procesos y, por consiguiente, en sus servicios [GON, 2002].

La justificación de la utilización de sistemas para la automatización de flujo de trabajo en entornos bibliotecarios viene dada por la propia configuración de sus procesos. La biblioteca presenta un elenco de procesos repetitivos, bien definidos en cuanto a la forma y modo de proceder. Todo proceso definible mediante un flujograma, como pueden ser los procesos bibliotecarios, está en disposición de ser automatizado mediante la tecnología de automatización de flujo de trabajo, puesto que su entorno de generación estará capacitado para interpretar tal definición. Y es que estos sistemas no son patrimonio exclusivo de los procesos de negocio de grandes compañías o de organizaciones estatales, como ha sido la creencia común.

Un proceso en una biblioteca gira en torno a tres elementos esenciales: documentos, tecnología y trabajo [YAT, 1999]. El argumento se basa en que las bibliotecas contienen y a la vez proporcionan acceso a *documentos*, los cuales son creados (en el caso de las bibliotecas digitales) y gestionados mediante *tecnología*. Ambos (*documentos* y *tecnología*) sirven de soporte al *trabajo* que realizan los usuarios el personal de la biblioteca (Figura 3.35).



**Figura 3.35.** Modelo orientado al trabajo en la biblioteca.  
Fuente: Yates, 1999.

Esta estructuración concuerda con la lógica de funcionamiento de un flujo de trabajo, concretamente con los elementos que forman parte de la definición de un flujo (Figura 3.36).

BIBLIOTECA	FLUJO DE TRABAJO
DOCUMENTOS	ACTIVIDADES (Qué)
TRABAJO	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA (Quién)
TECNOLOGÍA	INFRAESTRUCTURA DE RECURSOS (Cuál)

**Figura 3.36.** Equiparación entre el esquema de trabajo de la biblioteca y los componentes de una definición de flujo de trabajo.

Los documentos que contiene la biblioteca, correspondientes tanto al fondo como a los gestionados en los procesos, constituyen la razón de ser de las actividades que forman los procesos que tienen lugar como respuesta a la demanda de servicios por los usuarios. Esas actividades forman parte del trabajo que desarrollan los integrantes de la biblioteca. El trabajo se asigna y distribuye al personal; es decir, a miembros de su estructura organizativa. En este marco de actuaciones es imprescindible el papel de la tecnología, pues proporciona los recursos necesarios para cumplir con el objetivo de los procesos.

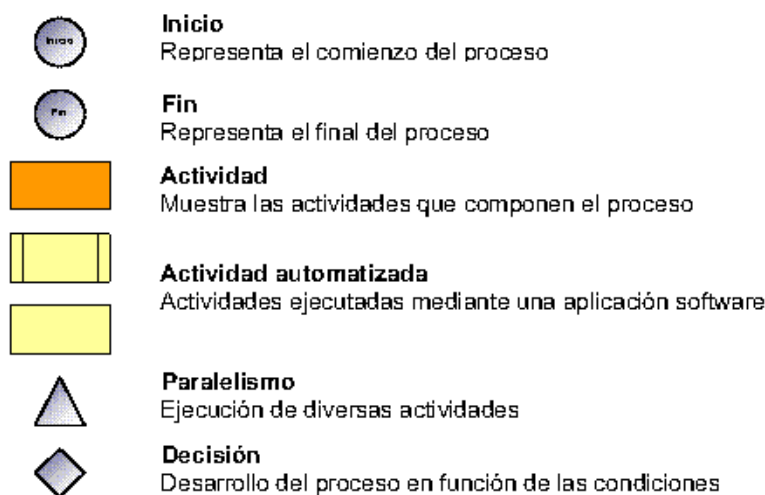
La equiparación positiva de ambos esquemas de trabajo valida la aplicación de tecnología de automatización de flujo de trabajo en los procesos de la biblioteca con garantías de éxito [GON, 2002].

Por otro lado, la utilización de esta tecnología en el ámbito bibliotecario, proporciona una serie de beneficios específicos, a considerar [SAO, 2001]:

- ✓ Permite pasar de un modelo de automatización de la colección, a la automatización de actividades y servicios de forma integrada (peticiones de búsqueda de información, programa de visitas, reuniones de trabajo, etcétera).
- ✓ Permite que la biblioteca defina en cualquier momento nuevos procesos, no contemplados en una fase inicial, en contraposición a los Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria (SIGB), que gestionan procesos cerrados. De esta forma, la biblioteca evita recurrir a programas externos para gestionar actividades no previstas, y por tanto, no se ve abocada a generar islas de automatización.
- ✓ De la utilización de estos sistemas se genera el diagrama de flujo de los procesos. Al definir un proceso cualquiera, el sistema está generando toda la documentación de procedimiento asociada.

- ✓ Al poner en práctica una determinada forma de proceder, se está contribuyendo a la ampliación del espectro de la normalización en los procesos bibliotecarios.
- ✓ Al existir una total integración de los componentes y disponer de un módulo de administración y monitorización, permite una mejor gestión del personal, al equilibrar las cargas de trabajo, detectar procesos saturados, supervisar el estado de realización de proyectos y trabajos en curso.
- ✓ Posibilita la coordinación de diversos procesos, gracias a la función de interoperabilidad, consiguiendo así un nivel de integración y cooperación global, tanto en el ámbito de procesos de la propia biblioteca como de un conjunto de ellas.
- ✓ La normalización de los servicios garantiza unos mínimos de calidad. La automatización de esa normalización, garantizará su consecución de forma efectiva y eficiente.
- ✓ El *workflow* puede tener una dimensión pública, mediante la posibilidad de conexión de éste al usuario, de manera que le permite conocer en todo momento la situación de sus demandas de servicios (búsquedas de información, reservas, desideratas, etcétera).

A continuación se exponen las propuestas contenidas en dos trabajos [SAO, 2001; GON, 2002] sobre la definición, mediante flujo de trabajo, de procesos comunes en las bibliotecas, como son las *desideratas* y la *difusión selectiva de la información*. Todo ello aportará la información necesaria para simular la definición y ejecución de estos procesos mediante tecnología de automatización de flujo de trabajo. La simbología utilizada es la mostrada por la Figura 3.37.



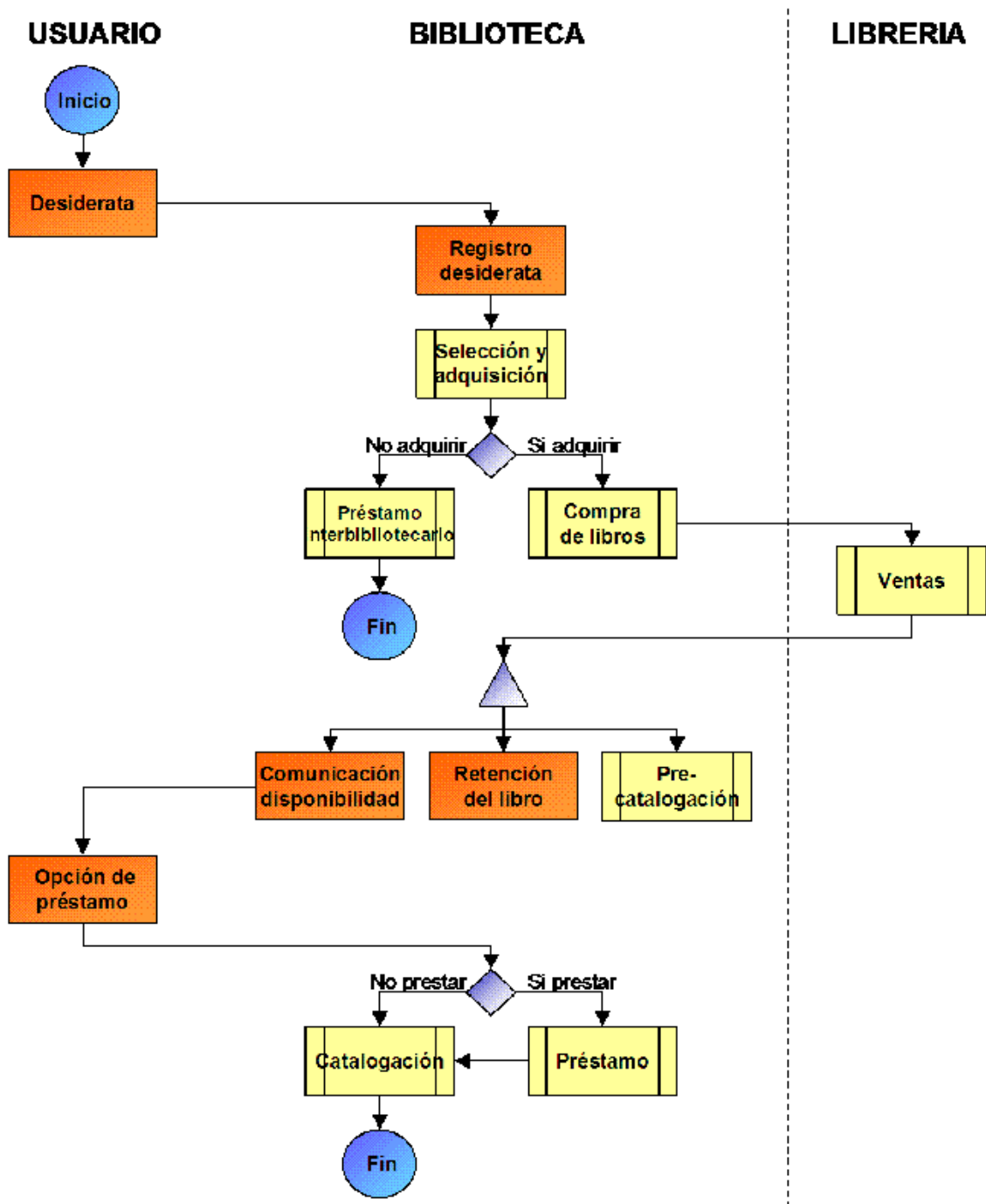
**Figura 3.37.** Simbología empleada en los flujogramas.

### **7.1.2. Automatización de Desideratas.**

La ejecución del proceso de desideratas y su definición mediante flujograma (Figura 3.38) quedan configuradas de la siguiente manera [SAO, 2001]:

1. El proceso comienza al solicitar y cumplimentar el usuario el formulario de desiderata y entregarlo a la biblioteca, con lo que comienza el proceso en sí.
2. La biblioteca registra la desiderata en su base de datos correspondiente.
3. Se inicia el subproceso de selección y adquisición, mediante el cual se decidirá la necesidad de adquirir el libro en cuestión y si se dispone de presupuesto para ello.
4. Si se decide no adquirir el libro solicitado, se activará el subproceso de préstamo interbibliotecario como alternativa, para no privar al usuario del acceso al libro. El proceso finaliza, puesto que el usuario ya dispone del libro solicitado.
5. Si la biblioteca está dispuesta a adquirirlo, se activa entonces el subproceso de compra, que dará lugar al inicio de otro subproceso, ventas, ya en la librería seleccionada.
6. Al llegar el libro a la biblioteca, se ponen en marcha una serie de actividades:
7. Se procede a la pre-catalogación del libro. Consiste en tomar sus datos identificativo e incluirlos en el OPAC, para aligerar su disponibilidad.
8. El libro se retiene, para que una vez que se ha pre-catalogado, no sea colocado en el estante correspondiente, sino que sea apartado en espera de que el usuario lo preste.
9. Se comunica al usuario la disponibilidad del libro que ha solicitado.
10. Una vez que el usuario sabe que el libro está en la biblioteca, puede optar por el préstamo, o bien no, debido a que ya dispone de él, no le interesa, etc.
11. Si transcurrido un determinado tiempo, el usuario no solicita el libro, el sistema entiende que no le interesa y finaliza el proceso con la catalogación detallada.

12. Si el usuario decide acudir a la biblioteca y prestar el libro, se iniciará el correspondiente subproceso de préstamo. Una vez el libro sea devuelto, se catalogará al completo y el proceso finalizará.



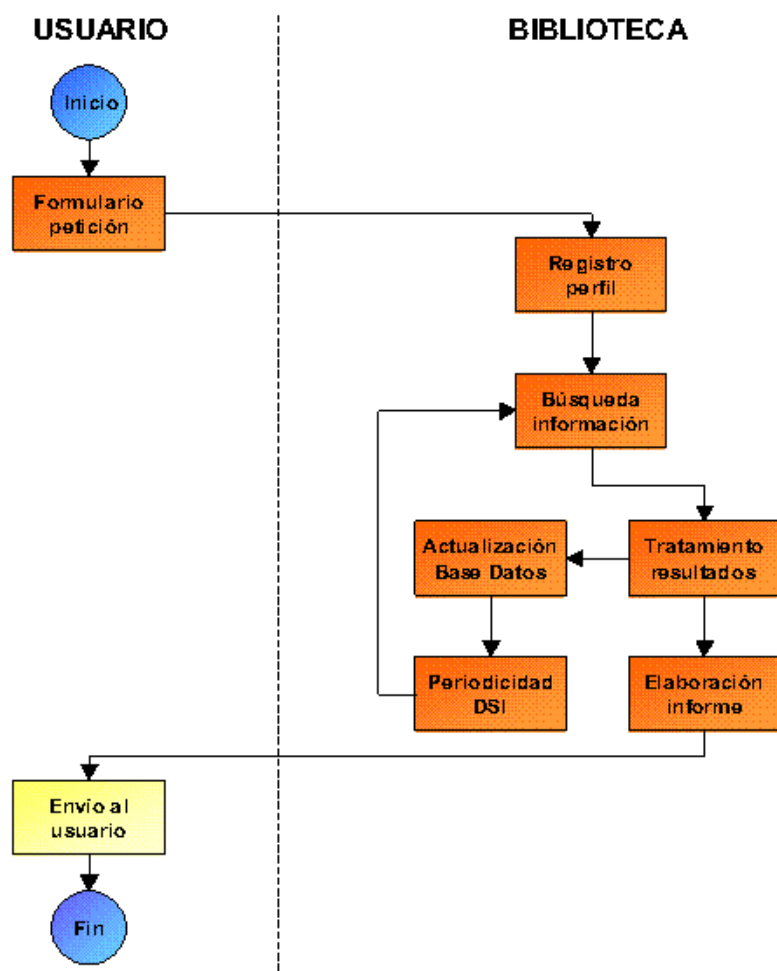
**Figura 3.38.** Flujograma del proceso Desiderata.  
Fuente: Saorín y González, 2001.

### **7.1.3. Automatización de la Difusión selectiva de la información.**

El proceso referente a la Difusión selectiva de la información, automatizado mediante flujo de trabajo, presenta una ejecución integrada por los siguientes pasos [GON, 2002]:

1. El usuario accede al servidor web de la biblioteca y selecciona la opción de establecer parámetros de difusión selectiva. A continuación cumplimenta el formulario correspondiente, en el que introduce sus datos, correo electrónico y los términos de búsqueda que le interesan.
2. El sistema recoge los datos y los almacena en la base de datos de usuarios, creando de esta forma, un perfil de usuario para posteriores búsquedas de información.
3. Se procede a la búsqueda de la información en todas las fuentes disponibles, tanto en el propio entorno de la biblioteca, como en las externas; es decir, Internet.
4. Tras la búsqueda exhaustiva, el sistema hace llegar los resultados al usuario pertinente correspondiente, que se encargará de su tratamiento para eliminar las redundancias y aquellos otros recursos no válidos.
5. El sistema realiza entonces de forma paralela la ejecución de la actividad de actualización del perfil del usuario en la base de datos, añadiéndole los resultados de la búsqueda ya depurados, y la actividad de elaboración del informe final que contendrá las especificaciones de su búsqueda y los resultados relevantes encontrados.
6. Tras la actualización de la base de datos, y de acuerdo con los parámetros temporales establecidos en la actividad de periodicidad de la difusión selectiva, se activará de nuevo la búsqueda de nuevos recursos de información para mantener al usuario actualizado en sus temas de interés. Así, comienza de nuevo el ciclo de búsqueda, repitiendo el proceso.
7. El sistema envía automáticamente el informe con los resultados al usuario, a través del correo electrónico, con lo que éste no ha de preocuparse de la recepción de información, pues le llega puntualmente, junto con las actualizaciones periódicas. El proceso entonces, concluye.

La definición automatizada de este proceso presenta un flujograma tal y como el mostrado por la Figura 3.39.



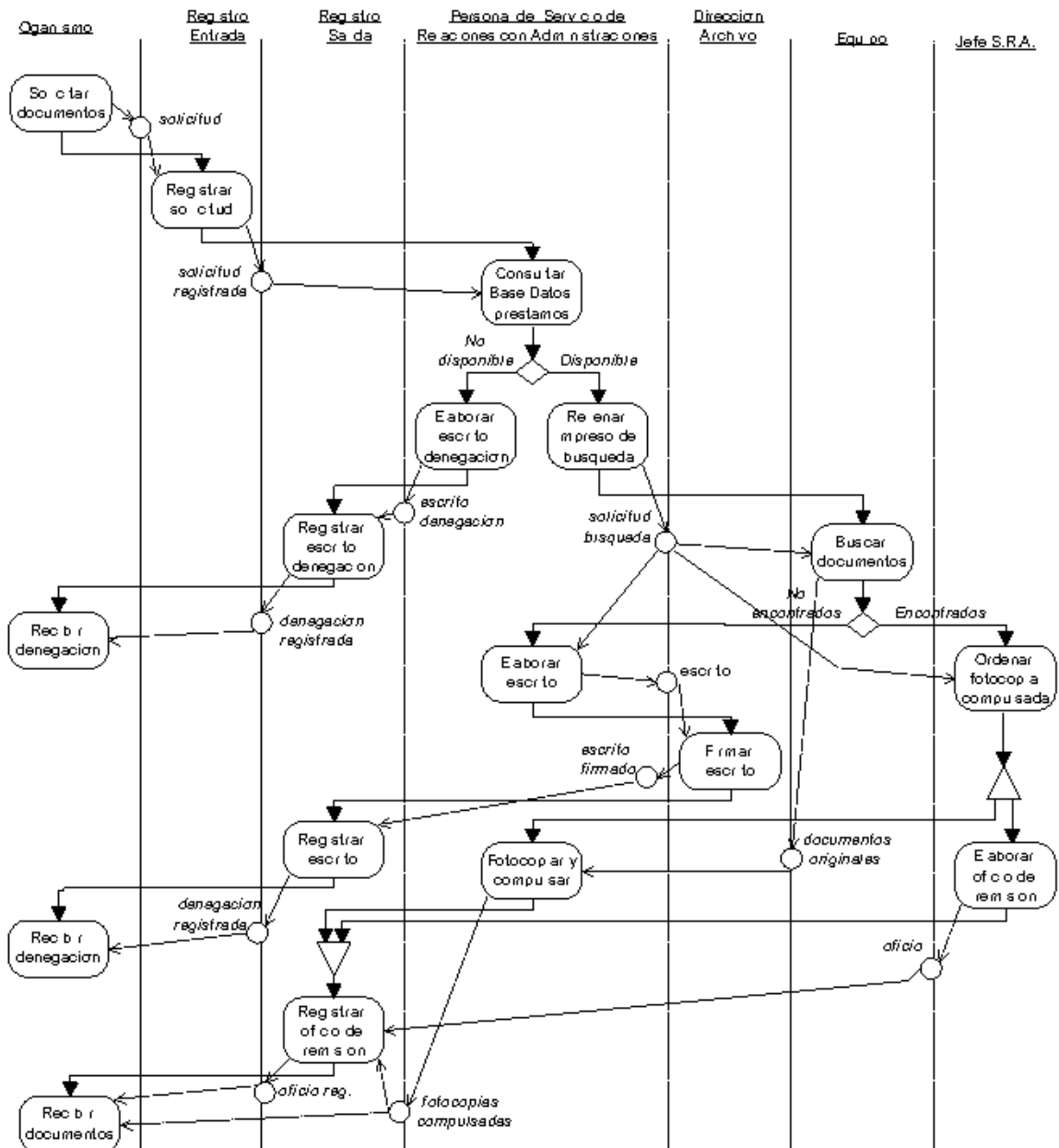
**Figura 3.39.** Flujograma del proceso Difusión selectiva de la información.  
Fuente: González y Rodríguez, 2002.

## 7.2. Archivos.

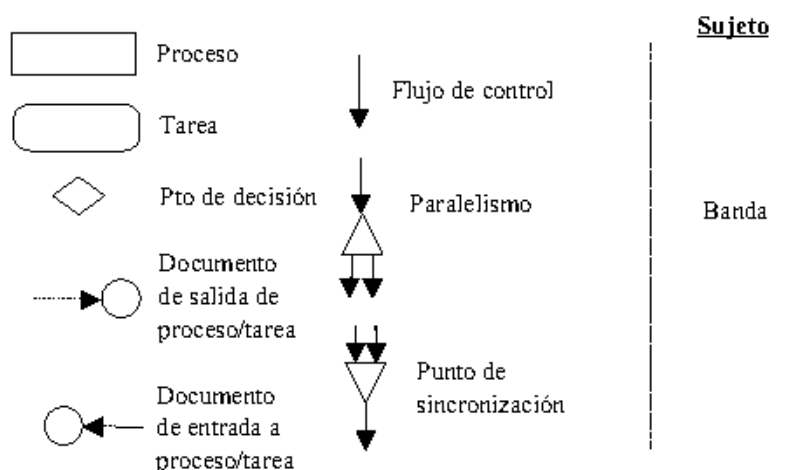
Las unidades de información, entre las que se cuentan los archivos o bibliotecas, son organizaciones que se caracterizan, desde un punto de vista interno, por el hecho de que sus procesos siempre se cumplen; no presentan actividades incompletas, aunque por supuesto existen excepciones, en función de cómo se desarrollen. Además cuentan con procedimientos específicos para cada proceso, con lo que se consigue una metodología homogénea de actuación en cada caso.

Estas características permiten que sus procesos sean automatizados mediante tecnología de flujo de trabajo. En un trabajo de Hilera, Gutiérrez y Conde [HIL, 1999] se estudia la posibilidad de emplear este tipo de sistemas sobre uno de los procesos de archivo, concretamente en el proceso *Préstamo de originales y copias* del Archivo General de la Administración Pública (A.G.A.). En él, se analizan los pasos (actividades)

de que consta para, a continuación, presentar el flujograma que representa su definición automatizada (Figura 3.40). La simbología utilizada para los elementos del flujo de trabajo (Figura 3.41) corresponde a la empleada por una aplicación específica de flujo de trabajo desarrollada por el Grupo de Investigación de la Información y Documentación de la Universidad de Alcalá de Henares, denominada ToolCADE.



**Figura 3.40.** Flujograma del proceso *Préstamo de originales y copias*.  
Fuente: Hilera, Gutiérrez y Conde, 1999.



**Figura 3.41.** Símbolos utilizados en el flujograma.  
 Fuente: Hilera, Gutiérrez y Conde, 1999.

Las actividades de que consta el proceso en cuestión son las siguientes:

1. El organismo en cuestión solicita por escrito los documentos que necesita, especificando, en su caso, las razones que justifican la demanda de originales. De lo contrario, se asumirá que se enviarán copias.
2. Este escrito, cuando llega al A.G.A., se registra en el Registro General de Entrada de Correspondencia.
3. Se envía a la Sección de Relaciones con las Administraciones Públicas, encargada de tramitar los préstamos y hacer las correspondientes búsquedas.
4. Se consulta la Base de Datos de Préstamos, por si ya estuviese prestado y sin devolver.
5. Si es así, se elabora un escrito comunicándolo al organismo. Este escrito pasará por el Registro General de Salida de Correspondencia.
6. Si, por el contrario, no está prestado, se rellena el impreso de búsqueda, que será entregado al equipo correspondiente que lo dará de alta en su base de datos.
7. Una vez localizado, se introduce el resto de los datos en la base de búsquedas y se devuelve al Jefe de Sección para que ordene que se fotocopien y compulsen los documentos (en el caso de que la búsqueda haya dado resultado positivo), a los que acompañará un oficio de remisión que será registrado de salida.
8. En caso de que la búsqueda tenga resultado negativo, se redacta un escrito comunicándolo al organismo que lo solicitó.

Este escrito pasa a la firma de la Dirección del Archivo y se registra de salida

9. Cuando finaliza la utilización de los documentos prestados (cuando se trata de originales, pues las copias no se devuelven), el organismo avisa telefónicamente para que el coche de incidencias pase a recogerlos.
10. Los documentos vuelven al A.G.A. acompañados de un oficio de remisión que es registrado de entrada.
11. Pasan a la Sección de Relaciones con las Administraciones Públicas.
12. Se actualiza la base de datos de préstamos con la devolución
13. Se incorporan los documentos a su unidad de instalación.

La alta capacidad de gestión e integración que permite la tecnología de automatización de flujo de trabajo proporciona a los complejos flujos documentales de los archivos el control que necesitan para emprender con garantías su desarrollo.

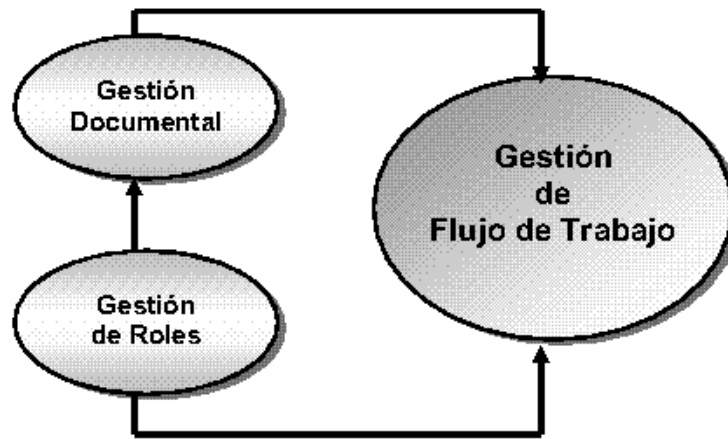
### **7.3. Gestión de proyectos.**

La Universidad de Oviedo y la empresa KYATT Cantábrico han desarrollado conjuntamente un proyecto para el diseño de una aplicación de gestión documental orientada a la gestión la proyectos, denominada GEDOP [GED, 1998], la cual cuenta con varios módulos específicos de flujo de trabajo para la definición, ejecución y seguimiento de los procesos automatizados.

El sistema cuenta con los elementos comunes en las aplicaciones de gestión documental para la entrada y tratamiento de los documentos; es decir, un reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y una base de datos relacional, basada en Oracle v7, que constituye el núcleo del módulo de gestión documental. Al mismo nivel se encuentra otro módulo, el de gestión de roles, el cual se ocupa del establecimiento, asignación y mantenimiento de los roles (funciones) de los usuarios que intervienen en el sistema. Como soporte de ambos se configura un módulo de gestión del flujo de trabajo, para llevar a cabo la definición, ejecución y seguimiento de los procesos de gestión documental (Figura 3.42).

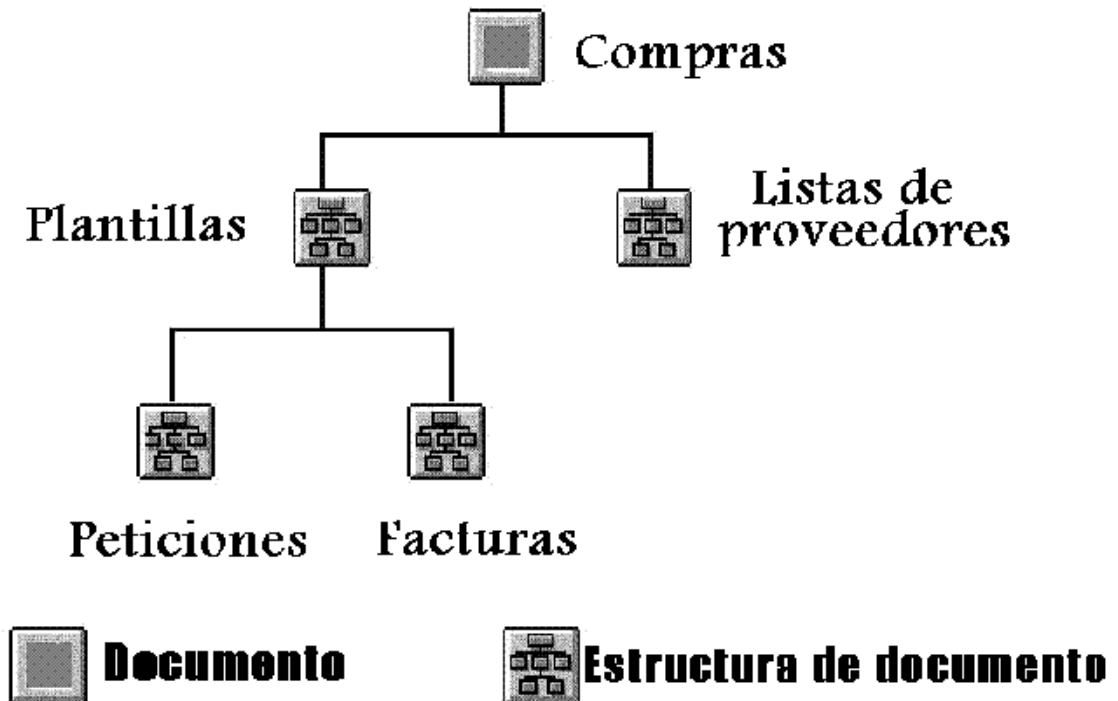
El funcionamiento del sistema se basa en crear, en torno a la figura del documento, una estructura que contiene los elementos necesarios para componerlo, en lo que podría denominarse como *expediente*, pues está formado por una serie de elementos que unidos aportan coherencia y proporcionan la información necesaria sobre un proceso concreto. Dada la posibilidad de integrar diferentes aplicaciones, los

elementos de un documentos conforman objetos de diversa tipología, como por ejemplo ficheros Word, Oracle, etc. (Figura 3.43).



**Figura 3.42.** Estructura lógica de GEDOP.  
Fuente: Gedop, 1998.

Cada documento tiene asociados una serie de roles, para facilitar y hacer más flexible el acceso y tratamiento de los mismos, los cuales contienen los datos necesarios para describir por completo cada rol (cargo, departamento, dirección, etc).



**Figura 3.43.** Ejemplo de estructura de un documento en GEDOP.  
Fuente: Gedop, 1998.



# IV

## Tecnología Workflow en la automatización de expedientes administrativos. Un caso concreto: Licencia de obras mayores.

**RESUMEN:** Se describe un expediente administrativo desarrollado en el ámbito de la Administración Local, concretamente el proceso de concesión de una licencia de obra mayor. Para la descripción de sus especificaciones se ha aplicado la fase de Planificación de Sistemas de Información perteneciente a la metodología Métrica v.3, cuyo objetivo es el establecimiento de un marco de referencia para emprender la creación de sistemas de información. La razón principal que sustenta la aplicación de esta fase es la disposición de las especificaciones que configuran el proceso, en un formato normalizado, para proponer y emprender las modificaciones y adaptaciones óptimas que permitan mejorar su gestión. Esta fase de Métrica está orientada a dar soporte a los cambios que requieran los procesos de la organización, los cuales pueden materializarse posteriormente en planes formales de mejora o reingeniería de procesos. La metodología seguida consiste en aplicar las especificaciones descritas en las actividades y tareas de la metodología sobre la base del proceso analizado. Como resultado se obtienen los objetivos y requisitos, tanto generales como específicos, del sistema de información actual, así como del que debe establecerse como futuro, la descripción detallada de las características de aquél, su arquitectura de información, y se identifican las necesidades tecnológicas del proceso. La finalidad de este procedimiento es mostrar las deficiencias de un proceso administrativo complejo, y presentar los sistemas de automatización de flujo de trabajo como alternativa válida para alcanzar una gestión eficaz y eficiente en el proceso.

**DESCRIPTORES:** Administración Local, Métrica, Análisis de procesos, Sistemas de información, Sistemas de automatización de flujo de trabajo.

## Tecnología Workflow en la Automatización de Expedientes Administrativos. Un caso concreto: Licencia de Obras Mayores.

### SUMARIO

<b>0. INTRODUCCIÓN METODOLÓGICA.....</b>	<b>195</b>
0.1. Metodología MÉTRICA v.3.....	196
0.1.1. Planificación de Sistemas de Información (PSI).....	198
0.1.2. Desarrollo de Sistemas de Información (DSI).....	200
0.1.3. Mantenimiento de Sistemas de Información (MSI).....	200
<b>1. INICIO DEL PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (PSI).....</b>	<b>201</b>
1.1. Análisis de las necesidades del PSI.....	201
1.2. Identificación del Alcance del PSI.....	203
1.2.1. Objetivos a cubrir por el PSI.....	204
1.2.2. Estructura organizativa del área de Urbanismo.....	206
1.2.3. Perfil profesional de los miembros de la unidad y otras entidades participantes en el procedimiento administrativo de la Licencia de Obras Mayores.....	206
1.2.4. Documentación implicada en el procedimiento administrativo.....	208
1.3. Determinación de Responsables.....	212
<b>2. DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PSI.....</b>	<b>213</b>
2.1. Especificación del ámbito y alcance.....	213
2.1.1. Descripción general del proceso afectado: Licencia de obras mayores.....	213
2.1.2. Catálogo de objetivos generales/específicos de la Unidad Adva.....	215
2.2. Organización del PSI.....	217
2.3. Definición del plan de trabajo.....	219
2.4. Comunicación del plan de trabajo.....	219
<b>3. ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN RELEVANTE.....</b>	<b>221</b>
3.1. Selección y valoración de antecedentes.....	221
3.2. Análisis de los antecedentes.....	222
<b>4. IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS.....</b>	<b>223</b>
4.1. Estudio del proceso de la organización.....	223
4.2. Análisis de las necesidades de información.....	226
4.3. Catálogo de requisitos del proceso de Licencia de obras mayores.....	227
<b>IV. Tecnología Workflow en la Automatización de Expedientes Administrativos. Un caso concreto: Licencia de Obras Mayores.....</b>	<b>193</b>

<b>5. ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ACTUALES</b> .....	<b>231</b>
5.1. Alcance y objetivos del estudio de los sistemas de información actuales. ....	231
5.2. Análisis de los sistemas de información actuales. ....	233
5.3. Valoración de los sistemas de información actuales. ....	234
<b>6. DISEÑO DEL MODELO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b> .....	<b>236</b>
6.1. Diagnóstico de la situación actual. ....	236
6.2. Definición del Modelo de Sistemas de Información. ....	239
<b>7. DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA</b> .....	<b>241</b>
7.1. Identificación de las necesidades de infraestructura tecnológica. ....	241
7.2. Selección de la arquitectura tecnológica. ....	242

## 0. INTRODUCCIÓN METODOLÓGICA.

En el capítulo anterior se han presentado las características y funciones de la tecnología workflow. A través de ellas, ha quedado patente su validez y conveniencia en cuanto a su aplicación en entornos organizativos que pretenden obtener un mayor rendimiento en sus procesos. La implantación de esta tecnología permite abordar proyectos tanto de mejora como de innovación de los procesos de la organización, independientemente del objeto sobre el que se centre la atención y el interés del proceso: documentación, producción, colaboración, y también los procesos de tipo ad hoc o improvisados.

La razón de que el contexto organizativo que se trata en este trabajo se centre en un entorno administrativo, concretamente sobre la Administración Pública, tiene su motivación en la propuesta de aplicar la tecnología workflow sobre un expediente que se desarrolla en el marco de la Administración Local, concretamente en la localidad de San Pedro del Pinatar, en Murcia. Se trata del expediente denominado *Licencia de obras mayores*, gestionado por el negociado de Fomento y Urbanismo.

La automatización de este proceso mediante tecnología workflow requiere la aplicación previa de una metodología de trabajo sobre el proceso en cuestión que permita sistematizar las actividades que lo componen y, de esta forma, presentar la situación real del mismo. Se utiliza para ello la metodología MÉTRICA v.3 [MET, 2001], desarrollada por el Consejo Superior de Informática, dependiente del Ministerio de Administraciones Públicas (MAP).

En este estudio solo se ha aplicado la primera fase de dicha metodología, la correspondiente al proceso de *Planificación de sistemas de información*, debido a que la pretensión principal es la de presentar la situación actual del proceso a analizar y establecer unas pautas de actuación futuras, para facilitar la continuación del desarrollo de los restantes procesos de MÉTRICA v.3, o bien plantear una metodología que se adapte adecuadamente a este objetivo.

Los resultados obtenidos de la aplicación de este primer proceso de la metodología, proporcionan la información suficiente para llevar a cabo un proyecto de implantación de tecnología workflow para la automatización integral del procedimiento administrativo estudiado. Por todo ello, se presentan de una forma más completa y detallada, las especificaciones contenidas en esta fase de MÉTRICA, en detrimento de las restantes.

### 0.1. Metodología MÉTRICA v.3.

Tal y como se especifica en las directrices de la propia metodología MÉTRICA v.3 [MET, 2001], “ofrece a las organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software”. El establecimiento de este marco de trabajo en torno a las actividades de los procesos que desarrollan las organizaciones posibilita la consecución de una serie de objetivos concretos:

- Proporcionar o definir Sistemas de Información que ayuden a conseguir los fines de la organización mediante la definición de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- Dotar a la organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.
- Mejorar la productividad de los departamentos de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios y teniendo en cuenta la reutilización en la medida de lo posible.
- Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.
- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenidos.

MÉTRICA v.3 está diseñada para el estudio de los procesos, concretamente para el desarrollo completo de los sistemas de información, independientemente de su complejidad y dimensiones. En las especificaciones de la metodología, se hace constar que está pensada para un desarrollo exhaustivo, máximo, de los sistemas de información a tratar, por lo que en el caso de sistemas de dimensiones menores, las directrices deben de adaptarse a las características propias de cada sistema.

La estructura de la metodología se basa en la aplicación de tres procesos principales, los cuales se descomponen en actividades, desglosándose éstas en una serie de tareas que son descritas detalladamente junto con las acciones, productos, técnicas, prácticas y participantes que cada una implica (Figura 4.1). Las actividades pueden llevarse a cabo sin seguir un orden establecido de antemano,

Comentario [JGL1]:

ya que el orden que muestra la metodología no condiciona su secuencia de ejecución. La metodología sí que hace hincapié, por otro lado, en el hecho de que un proceso no finaliza hasta que todas las actividades que lo componen se han cumplido. En definitiva, que el orden de realización es indiferente, siempre y cuando todas las actividades hayan finalizado.

A continuación se muestra un ejemplo de una de las actividades de MÉTRICA v.3 y su estructura:

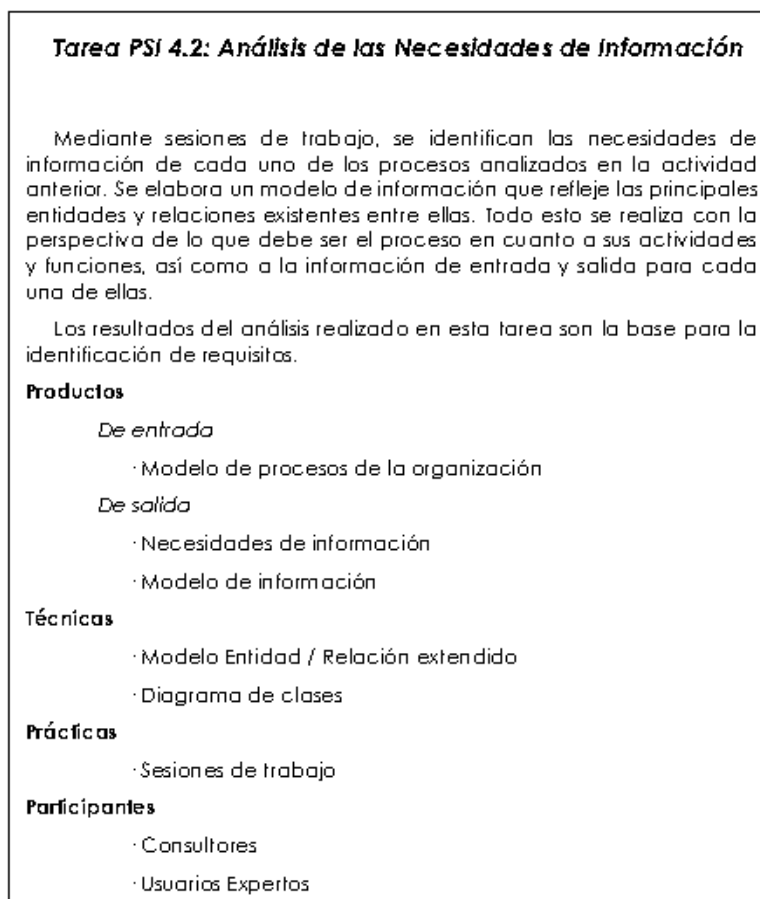


Figura 4.1. Ejemplo de la estructura de una actividad de Métrica.

Los tres principales procesos que forman el eje de acción de la metodología MÉTRICA v.3, son los siguientes:

- PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.
- DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.
- MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

#### **0.1.1. Planificación de Sistemas de Información (PSI).**

El objetivo principal del Plan de Sistemas de Información es el establecimiento de un marco de actuación que sirva como referencia para desarrollar los sistemas de información de determinadas áreas de la organización sobre la que se aplica. Este marco supone una herramienta de referencia válida para abordar actuaciones orientadas al desarrollo de sistemas de información que contribuyan a materializar la estrategia corporativa, a partir de la arquitectura de información y el plan de proyectos informáticos resultante de su aplicación. El contexto de las actuaciones a considerar, se compone de:

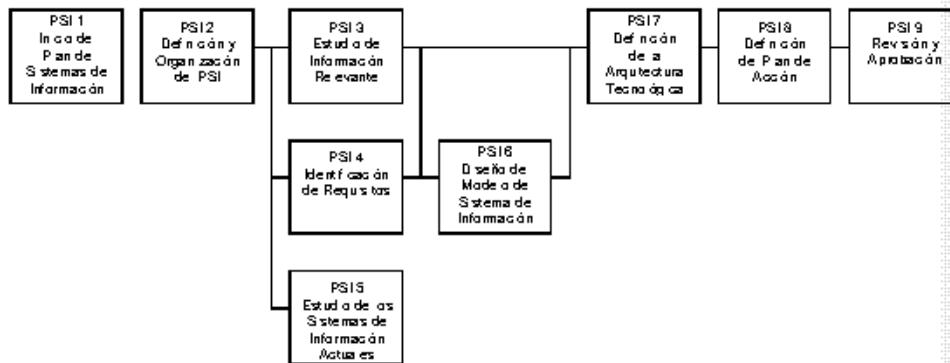
- Una descripción de la situación actual, que constituirá el punto de partida del Plan de Sistemas de Información. Dicha descripción incluirá un análisis técnico de puntos fuertes y riesgos, así como el análisis de servicio a los objetivos de la organización.
- Un conjunto de modelos que constituya la arquitectura de información.
- Una propuesta de proyectos a desarrollar en los próximos años, así como la prioridad de realización de cada proyecto.
- Una propuesta de calendario para la ejecución de dichos proyectos.
- La evaluación de los recursos necesarios para los proyectos a desarrollar en el próximo año, con el objetivo de tenerlos en cuenta en los presupuestos. Para el resto de proyectos, bastará con una estimación de alto nivel.
- Un plan de seguimiento y cumplimiento de todo lo propuesto mediante unos mecanismos de evaluación adecuados.

Como resultado del Plan de Sistemas de Información se obtienen los siguientes productos, que a su vez sirven como base para el inicio de las siguientes fases de la metodología:

- Catálogo de requisitos del PSI que surge del estudio de la situación actual en el caso de que sea significativo dicho estudio, del diagnóstico que se haya llevado a cabo y de las necesidades de información de los procesos de la organización afectados por el plan de sistemas.

- Arquitectura de información que se compone a su vez de los siguientes productos:
  - Modelo de información.
  - Modelo de sistemas de información.
  - Arquitectura tecnológica.
  - Plan de proyectos.
  - Plan de mantenimiento del PSI.

El Plan de Sistemas de Información constituye además una herramienta de gran utilidad para afrontar acciones de cambio en el entorno de los procesos de la organización, dadas sus características y filosofía de análisis, que posteriormente pueden desembocar en planes de mejora o incluso reingeniería de estos procesos. A pesar de ello, su verdadera finalidad reside en el análisis pormenorizado de los procesos sobre los que se aplica. Esa es la razón principal que ha motivado el desarrollo de MÉTRICA v.3. Es importante tener en cuenta esta cuestión, pues puede darse el caso de que su utilización genere controversias acerca del fin que se pretende alcanzar en referencia al proceso estudiado. Aunque, sin ir más lejos, el objetivo propuesto para este estudio es el de analizar la situación que presenta el proceso seleccionado para, posteriormente, efectuar acciones de mejora mediante la aplicación de una determinada tecnología de automatización. La Figura 4.2. ilustra los pasos que componen la fase de Planificación de Sistemas de Información.



**Figura 4.2.** Secuencia de actividades del proceso de Plan de Sistemas de Información.  
Fuente: Métrica, 2001.

### **0.1.2. Desarrollo de Sistemas de Información (DSI).**

Se trata de la fase más relevante en lo que se refiere a la creación de un sistema de información. Las actividades y tareas que la integran, engloban desde el análisis de sus requisitos hasta la instalación del software necesario.

Esta fase se divide a su vez en otros procesos que, en función de sus características, tratan el desarrollo del sistema con un nivel mayor de especificidad:

- ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (EVS).
- ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (ASI).
- DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (DSI).
- CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (CSI).
- IMPLANTACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA (IAS).

### **0.1.3. Mantenimiento de Sistemas de Información (MSI).**

Los usuarios del sistema de información constituyen un punto de referencia importante para su mantenimiento, ya que mediante su utilización pueden detectar los problemas e inconvenientes que presenta el sistema y trasladar al responsable de mantenimiento, las peticiones y recomendaciones que consideren oportunas para solventarlos.

De la realización de esta fase se obtienen una serie de productos:

- Catálogo de peticiones de cambio.
- Resultado del estudio de la petición.
- Propuesta de solución.
- Análisis de impacto de los cambios.
- Plan de acción para la modificación.
- Plan de pruebas de regresión.
- Evaluación del cambio.
- Evaluación del resultado de las pruebas de regresión.

## **1. INICIO DEL PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (PSI).**

### **1.1. Análisis de las necesidades del PSI.**

El Plan de Sistemas de Información (PSI) se centra sobre la figura de los procedimientos necesarios para crear, ejecutar y gestionar un expediente administrativo en el entorno de la Administración Local. Este tipo de expediente se configura y controla principalmente desde el negociado de Fomento y Urbanismo. El estudio se basa en una situación real, pues los datos, características y funciones que en él se dan a conocer, pertenecen a un Ayuntamiento de una localidad de la Región de Murcia, cuya población alcanza la media de la mayoría de las poblaciones que de esta Comunidad Autónoma: 15000 habitantes.

Los procesos que se desarrollan en el negociado de Urbanismo se caracterizan por estar configurados por una gran cantidad de actividades manuales. Únicamente el registro de entrada de toda la documentación, que tiene lugar en la unidad de Registro del propio Ayuntamiento, y la entrada de proyectos de obra, que se realiza en el negociado de Fomento y Urbanismo, son las actividades que se efectúan de forma automatizada. Con el resto se procede manualmente, lo que supone un notable incremento de tiempo en la ejecución de los procesos.

El punto de partida del proceso correspondiente a la Licencia de obras mayores tiene lugar en el momento que el promotor de la obra presenta en el Registro del Ayuntamiento, la instancia para solicitar de éste la concesión del permiso de obra junto con la documentación que forma el proyecto en sí. El proceso concluye cuando se le comunica al promotor la aceptación de dicha solicitud y éste recoge el documento referente a la licencia de obra en la unidad de Registro, junto con los avales o fianza que había depositado como garantía.

El período de concesión de una licencia de obra; es decir, el tiempo que transcurre desde que se presenta la documentación en el Registro, hasta que el promotor retira el documento de la licencia, son unos 8 meses, lo que constituye un gran retraso en la gestión del proceso y evidencia una clara falta de eficiencia en su desarrollo.

Al depender en un alto grado de las acciones manuales, el tiempo de ejecución del proceso está en función de las condiciones y circunstancias de cada una de esas actividades. No existe una correcta integración entre todos los elementos que componen el proceso que gestiona el tipo de expediente administrativo analizado. Es necesaria la coordinación de todos ellos para disponer de un proceso sin fisuras, más fluido, dinámico y rápido; en definitiva, más eficiente.

Debido a los aspectos negativos que repercuten en la agilidad y dinamismo del proceso, se impone el establecimiento de una nueva forma de afrontar la gestión del proceso. Son los siguientes:

- a) *Elevada carga documental.* El proceso está integrado por un numeroso conjunto de actividades, cada una de las cuales genera uno o varios documentos, lo que al final resulta en un cúmulo de documentación que produce un inevitable retraso en lo referente a su cumplimentación y gestión, ya que además, en muchos casos, esos documentos han de pasar físicamente por varias unidades para efectuar sobre ellos sus correspondientes trámites administrativos.
- b) *Tipología documental utilizada.* A la gran cantidad de documentación manejada hay que unir otro inconveniente: la diversidad documental. Es inevitable que si se trabaja con numerosa documentación, también será variada la tipología de la misma, ya que su objeto o finalidad está en función del negociado que la utiliza.
- c) *Diversidad de usuarios implicados en el proceso.* Las propias necesidades y requerimientos del proceso, establecen una configuración donde predomina la intervención de diversas unidades administrativas y, por tanto, de numerosos usuarios que tramitan las actividades asignadas. Existe un claro esparcimiento de la responsabilidad administrativa. Las actividades que puede efectuar un mismo usuario son realizadas por varios de ellos.
- d) *Tiempo de realización del expediente extremadamente elevado.* Se trata de un inconveniente producido en gran medida por los aspectos anteriores. La elevada carga documental, su variedad y el notable número de usuarios implicados en las actividades, llevan a retardar considerablemente el momento de la culminación del proceso; es decir, ralentizan la ejecución de las actividades y por tanto, el proceso es más lento.
- e) *Falta de coordinación e integración de los recursos,* lo que provoca gran dependencia humana (con todo lo que ello implica). No existe una comunicación y conectividad real entre los usuarios que componen las unidades administrativas implicadas en los procesos, seguramente provocado por el hecho, entre otros, de que las actividades se realizan manualmente, generando documentación física que ha de transferirse por dichas unidades. De igual forma, los mismos recursos no están disponibles para todos los usuarios del proceso, por lo que deben realizar las actividades con sus propios recursos locales. Por último, tampoco existe la figura del elemento coordinador que gestione actividades,

recursos y usuarios en un mismo entorno, velando así por la ejecución eficaz y eficiente, a la vez que dinámica y ágil, de los procesos en desarrollo.

Precisamente, para configurar un nuevo proceso cuya gestión sea eficiente y dinámica, han de llevarse a cabo determinadas acciones:

- Reducción de la documentación implicada,
- Reducción de los variables temporales,
- Coordinación de recursos para una mayor fluidez y dinámica,
- Automatización del flujo de trabajo para lograr la mayor integración posible en el proceso.

La aplicación de la fase correspondiente a la Planificación de Sistemas de Información, integrante de la metodología METRICA v.3, permitirá el análisis de la situación actual del entorno en el que tiene lugar la ejecución de la mayoría de las actividades del proceso, ofreciendo de esta forma, una referencia útil para conocer sus principales deficiencias y puntos negativos, así como las acciones necesarias de emprender, para alcanzar una adecuada optimización.

## **1.2. Identificación del alcance del PSI.**

El objetivo del PSI no se centra sobre la unidad de Fomento y Urbanismo en general, sino sobre uno de sus procedimientos o expedientes administrativos en particular, el denominado como "*Licencia de obras mayores*". Dadas sus características se trata de un proceso complejo. Estas, además se han convertido en sus principales inconvenientes y motivos o necesidades de mejora:

- Elevada carga y tipología documental,
- Elevado número de actividades y usuarios,
- Ejecución manual de la mayoría de las actividades,
- Desmesurado tiempo de ejecución.

Estos inconvenientes no hacen sino poner de manifiesto la urgente necesidad de aplicar una adecuada planificación del sistema de información que engloba el proceso, con el objetivo de su optimización, conseguir una ejecución más fluida y dinámica de las actividades que lo integran, y aumentar su grado de eficiencia mediante la coordinación de tales actividades, con el fin de incrementar la productividad del área administrativa donde se produce su gestión.

### 1.2.1. Objetivos a cubrir por el PSI.

Los objetivos que trata de cubrir la fase de Planificación de sistemas de información se muestran a través de la aplicación técnica consistente en los *Factores Críticos de Éxito (FCE)*, creada por John F. Rockhart [ROC, 1979]. El fin de esta técnica es contribuir a la planificación de las actividades y recursos de cualquier organización, además de facilitar la asignación de prioridades a las áreas principales de la organización.

Comentario [GT12]:

La Tabla IV.1 muestra la denominación de los principales objetivos que guían la actividad global de la unidad administrativa de Fomento y Urbanismo, en referencia al proceso concreto de Licencia de obras mayores. A continuación, se detallan los factores de éxito que son necesarios para alcanzar tales objetivos; es decir, qué acciones han de realizarse para que estos se cumplan. En la columna derecha aparecen reflejados los componentes de dichos factores de éxito; esto es, su descomposición en acciones. Los que aparecen resaltados configuran los factores críticos de éxito, lo que significa que se trata de acciones indispensables y primordiales para la consecución de los objetivos relacionados propuestos. De esta forma, se obtienen los objetivos previstos para el proceso en cuestión, además de las acciones que han de realizarse para que éstos se cumplan satisfactoriamente.

Los objetivos están planteados según su orden de sucesión en la cadena de realización. Atienden al hecho de que, en primer lugar, el constructor debe de atenerse a la normativa impuesta referente a los trámites que ha de seguir para obtener el documento de Licencia de obras mayores, que le autoriza a proceder a la construcción. El personal de la unidad debe de asegurarse que esta documentación presentada, y que configura el proyecto de obra, cumpla con todos los requisitos impuestos para tal fin. En caso contrario, el constructor deberá presentar las modificaciones pertinentes del proyecto.

El segundo objetivo consiste en la comprobación, por parte de los técnicos correspondientes de la unidad, de que la zona a edificar no presenta ningún tipo de inconveniente que impida la construcción. Para ello se revisan, tanto los planos del Plan General Urbanístico (PGU), como los del proyecto de obra presentados.

La concesión de la Licencia de obras mayores, tercer objetivo propuesto por la unidad, está sometida a la supervisión de la documentación presentada, que debe cumplir las especificaciones y requisitos establecidos, y de la edificación durante su realización, la cual debe de atenerse a la legislación correspondiente a tal caso. Las actividades que componen el proceso en cuestión son distribuidas a los

miembros de la unidad en función de su cualificación profesional, teniendo en cuenta además la carga de trabajo que presentan en el momento de la asignación.

OBJETIVOS	FACTORES DE ÉXITO	COMPONENTES DE LOS FACTORES DE ÉXITO
Cumplimiento de la normativa referente a procedimientos e impuestos urbanísticos	Cumplimiento de los trámites establecidos a tal efecto	<b>Presentación del proyecto de obra</b> Presentación de las modificaciones exigidas Tasas y avales
Cumplimiento del Plan Urbanístico	Comprobación de la zona a edificar  Adecuación de la edificación a las directrices del PGU	<b>Revisión de planos del PGU por los posibles conflictos en el terreno</b>  <b>Concordancia del PGU con las especificaciones de la edificación</b>
Concesión de la Licencia de Obras Mayores al promotor en el mínimo tiempo posible	Supervisión de la documentación presentada  Supervisión de los planos de edificación  Distribución de actividades a los miembros de la unidad	<b>Documentos y datos correctos</b>  <b>El proyecto cumple la legislación correspondiente</b> Revisiones de la edificación  Asignación de actividades en función de la cualificación y carga de trabajo

Tabla IV.1. Factores críticos de éxito en el Negociado de Fomento y Urbanismo.

### 1.2.2. Estructura organizativa del área de Urbanismo.

La unidad administrativa presenta una estructura de tipo jerárquico, pero con tendencia a la horizontalidad, ya que existe comunicación activa entre todos los elementos de la misma. Todos ellos dependen a su vez de la máxima autoridad del organismo, en este caso, el Alcalde-Presidente de la Corporación Local (Figura 4.3).

Comentario [GT13]:

El responsable principal de la unidad es el Concejal de Fomento y Urbanismo, el cual delega funciones en el Jefe de Sección. Dependiendo directamente de él se encuentran el arquitecto técnico, los ingenieros técnicos y el delineante principal. Subordinados a ellos están el auxiliar administrativo, un administrativo y un delineante. A pesar del organigrama vertical, las relaciones entre los miembros de la unidad son prácticamente horizontales, dada la cooperación y contribución de cada uno a los objetivos y actividades de los procesos del negociado.

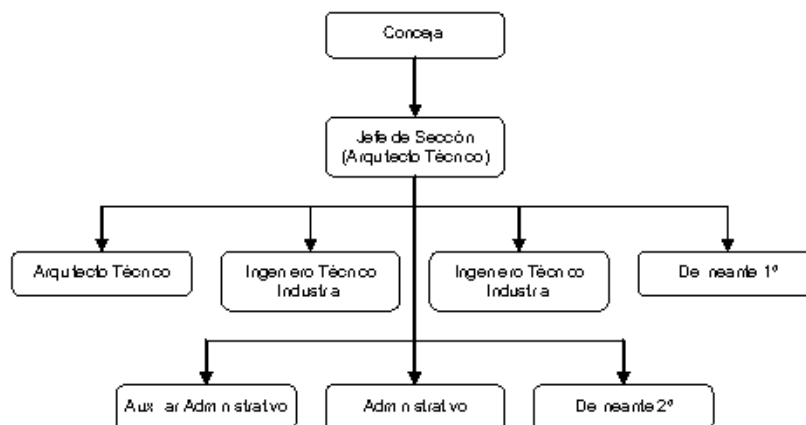


Figura 4.3. Organigrama del negociado de Fomento y Urbanismo.

### 1.2.3. Perfil profesional de los miembros de la unidad y otras entidades participantes en el procedimiento administrativo de la Licencia de Obras Mayores.

#### a) Promotor.

Persona que tiene la intención de efectuar la construcción de unas determinadas viviendas, para lo que presenta el correspondiente proyecto de obra, realizado por su arquitecto técnico, para obtener la licencia de construcción, de parte del Ayuntamiento.

**b) Arquitecto técnico del constructor.**

Persona que realiza el proyecto de obra para el constructor, y el que se encarga de solventar las deficiencias en el caso de que apareciesen.

**c) Ayuntamiento.**

Organismo público que recibe toda la documentación y se encarga de tramitar la licencia de obras, si todo cumple las condiciones y requisitos establecidos.

**c.1) Registro.**

Un administrativo realiza el registro de entrada y salida de documentación.

**c.2) Urbanismo.**

Unidad o departamento municipal encargada de gestiones urbanísticas.

**c.2.1.) Auxiliar administrativo.**

Encargada de la gestión del proyecto de obra.

**c.2.2.) Delineante.**

Se ocupa de asignar la Referencia Catastral y marcar la situación de la edificación en los planos del PGU.

**c.2.3.) Ingeniero Técnico Industrial.**

Se encarga de la revisión del proyecto para la protección de incendios.

**c.2.4.) Arquitecto técnico.**

Revisión del proyecto según normativa del Plan General.

**c.2.5.) Concejal de urbanismo.**

Redacta el informe favorable o no, para la concesión de la licencia de obras.

**c.3.) Rentas (Hacienda local).**

Un auxiliar administrativo realiza el recibo de las tasas y el documento de la fianza para la construcción.

**c.4.) Tesorería.**

En esta entidad se entrega el recibo de las tasas pagado y el documento de la fianza gestionado por el banco, en forma de aval o metálico. Le atiende un administrativo.

### **c.5.) Comisión de gobierno.**

Está formada por el Alcalde y los Concejales de la corporación. Se encarga de decidir en última instancia, si se concede o no la licencia de obras.

### **d) Entidad bancaria.**

Es el lugar donde se efectuará el pago correspondiente a las tasas por las obras y se gestiona el documento de fianza, en formato de aval bancario o en metálico.

## **1.2.4. Documentación implicada en el procedimiento administrativo.**

### **a) Instancia de solicitud del promotor.**

Documento en el que el promotor da a conocer su voluntad de conseguir la Licencia de Obras. Contiene los siguientes elementos:

- Datos del promotor y de la empresa a la que representa
- Expone que es propietario de un solar y que pretende la construcción de X viviendas
- Es firmado por el constructor, aparejador y arquitecto.
- Sellado por el Colegio de Aparejadores y el Colegio de Arquitectos.

### **b) Compra-venta del solar de la construcción.**

Documento o escritura privada realizada ante notario donde queda constancia de la compra, por parte del promotor, del solar objeto del proyecto. Adjuntará el I.B.I (Impuesto de Bienes Inmuebles) correspondiente del solar.

### **c) Proyecto de obra (Proyecto básico y de ejecución).**

Es toda la documentación relativa al proyecto básico y de ejecución, en la que se especifican los datos y características de la construcción. Contiene estos documentos:

- Memorias de la construcción
- Anexos (pueden ser las normas específicas)
- Presupuestos
- Pliego de condiciones
- Estudio de seguridad y salud
- Proyecto ICT  
Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones

- Planos del proyecto

**d) Comunicación de visado de encargo profesional.**

Lo realiza el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia. Contiene datos del constructor, aparejador y de la construcción. Es sellado y firmado por el Colegio.

**e) Estadística de edificación y vivienda.**

Aparecen datos relativos a las características de las viviendas que se van a construir, modificar o demoler, según sea el caso. Es firmado por el constructor y el aparejador.

**f) Deficiencias encontradas al proyecto.**

Se imprime la entrada de la documentación al Sistema informático de obras mayores, y bajo sus datos se detallan las deficiencias que han encontrado el Ingeniero Técnico y el Aparejador.

**g) Escrito de notificación al promotor y aparejador, de las deficiencias.**

- Al **Promotor**: se denomina "*Requerimiento para cumplimiento de diligencias*", y es el documento en el que se especifican las deficiencias encontradas al proyecto y se le da un plazo de subsanación.
- Al **Aparejador**: se trata de un escrito informando que se envía copia de la notificación al constructor sobre las deficiencias.

Ambos escritos son firmados por el Secretario y son enviados por correo certificado, adjuntando el resguardo a toda la documentación.

**h) Datos para la liquidación de tasas e I.C.I.O (Liquidación de tasas).**

Documento realizado por el negociado de Urbanismo, que contiene:

- Nº expediente
- Datos del promotor
- Unidades de obras mayores que se ajustan a los determinados artículos sobre obras mayores
- Presupuesto
- Si hay o no tira de cuerda (marcar la línea de edificación sobre el terreno).
- Cantidad de fianza, que está en función de las unidades construidas, el 2.8% del presupuesto, y de si hay o no tira de cuerda.

**i) Notificación al promotor del pago de tasas.**

Se expide escrito para que el promotor ejecute el pago de las tasas. Lo redacta el negociado de Urbanismo, transfiriéndolo posteriormente a la unidad de Registro, que se ocupará de darle su correspondiente salida.

**j) Instancia para la subsanación de deficiencias.**

Instancia realizada por el promotor y presentada al Registro, y mediante la cual se presenta la documentación correspondiente a la subsanación de las deficiencias encontradas por los Técnicos del Ayuntamiento, acerca del proyecto.

**k) Documentación para la subsanación de deficiencias.**

Se trata de los planos, documentos, etc., necesarios para mostrar que se han subsanado y modificado, las deficiencias encontradas al proyecto.

**l) Recibo de las tasas por la expedición de la licencia de obra mayor.**

Recibo que expide el negociado de Rentas, donde se indica la tasa que el promotor ha de pagar en el banco. Una copia ya pagada se adjunta a toda la documentación. Este documento va unido a la Fianza en Garantía de Obras.

**m) Fianza en garantía de obras (Fianza de obras).**

Documento que realiza también el negociado de Rentas, donde se indica el nombre de la empresa promotora y la cantidad que ha de depositar en concepto de fianza por la obra. Lo normal es que la fianza se deposite en el Banco, mediante aval bancario (lo más común) o bien en metálico. El documento resultante, se lleva al negociado de Tesorería, que se ocupa de sellarlo. Este documento va unido al Recibo de las Tasas.

**n) Informe técnico protección contra incendios.**

Se trata del informe que el Técnico municipal informante, en este caso el Ingeniero Técnico Industrial, redacta y firma para notificar de forma favorable que el proyecto cumple la normativa contra incendios. Contiene elementos como éstos:

- Datos del solicitante (constructor) y las obras
- Nombre y puesto del Técnico municipal informante
- Resolución favorable y firma de éste
- N° de expediente

**o) Informe técnico del Aparejador del Ayuntamiento.**

Es el informe que redacta el Arquitecto Técnico del Ayuntamiento para hacer saber que el proyecto cumple favorablemente la normativa del Plan General, y no posee deficiencia alguna. Lleva los mismos datos que el anterior, solo que en este caso lo realiza el Arquitecto Técnico y lo firman éste y el Jefe de Sección.

**p) Informe del Concejal delegado sobre concesión de licencia urbanística.**

Lo redacta y firma el Concejal de Urbanismo. Se refiere a la concesión por parte del Concejal al promotor, de la licencia para la construcción de las viviendas. Cuando posteriormente se apruebe en Comisión de Gobierno, se fechará y el Secretario del Ayuntamiento firmará el documento.

**q) Concesión de la licencia de obras.**

Documento donde se certifica que la Comisión de Gobierno concede la licencia de obras para realizar la edificación, al promotor. Se firma por el Secretario y el Alcalde.

**r) Licencia para construcciones y obras.**

Documento realizado por el Registro del Ayuntamiento, en el que se especifica que determinado día, la Comisión de Gobierno, concede licencia al promotor para llevar a cabo la edificación. Contiene el número de expediente, para poder identificarlo y aparece el plazo otorgado para las obras.

El documento es firmado por el Secretario del Ayuntamiento. Para que el promotor pueda retirar la licencia de obras en la unidad de Registro, deberá de entregar una copia de su I.A.E (Impuesto de Actividades Económicas). Tras la entrega de la licencia, copia de ésta y del I.A.E, se adjunta a toda la documentación que forma el proyecto de obra para su archivo.

**s) Traslado de la Comisión de gobierno.**

Es un escrito que redacta Urbanismo y firma el Secretario, y en el que se informa al promotor que se le ha concedido la licencia de construcción, además de las condiciones que ha de cumplir para proceder a la misma. Se envía por correo certificado y pasa por la unidad de Registro para darle salida. El resguardo del envío y copia del documento acompañan a toda la documentación del proyecto.

#### **t) Impuesto de Actividades Económicas (I.A.E).**

Es el documento que el promotor ha de entregar en el Registro del Ayuntamiento para retirar la Licencia para Construcciones y Obras. Se adjunta una copia de ambos documentos a toda la documentación.

#### **u) Acta de tira de cuerda.**

Es un documento que no tiene una fecha o plazo fijo de realización. En él se especifica que se han reunido los Técnicos del Ayuntamiento (Arquitecto Técnico), el Concejal de Urbanismo, el promotor y su aparejador, para marcar la línea de edificación sobre el terreno. Lleva además un plano de situación del emplazamiento de la obra. Ambos documentos son firmados por todos ellos.

En la práctica, este documento se redacta durante la ejecución del proceso, en un plazo no fijado de antemano; es decir, en una fecha no establecida previamente, y se procede al correspondiente marcado del terreno. El documento se le entrega al promotor, que lo firma junto a su aparejador. En cualquier momento, pueden depositarlo en el propio Ayuntamiento, junto con una copia del I.A.E. Entonces el documento es firmado por el resto de partes implicadas y se procede a la recogida de la licencia de obras.

### **1.3. Determinación de Responsables.**

Una vez se ha seleccionado el proceso de Licencia de Obras Mayores como objetivo del PSI, y se ha analizado la necesidad que presenta en cuanto a mejora y optimización, se procede a comunicar a los miembros del negociado de Fomento y Urbanismo, que se va a proceder al estudio y análisis de dicho proceso, todo ello bajo las especificaciones de la metodología MÉTRICA v.3, para lo cual se requiere la colaboración activa de todo el personal del área, a fin de que faciliten la información requerida sobre el proyecto.

El objetivo del PSI es conseguir un funcionamiento ágil y dinámico de todo el proceso, además de lograr una gestión en la que prevalezca la coordinación e integración, aunque por otro lado, el sistema resultante no será implantado en modo real, dado que el fin principal es efectuar una planificación simulada, para comprobar su viabilidad y eficiencia, y dejar el camino preparado para una futura implantación del sistema.

## 2. DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PSI.

### 2.1. Especificación del ámbito y alcance.

#### 2.1.1. Descripción general del proceso afectado: Licencia de obras mayores.

- 1) El **PROMOTOR** acude al **REGISTRO** del **AYUNTAMIENTO** para presentar toda la documentación sobre el proyecto:
  - **INSTANCIA DE SOLICITUD**
  - **COMPRA-VENTA** del solar donde se edificará + I.B.I
  - **PROYECTO DE OBRA**
  - **COMUNICACIÓN DE VISADO DE ENCARGO PROFESIONAL**
  - **ESTADÍSTICA DE EDIFICACIÓN Y VIVIENDA**
- 2) El **REGISTRO** da entrada a esa documentación.
- 3) La documentación pasa a **URBANISMO**. La recibe un **AUXILIAR ADMINISTRATIVO**, que le da entrada en el sistema informático de obras mayores, otorgándole entre otros datos, un número de expediente, que también se fijará en la propia documentación.
- 4) El **DELINEANTE** le da la Referencia Catastral y marca la situación del proyecto en los planos del Plan General de Urbanismo.
- 5) El **INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**, recibe la documentación para revisarla y emitir las deficiencias sobre CPI (Condiciones sobre la Protección contra de Incendios en los edificios) en el caso de que las haya.
- 6) El **ARQUITECTO TÉCNICO**, recibe también la documentación para revisarla siguiendo las especificaciones de la Normativa del Plan General Urbanístico.
- 7) Todas las **DEFICIENCIAS** pasan al **AUXILIAR ADMINISTRATIVO**.
- 8) La **AUXILIAR ADMINISTRATIVO** emite un **ESCRITO** para notificarlas al **PROMOTOR** y su **ARQUITECTO TÉCNICO**.
- 9) Ese escrito pasa por **REGISTRO** para darle salida. Va por correo certificado. Es firmado por el **SECRETARIO**. Se expide una copia a la que se adjunta el resguardo de la certificación, y se guarda todo junto a la documentación.
- 10) A la par que se expide este documento, el **AUXILIAR ADMINISTRATIVO** expide la **LIQUIDACIÓN DE TASAS**, que se envía a **RENTAS** para que ésta haga el correspondiente recibo de tasas.

- 11) Se envía una **NOTIFICACIÓN** al **PROMOTOR**, para que sepa que puede acudir a pagar el **RECIBO DE TASAS** y depositar la **FIANZA**.
- 12) La **NOTIFICACIÓN** pasa por el **REGISTRO**.
- 13) El **PROMOTOR** se dirige al **REGISTRO** y presenta la **INSTANCIA** y la **DOCUMENTACIÓN** correspondiente a la **SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS**.
- 14) Se le da entrada y pasa todo a **URBANISMO**, que la unirá al resto de la documentación del proyecto.
- 15) El **PROMOTOR** pasa por **RENTAS** y recoge el **RECIBO DE TASAS**.
- 16) Este recibo lo pagará en el **BANCO** y lo traslada a Urbanismo para agilizar el trámite.
- 17) La **FIANZA** puede depositarla en **TESORERÍA** si es aval bancario, o en el propio **BANCO** si es en metálico. La mayoría de los casos suele ser mediante aval bancario.  
[Copias de estos documentos (recibo + fianza) se unen a toda la documentación en **URBANISMO**, ya que **TESORERÍA** los ha enviado, una vez tramitados]
- 18) Toda la documentación vuelve al **INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL** para que se revise. Si hubiese más deficiencias, se repetirá el proceso de nuevo. En caso contrario, se emite el **INFORME FAVORABLE DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS**.
- 19) La documentación va de nuevo al **ARQUITECTO TÉCNICO**, que vuelve a hacer lo mismo. Éste emite el **INFORME TÉCNICO**.
- 20) El **CONCEJAL DE URBANISMO** recibe la documentación, y cuando se han pagado las **TASAS**, emite el **INFORME FAVORABLE DE LICENCIA**.
- 21) Toda la documentación pasa a **COMISIÓN DE GOBIERNO**, que emite la **CONCESIÓN DE LA LICENCIA**.
- 22) La documentación va a **REGISTRO**, el cual redacta la **LICENCIA DE CONSTRUCCIONES Y OBRAS**.
- 23) A la vez, la documentación pasa a **URBANISMO**, que redacta el **TRASLADO DE COMISIÓN DE GOBIERNO**, que sirve para notificar al **PROMOTOR** si ha sido o no favorable la concesión de la licencia.
- 24) La documentación pasa por **REGISTRO** que le da salida.
- 25) El **PROMOTOR**, acude continuamente al **REGISTRO**, incluso si no ha recibido la notificación de **TRASLADO DE COMISIÓN DE GOBIERNO**, recoge la **LICENCIA**, y además ha de llevar su **I.A.E** y el **ACTA DE TIRA DE CUERDA**, y las firma. Todo se adjunta a la documentación.

26) El **PROMOTOR**, cuando concluya la obra, recibirá su **FIANZA** acudiendo al lugar donde la depositó (**TESORERÍA o BANCO**).

### 2.1.2. Catálogo de objetivos generales y específicos de la Unidad Administrativa.

Para la catalogación de los objetivos establecidos para la unidad de Fomento y Urbanismo se han realizado fichas-tipo con las que se identifican los datos más característicos que componen tales objetivos.

#### FICHA-TIPO

<i>Denominación:</i>	Identificación del objetivo de la unidad a catalogar
<i>Negociada:</i>	Unidad administrativa a la que pertenece el objetivo
<i>Tipo objetivo:</i>	Objetivo de carácter general o específico
<i>Descripción:</i>	Descripción de las características y naturaleza del objetivo a catalogar
<i>Acciones:</i>	Tareas que son necesarias de llevar a cabo para cumplir con el objetivo en cuestión
<i>Prioridad:</i>	Alta, media o incluso baja

#### OBJETIVO 1

<i>Denominación:</i>	Cumplimiento de normativa referente a procedimientos e impuestos.
<i>Negociada:</i>	Urbanismo.
<i>Tipo objetivo:</i>	General.
<i>Descripción:</i>	La unidad de Fomento y Urbanismo vela por el cumplimiento de los trámites administrativos establecidos para regular los procedimientos que tienen asignados, para lo cual, recoge la documentación sobre edificaciones que pretenden obtener la licencia de obras mayores y las modificaciones que deban realizarse a tal efecto, así como también se hace cargo del cobro de tasas y depósito de avales pertinentes.
<i>Acciones:</i>	-Dar a conocer al promotor los trámites a seguir para la concesión de la Licencia. -Transmitir las modificaciones oportunas que se han de presentar sobre el proyecto. -Cobro de tasas y depósito de avales bancarios.
<i>Prioridad:</i>	Alta. Objetivo esencial para el proceso.

## OBJETIVO 2

<i>Denominación:</i>	<i>Cumplimiento del Plan Urbanístico General (PGU).</i>
<i>Negociado:</i>	<i>Urbanismo.</i>
<i>Tipo objetivo:</i>	<i>General.</i>
<i>Descripción:</i>	<i>Los técnicos del negociado constatan que el proyecto presentado se ajusta a las especificaciones fijadas en el Plan General Urbanístico y que la edificación puede realizarse sin inconvenientes.</i>
<i>Acciones:</i>	<i>-Revisar los planos del PGU. -Revisar los planos del proyecto pendiente de obra. -Visto bueno a la edificación. -Asignación de la referencia catastral.</i>
<i>Prioridad:</i>	<i>Alta. Objetivo esencial para el proceso.</i>

## OBJETIVO 3

<i>Denominación:</i>	<i>Concesión de la Licencia de obras mayores.</i>
<i>Negociado:</i>	<i>Urbanismo.</i>
<i>Tipo objetivo:</i>	<i>General.</i>
<i>Descripción:</i>	<i>Una vez que el negociado de Fomento y Urbanismo ha comprobado y se ha asegurado que tanto la documentación referente a la edificación, como la propia construcción física en sí, se ajustan a las especificaciones documentales, legales y técnicas pertinentes, procede a la concesión de la Licencia de obras mayores al promotor del proyecto presentado.</i>
<i>Acciones:</i>	<i>-Registro del proyecto. -Delimitación de la obra en los planos del PGU. -Supervisión de la documentación y los planos de obra. -Resolución de deficiencias. -Expedición de tasas y recepción de avales. -Traslado a la Comisión de Gobierno de la resolución. -Aprobación del proyecto, visto bueno y concesión de la licencia de obra.</i>
<i>Prioridad:</i>	<i>Alta. Objetivo esencial para el proceso.</i>

#### OBJETIVO 4

<i>Denominación:</i>	Reducción de los tiempos de ejecución.
<i>Negociado:</i>	Urbanismo.
<i>Tipo objetivo:</i>	Específico.
<i>Descripción:</i>	Controlar y reducir al máximo el período de tiempo de la ejecución de las actividades que componen el proceso de aprobación de la Licencia de obras mayores, para lograr así una gestión más ágil y eficiente.
<i>Acciones:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Distribución inmediata de actividades y recursos.</li><li>-Gestión de la carga de trabajo.</li><li>-Informar del contenido y directrices de las actividades al personal correspondiente.</li></ul>
<i>Prioridad:</i>	Alta. Objetivo esencial para el proceso

#### 2.2. Organización del PSI.

Los resultados del PSI no serán implantados en modo real, sino que servirán para teorizar acerca de la validez de la tecnología workflow para servir de soporte y entorno de trabajo al proceso de Licencia de obras mayores. El presente estudio forma parte de un trabajo de investigación englobado en una tesis doctoral, por lo que será realizado por el autor, contando con la colaboración del personal integrante del negociado de Fomento y Urbanismo del Ayuntamiento, el cual será requerido para proporcionar información en las cuestiones técnicas que se considere necesario.

No existe un estándar de documentación utilizado para realizar las actividades del proceso de Licencia de obras mayores. No se dispone de indicaciones o directrices a modo de guía, ya que éstas se transmiten verbalmente entre el personal.

Sí se utilizan estándares en lo referente a legislación y normativas, puesto que es necesario ajustar las especificaciones del proyecto de obra a la normativa existente sobre la gestión administrativa en urbanismo, y más concretamente en lo relativo a construcción de viviendas.

Las normas que se utilizan son la Normativa Básica de Edificación (NBE) y la Norma de Construcción Sismorresistente [Parte General y Edificación] (NCSE). Son publicadas mediante Real Decreto y sirven de soporte al desarrollo del proceso en cuestión. Son las siguientes:

Comentario [JGL4]:

#### A) Leyes

- Ley 30/1992 de 26 de noviembre sobre Procedimiento Administrativo Común [LEY, 1992]. Es modificada por la Ley 29/1998 de 13 de julio y por la Ley 4/1999 de 14 de enero.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 6/1998 de 13 de abril sobre Régimen del Suelo y Valoraciones (Ley del Suelo).

#### B) Reales Decretos

- R.D. 2543/1994 de 29 de diciembre.
  - NCSE-94 sobre obras de nueva planta. Se revisan las NBE (Normas Básicas de Edificación):
    - NBE AE-88 (Acciones en la edificación)
    - NBE EA-95 (Estructuras de acero en la edificación)
    - NBE FL-90 (Muros resistentes de fábrica de ladrillo)
    - NBE QB-90 (Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos)
    - NBE CA-88 (Condiciones acústicas en los edificios)
    - NBE CPI-96 (Condiciones de protección contra incendios en los edificios)
    - NBE CT-79 (Condiciones térmicas en los edificios)
- R.D. 2177/1996 de 4 de octubre por el que se aprueba la NBE CPI-96
  - NBE CPI-96 (Normativa sobre Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios).
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre. Incluye las disposiciones mínimas de seguridad y salud. Se implanta la obligatoriedad de un estudio básico de seguridad y salud en el trabajo, dentro de los proyectos de construcción. Normas que establece como obligatorias a cumplir por los proyectos de obra:
  - NBE CT-79 (Normativa sobre Condiciones Térmicas en los edificios)
  - NBE CA-88 (Condiciones acústicas en los edificios)
  - NBE QB-90 (Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos)

- R.D. 1/1998 de 27 de febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- R.D. 279/1999 de 22 de febrero por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

C) Otras normas

- Plan General de Ordenación Urbana
- Normativas referentes a habitabilidad y accesibilidad

### 2.3. Definición del plan de trabajo.

Al tratarse de un trabajo de investigación, y no de una implantación real, no ha sido necesario crear un grupo de trabajo específico y dedicado exclusivamente a realizar el PSI y sus correspondientes actividades.

El personal técnico de la unidad ha colaborado en la realización del PSI, proporcionando asesoramiento especializado gracias a su experiencia y conocimiento en las actividades que se desarrollan en este entorno.

### 2.4. Comunicación del plan de trabajo.

Una vez decididos el área y el proceso objeto de análisis que será optimizado mediante la aplicación del Plan de Sistemas de Información, incluido en la metodología METRICA v.3, se procede a solicitar la aprobación por parte del principal responsable del organismo u organización objeto del análisis; es decir, Alcalde del Ayuntamiento, para llevar a cabo las correspondientes actuaciones que tendrán como fin el estudio exhaustivo de las características del expediente de Licencia de obras mayores, de la situación actual del sistema que lo gestiona, su infraestructura. Además se requiere que el personal que forma parte de la unidad objeto de análisis colabore en el suministro de información y asesoramiento necesarios para el estudio.

Posteriormente, se comunica al Jefe de la unidad de Urbanismo el motivo del estudio y la disposición de los permisos correspondientes para proceder al mismo. Además se encargará de que tanto él, como el resto de miembros de la unidad, faciliten la información necesaria para el proyecto.

Comentario [TS5]:

El plan de trabajo no afecta al personal, puesto que éstos no han de realizar actividad alguna sobre el PSI, tan solo hacer llegar la información oportuna sobre la situación actual del sistema de urbanismo que da soporte al expediente de licencia de obras mayores, por lo que tan solo están implicados parcialmente en el desarrollo del Plan.

### 3. ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN RELEVANTE.

#### 3.1. Selección y valoración de antecedentes.

El proceso de Licencia de obras mayores se encuentra configurado por una serie de actividades cuya mayoría se realizan de forma manual, lo que denota una notable falta de automatización en su procedimiento. Sobre esta forma de proceder, así como sobre el propio negociado de Urbanismo, no se han efectuado ningún tipo de plan de automatización anteriormente.

Existe una infraestructura informática que da soporte a determinadas actividades rutinarias de la unidad, pero no ha sido implantada bajo las directrices de un plan o estudio de automatización normalizado. Está formada por ordenadores tipo PC conectados mediante una red local configurada en estrella con sistema operativo Windows y paquete integrado de aplicaciones de oficina Microsoft Office.

Se cuenta con una aplicación informática propia para el tratamiento de los datos referentes a los proyectos de obras mayores. Está desarrollada bajo entorno Ms-Dos, y se utiliza para registrar los datos identificativos y a la vez más relevantes de los proyectos de obras mayores que son presentados en el Ayuntamiento por el constructor para obtener la licencia de obras mayores. Por el contrario, no se consignan datos relativos al estado del proceso, con lo que no se está llevando a cabo un seguimiento activo ni una gestión adecuada del mismo. Esto es lo que se denomina "*Islas de automatización*", concepto al que ya se hizo mención en el capítulo I. Se basa en que las actividades automatizadas del proceso son informatizadas de forma individual, sin llegar a conseguir una total integración entre ellas. Son independientes unas de otras. Todo ello produce inconexión entre tareas, falta de dinamismo en su ejecución y, en definitiva, una baja eficiencia del proceso global.

Aquí es donde entra en juego la tecnología workflow, la cual se encuentra integrada en el Groupware o software de trabajo en grupo, y que gira en torno a la coordinación de las funciones de comunicación y colaboración con el objetivo de integrarlas en un mismo entorno que permita a los grupos de usuarios trabajar juntos en el desarrollo efectivo y eficiente de los procesos de la organización.

Los sistemas de workflow poseen la cualidad de coordinar todos los elementos constituyentes del proceso al que se aplica y establecer un orden en los mismo, con el fin de conseguir un entorno integrado.

Su filosofía de funcionamiento se basa, principalmente, en un conjunto de elementos formado por los usuarios, reglas, actividades y los

recursos necesarios para realizarlas, aunque también intervienen otros elementos relevantes, como los roles, aunque se encuentran en un segundo plano.

El sistema define los usuarios susceptibles de realizar actividades, asignándolas en función de sus roles, junto con los recursos necesarios para cumplimentarlas. De esta forma, un usuario recibe notificación de las actividades que debe efectuar, junto con la información correspondiente para ello y los recursos que necesita para realizarlas. Una vez terminada, el sistema envía al siguiente usuario la actividad, y así sucesivamente hasta completar todo el proceso.

El objetivo de este estudio se fundamenta en la aplicación de este escenario de desarrollo de procesos al expediente de Licencia de obras mayores, con el fin de comprobar si es factible y viable modificar los procedimientos de actuación del mismo, aplicando esta tecnología, para conseguir así un proceso más eficiente y efectivo.

### **3.2. Análisis de los antecedentes.**

El proceso presenta una clara complejidad, tanto a nivel documental como funcional. Implica un elevado número de tipos documentales, actividades, personal asignado a éstas y un considerable intervalo temporal desde su inicio hasta su resolución final. Por consiguiente, es necesario proceder a su análisis completo para tratar de obtener un nuevo proceso, que sin alterar su metodología, se desarrolle de una forma más integral y dinámica.

La tecnología workflow, por sus características y prestaciones, presenta las condiciones necesarias para abordar el fin propuesto.

Para el estudio del proceso se seguirán las especificaciones dictadas en la metodología METRICA v.3, concretamente las pertenecientes a su Fase PSI (Planificación de Sistemas de Información). Para llevar a cabo la implantación real de la aplicación de automatización de flujo de trabajo que gestione de forma integral el proceso, puede aplicarse la metodología propuesta en el siguiente capítulo [V], la cual puede combinarse tanto con las directrices que la acompañan para la selección del sistema apropiado, como con las especificaciones incluidas en ESTROFA [EST, 1998], desarrollada por el Consejo Superior de Informática del Ministerio de Administraciones Públicas. Todo ello, en conjunto, permite establecer un marco de trabajo homogéneo para afrontar con garantías un futuro proyecto de implantación real de un sistema de automatización de flujo de trabajo, independientemente del contexto organizativo (público-privado) sobre el que se realice.

#### **4. IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS.**

##### **4.1. Estudio del proceso de la organización.**

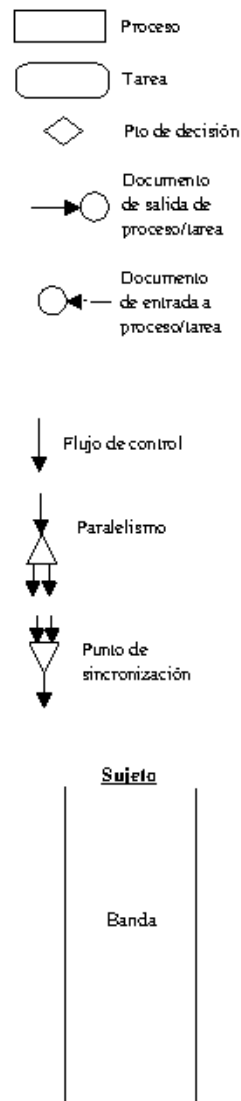
A continuación, se muestra la representación gráfica del proceso estudiado. La siguiente figura muestra la configuración y dinámica del proceso de Licencia de Obras Mayores (Figura 4.4.). Este flujograma se ha desarrollado de forma genérica; es decir, sin aplicar ningún tipo de metodología determinada para la simbología, aunque los elementos de ésta (Figura 4.5.) se han tomado del módulo de diseño de la aplicación ToolCADE. Esta modalidad de representación de flujos de trabajo ha sido presentado en un trabajo de los autores Hilera González, Martínez Sánchez y Conde Villaverde [HIL, 1999].

El flujograma contiene las entidades (empresas, unidades administrativas y corporaciones bancarias) que intervienen en la ejecución del proceso, tanto externas como internas al Ayuntamiento, todas ellas bien diferenciadas para mostrar de una forma más clara y eficaz el desarrollo del proceso analizado.

La mayor parte de las actividades van acompañadas del símbolo correspondiente a la generación de un documento. Esto significa que la ejecución de una determinada actividad tiene como consecuencia directa un escrito que se incorpora y acompaña al expediente del proceso. También existen actividades que no generan documentación alguna, sino que se limitan a añadir datos a los documentos del expediente.

En la representación del proceso aparecen identificados los requisitos especificados en el punto 4.3. "Catálogo de requisitos del proceso", concenientes a la necesidad de mejorar determinados aspectos de éste. De esta forma, se tiene un mejor conocimiento de las partes del proceso que han de modificarse para agilizar e incrementar la eficiencia de su gestión.





**Figura 4.5.** Simbología empleada en el flujograma del proceso de Licencia de Obras Mayores.  
Fuente: Hiler, Gutiérrez y Conde, 1999.

#### 4.2. Análisis de las necesidades de información.

El sistema de información actualmente operativo en el Negociado de Fomento y Urbanismo, y que da soporte a las actividades que en torno al proceso de Licencia de obras mayores se desarrollan, está configurado como un sistema plano y aislado, dado que no existe más que una entidad con datos, en este caso el Expediente a tramitar, la cual tampoco se relaciona con el resto de las entidades de datos situadas en el entorno del sistema de información urbanístico. Su fin es únicamente el almacenamiento de los datos mínimos identificativos (Tabla IV.2) del proceso de obra mayor abierto para su gestión, y su posterior consulta y modificación ante las futuras demandas de información. La Figura 4.6. muestra la pantalla de la aplicación que corresponde a la función *Consulta de obras mayores*, en la que se detallan los diferentes atributos de la entidad *Expediente*, única presente en el sistema de información actual.

**EXPEDIENTE**

[Única entidad existente en el sistema de información]

EXPEDIENTE	
1. Nº Expediente	12. Presupuesto
2. CIF Promotor	13. Fianza
3. Nombre Promotor	14. Fecha devolución de fianza
4. Fecha de entrada	15. Informe favorable / no favorable del Concejal
5. Nº de entrada	16. Fecha del informe
6. Referencia catastral	17. Acuerdo favorable / no favorable en Comisión de Gobierno
7. Emplazamiento de la obra	18. Fecha del acuerdo en Comisión de Gobierno
8. Tipo de construcción	19. Cesión de terreno
9. Descripción	20. Nº expediente por cesión de terreno
10. Arquitecto	21. Observaciones
11. Aparejador	

Tabla IV.2. Datos contenidos en la entidad Expediente.

AYTO. SAN PEDRO DEL PINATAR (C) Copyright J.A.Párraga C.		CONSULTAS DE OBRAS MAYORES		26/07/2000	
Nº.Expediente.: [ 101/1999]		CIF.: [B] [ 10.952.320] [ ]		[CONSTRUC. VILLENA MINGUEZ] [S.L. ]	
Fecha Entrada: [21/12/1999]		Nº.Entrada.: [13.526/1999]		Ref.Cata: [3892301S]	
Emplaza: [ 200] [RID DUERO ] [ 183] [PALENCIA ]		[ 83] [CORUNA, LA ] [ ] [ ] [ ]			
T.Const: [ 5] [VIV. ADDSADAS LIBR] [ 6] [20] [LOCALES ] [ 6]		[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]			
Descrip: [6 VIV. SOBRE PILARES CON BAJO DIAFANO ]		Arquitecto: [ 9] [MOLINA, E. Y OTROS ]		Apareja: [ 10] [CUADRADO FERNANDEZ, ]	
Presup: [ 32.989.023]		Fianza: [ 650.000]		Dev.Fianza:[ / / ]	
Inf.Concejal: [F] FAVORABL [ 4/ 4/2000]		Acuerdo C.G.: [F] FAVORABL [ 6/ 4/2000]			
Cesion Terre: [N] NO		Nº.Expedient: [ / ]			
Observaciones...: [ ]		[ ]			
ESC-Fin F1-Ayuda F2-Subir F3-Sigui F4-Anter F5-Consul					

**Figura 4.6.** Pantalla de la aplicación informática para la gestión de expedientes de obras mayores. Función: consulta de obras mayores.

Las deficiencias y necesidades de información son obvias. Debe de realizarse una reestructuración de los datos, agrupando aquellos afines a cada posible entidad susceptible de existir en la base de datos, y que queda reflejada en el apartado 6.2. con la definición del nuevo modelo de sistema de información.

Una vez reorganizados los datos en sus correspondientes entidades, han de habilitarse relaciones o vínculos entre ellas para una mejor gestión de la información, pues ésta puede tratarse de forma individual, según las necesidades, y posteriormente coordinarse con aquellas otras que por razones de gestión así lo requieran.

### 4.3. Catálogo de requisitos del proceso de Licencia de obras mayores.

Se identifican a continuación, los requisitos principales que presenta el proceso de Licencia de obras mayores, a fin de proceder al establecimiento de las acciones pertinentes para cubrirlos. Para ello se procede a la elaboración de unas fichas que incluyen una serie de elementos que describen las características de tales requisitos. Éstos son además ubicados en la representación gráfica del proceso, en el apartado 4.1, a fin de tener una mejor concepción del desarrollo del proceso y las necesidades de mejora que presenta en zonas concretas del mismo.

### Ficha-tipo

<i>Identificador del requisito:</i>	Código que representa al requisito.
<i>Entidad demandante:</i>	Unidad administrativa del requisito.
<i>Tipo de requisito:</i>	Objetivo principal de su aplicación.
<i>Descripción:</i>	Descripción de las características y naturaleza del requisito.
<i>Prioridad:</i>	Prioridad que presenta.

### Requisito 1

<i>Identificador del requisito:</i>	R01
<i>Entidad demandante:</i>	Registro
<i>Tipo de requisito:</i>	Funcional
<i>Descripción:</i>	El promotor ha de facilitar sus datos profesionales cuando registre el proyecto para ser incluidos en un registro de constructores
<i>Prioridad:</i>	Media

### Requisito 2

<i>Identificador del requisito:</i>	R02
<i>Entidad demandante:</i>	Aux. administrativo de Fomento y Urbanismo
<i>Tipo de requisito:</i>	Informático
<i>Descripción:</i>	Integración de las acciones sobre el proceso de Licencia de Obras Mayores en una aplicación informática que habilite un flujo de documentación entre los usuarios participantes
<i>Prioridad:</i>	Alta

### Requisito 3

<i>Identificador del requisito:</i>	R03
<i>Entidad demandante:</i>	Entidades firmantes de documentación oficial
<i>Tipo de requisito:</i>	Informático
<i>Descripción:</i>	Establecer mecanismos de firma digital para eliminar el trámite de la firma sobre papel
<i>Prioridad:</i>	Alta

#### Requisito 4

<i>Identificador del requisito:</i>	R04
<i>Entidad demandante:</i>	Sistema de Información (Neg. Informática)
<i>Tipo de requisito:</i>	Funcional
<i>Descripción:</i>	Establecimiento de un registro de negociados y usuarios para utilizarlos en la asignación de actividades y en la gestión de estas entidades
<i>Prioridad:</i>	Media

#### Requisito 5

<i>Identificador del requisito:</i>	R05
<i>Entidad demandante:</i>	Delineante
<i>Tipo de requisito:</i>	Informático
<i>Descripción:</i>	Disponer de un sistema cartográfico informatizado para agilizar la delimitación del proyecto en el Plan General Urbanístico
<i>Prioridad:</i>	Alta

#### Requisito 6

<i>Identificador del requisito:</i>	R06
<i>Entidad demandante:</i>	Ingeniero técnico de Fomento y Urbanismo
<i>Tipo de requisito:</i>	Informático
<i>Descripción:</i>	Mayor integración entre las actividades para que exista un verdadero flujo automatizado y una comunicación fluida y eficiente entre ellas
<i>Prioridad:</i>	Alta

#### Requisito 7

<i>Identificador del requisito:</i>	R07
<i>Entidad demandante:</i>	Arquitecto técnico de Fomento y Urbanismo
<i>Tipo de requisito:</i>	Informático
<i>Descripción:</i>	Integración de programas G.I.S para agilizar la gestión de las actividades vinculadas a los planos de proyectos
<i>Prioridad:</i>	Media

#### Requisito 8

<i>Identificador del requisito:</i>	R08
<i>Entidad demandante:</i>	Aux. administrativo de Fomento y Urbanismo
<i>Tipo de requisito:</i>	Funcional
<i>Descripción:</i>	Registro informático de las deficiencias encontradas por el Arquitecto técnico e Ingeniero técnico para una mejor integración con el resto de datos del proyecto
<i>Prioridad:</i>	Media

#### Requisito 9

<i>Identificador del requisito:</i>	R09
<i>Entidad demandante:</i>	Rentas (Hacienda Pública)
<i>Tipo de requisito:</i>	Funcional
<i>Descripción:</i>	Recepción telemática de la notificación de expedición de tasas para una mayor agilidad y reducción del documento en formato papel
<i>Prioridad:</i>	Media

#### Requisito 10

<i>Identificador del requisito:</i>	R10
<i>Entidad demandante:</i>	Tesorería
<i>Tipo de requisito:</i>	Informático
<i>Descripción:</i>	Recepción telemática en el negociado de los datos referentes a tasas/avales enviados desde la entidad bancaria
<i>Prioridad:</i>	Media

#### Requisito 11

<i>Identificador del requisito:</i>	R11
<i>Entidad demandante:</i>	Registro
<i>Tipo de requisito:</i>	Funcional
<i>Descripción:</i>	El documento de la concesión de la Licencia ha de ser redactado en el área de Urbanismo, al ser la responsable principal del expediente
<i>Prioridad:</i>	Media

## **5. ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ACTUALES.**

### **5.1. Alcance y objetivos del estudio de los sistemas de información actuales.**

El núcleo de todo el proceso y, por consiguiente, del sistema de información urbanístico que procesa los expedientes correspondientes a las concesiones de las licencias de obras mayores, lo constituye el Sistema de Información Urbanístico (SIU). Se encuentra implantado en el propio negociado Fomento y Urbanismo, y está operativo a través de una red local accesible solamente desde esta unidad.

Este sistema recoge los datos esenciales en cuanto a identificación de los proyectos a registrar. Así mismo, también se utiliza para consultas diversas acerca de estos proyectos de obra. Los usuarios del negociado que tienen a su cargo la utilización de este sistema de información, son el administrativo y el delineante segundo.

El sistema de información de urbanismo lleva en funcionamiento, con la configuración que presenta en el momento de realizar este estudio, un tiempo superior a diez años. Y, esto, unido a su notable falta de mantenimiento y actualización en lo referente a nuevas tecnologías y aplicaciones software que puedan potenciar las prestaciones que debería de ofrecer un sistema con sus características y objetivos.

Las necesidades y funciones que se desarrollan en el entorno en el que se encuentra implantado, así lo requieren. Por este motivo, el PSI pretende estudiar y analizar el sistema de información urbanístico para disponer de las pautas necesarias para obtener un sistema integral que lleve a cabo las actividades encomendadas de una forma más eficiente y dinámica.

Para establecer los objetivos planteados con el estudio del sistema de información se han elaborado también una serie de fichas que presentan los elementos que describen tales objetivos.

El desarrollo de las diferentes actividades que componen este capítulo de carácter práctico proporciona la información necesaria para cubrir los requerimientos incluidos en los objetivos propuestos, que se detallan a continuación.

## Catálogo de objetivos del estudio del sistema de información actual

### Objetivo 1

<i>Denominación:</i>	Presentación de los datos identificativos
<i>Negociado:</i>	Urbanismo
<i>Tipo de objetivo:</i>	General
<i>Descripción:</i>	Detallar los datos que identifican a cada registro de la base de datos de Obras mayores
<i>Acciones:</i>	Búsqueda aleatoria de registros; enumeración de los campos
<i>Prioridad:</i>	Media

### Objetivo 2

<i>Denominación:</i>	Análisis de componentes del SIU
<i>Negociado:</i>	Urbanismo
<i>Tipo de objetivo:</i>	General
<i>Descripción:</i>	Analizar todos los elementos que constituyen el entorno del SIU y conocer su composición
<i>Acciones:</i>	Descripción de componentes; enumeración de acciones a las que dan soporte; carencias del sistema
<i>Prioridad:</i>	Alta

### Objetivo 3

<i>Denominación:</i>	Posibles mejoras del SIU
<i>Negociado:</i>	Urbanismo
<i>Tipo de objetivo:</i>	General
<i>Descripción:</i>	Establecer los puntos débiles del sistema y en qué medida pueden solventarse
<i>Acciones:</i>	Valorar carencias y desventajas del sistema; dar a conocer las mejoras posibles; alcanzar las mejoras con una nueva tecnología
<i>Prioridad:</i>	Alta

## 5.2. Análisis de los sistemas de información actuales.

La Figura 4.7 muestra el esquema de funcionamiento del sistema de información del negociado de Fomento y Urbanismo. Se trata de un sistema formado por un entorno tecnológico muy simple, accesible únicamente desde los ordenadores ubicados en el propio negociado, y que solo utilizan aquellos usuarios autorizados.

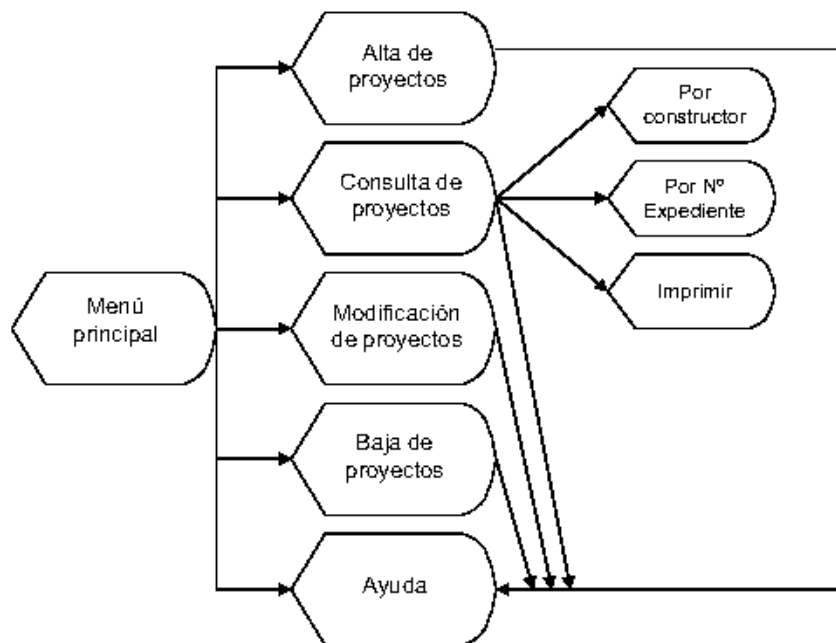


Figura 4.7. Sistema de Información del Negociado de Fomento y Urbanismo.

Los componentes tecnológicos del sistema, son los siguientes:

- Aplicación de proceso de textos *Wordperfect*.
  - Utilizada para: tareas administrativas (realizar informes, notificaciones y avisos)
  - Utilizada por: Administrativo, Ingeniero y Arquitecto técnico
- Base de datos con interfaz MS-DOS que contiene los datos que identifican al proyecto de obra mayor. Se pueden efectuar búsquedas por cualquier campo de la base y moverse por los resultados.

- Datos que contiene: nº de expediente, nombre del promotor, CIF, fecha de entrada, nº de entrada, referencia catastral, emplazamiento, tipo de construcción, descripción, arquitecto, aparejador, presupuesto, fianza, devolución de fianza, informe favorable o no del concejal-fecha, acuerdo de la Comisión de Gobierno-fecha, posibilidad de cesión de terrenos-nº expediente, observaciones.
- Utilizada por: Delineante, administrativo, inquiero técnico, arquitecto técnico, auxiliar administrativo, jefe de sección.

El sistema está fragmentado, inconexo, pues los dos componentes tecnológicos principales; es decir, las aplicaciones software que suponen el núcleo del sistema, no presentan vínculos entre ellas. Se trata de aplicaciones independientes, ya que, por ejemplo, ni tan siquiera la base de datos utiliza el procesador de textos para generar informes. Las aplicaciones informáticas no interactúan entre sí. La base de datos es utilizada para almacenar y presentar datos; es decir, interactúa con el usuario en ambos sentidos, ya que también se accede a ella como aplicación para la consulta de información.

Dada la especificidad de las características que presenta la base de datos de urbanismo, este sistema está destinado únicamente a la gestión de obras mayores, debido a la propia naturaleza de los datos que tiene registrados y al reducido número de prestaciones que ofrece, ya que tan solo permite el almacenamiento y búsqueda de datos sobre los proyectos. En definitiva, presenta unas funciones limitadas para los objetivos que debe de cubrir en la actualidad.

El sistema no posibilita la interacción con otros sistemas y/o aplicaciones para integrar funciones. Es totalmente independiente del resto del entorno tecnológico implicado en las actividades del proceso.

### **5.3. Valoración de los sistemas de información actuales.**

Partiendo de la idea de que todo sistema es mejorable, el SIU no es precisamente una excepción, ya que comprobando su escasa funcionalidad para la integración de recursos y la coordinación de grupos de trabajo, es posible establecer acciones que lleven a la optimización del sistema, lo que produciría un incremento de su eficiencia, y dotarle del dinamismo y la integración que los componentes que están situados en su entorno tecnológico necesitan. Desempeña de forma estricta sus cometidos. Supone un sistema mínimo

para efectuar las funciones que tiene encomendadas, pero presenta grandes limitaciones que son necesarias solventar.

Como se ha mencionado anteriormente, este sistema solo es utilizado para reflejar los datos relevantes de un proyecto de obra mayor y efectuar sencillas búsquedas de tales datos, a través de un único campo.

No es capaz de integrarse con otro tipo de aplicaciones (registro de expedientes, bases de datos, aplicaciones de oficina, etc.) para integrar funciones. Es un software totalmente independiente del entorno tecnológico que le rodea, si bien con estas limitaciones propias es capaz de desempeñar sus funciones correctamente.

De esta forma, no es posible utilizar los datos que almacena para generar informes directamente, enviarlos a usuarios o realizar actividades que forman el proceso. Debe de existir una comunicación eficaz entre todos los usuarios que utilicen este sistema. Debe de configurarse como el núcleo de todo, de cara a conseguir una completa integración del entorno global y eliminar las fisuras que imposibilitan la consecución de un trabajo eficiente.

## 6. DISEÑO DEL MODELO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

### 6.1. Diagnóstico de la situación actual.

El proceso analizado presenta una serie de deficiencias anteriormente expuestas [Actividad 4.3]. El objetivo de aplicar la Fase PSI es establecer un sistema que permita la gestión automatizada del proceso, por lo que no se trata de crear un sistema para unas actividades determinadas, sino extender los límites de ese sistema hasta que cubra la totalidad del proceso y posibilite una gestión integral del mismo. Así, las deficiencias encontradas en el proceso actual se pueden trasladar al contexto del sistema de información, o lo que es lo mismo, ambos conceptos (proceso-sistema) presentan las mismas necesidades de mejora. Estas son clasificadas en función de su prioridad:

#### *Prioridad ALTA:*

- **R02:** Todos los componentes del entorno tecnológico del negociado de Urbanismo son independientes, se encuentran aislados entre sí. No presenta un dinamismo y continuación automática y automatizada entre actividades.
- **R03:** Las firmas se realizan directamente sobre el documento. Han de establecerse procedimientos de firma digital para agilizar este trámite.
- **R05:** Actualmente, la ubicación del proyecto en el Plan Urbanístico se realiza sobre planos en formato papel. Es necesario localizar el plano correspondiente y posteriormente delimitar en él el proyecto de obra.
- **R06:** Se impone la necesidad de conseguir una mayor integración y coordinación entre las actividades del proceso para que así sea posible establecer un flujo automatizado y una comunicación fluida y eficiente entre ellas.

#### *Prioridad MEDIA:*

- **R01/04:** No existe un registro de entidades que intervienen en el sistema. Es imprescindible su creación si lo que se desea es conseguir un entorno integrado y fluido de actividades, y que el nuevo sistema sea capaz de utilizar esos datos para la asignación y cumplimiento eficiente de las actividades.
- **R07:** No existe ningún tipo de plano digitalizado de obras, instalaciones eléctricas, sanitarias, telecomunicaciones, etc. Todo se efectúa sobre papel, lo que reduce la posibilidad de integración de componentes en el sistema.
- **R08:** Las deficiencias sobre el proyecto son tratadas incorrectamente, puesto que se redactan a mano directamente sobre una página impresa con los datos del proyecto, que posteriormente se adjunta al resto de documentos. Es necesario que dichas deficiencias se incluyan con el resto de los datos del proyecto dentro de la base de datos principal.

- **R09:** Urbanismo comunica al negociado de Rentas, mediante un escrito, la necesidad de expedir el recibo de las tasas, cuando dicha comunicación debería ser efectuada a través de mecanismos de correo interno.
- **R10:** Los datos relacionados con la entidad bancaria (tasa y aval) son procesados informáticamente, pero solo para su almacenamiento en disquete, que posteriormente se hace llegar al negociado correspondiente del Ayuntamiento. Sería conveniente proceder al envío por Internet de los datos mediante correo electrónico o ftp.
- **R11:** La licencia de obras mayores es realizada en el Registro, lo que retrasa el proceso, pues el negociado de Urbanismo es quien tiene los datos del mismo y quien está más vinculado a la naturaleza del requisito. Una vez realizada la licencia, sí puede ser trasladada al Registro.

Los requisitos propuestos se ajustan a las necesidades del sistema de información de urbanismo, mostradas en su modelo de información. Tras establecer las acciones pertinentes que solventen estas necesidades, el sistema queda configurado y preparado para operar de forma eficiente en la gestión de los proyectos de obras mayores.

La matriz representada en la Figura 4.8 muestra la relación entre las aplicaciones existentes en la unidad de Fomento y Urbanismo y el conjunto de funciones que debe ofrecer el nuevo sistema de información para desarrollar una gestión óptima de los procesos.

Las aplicaciones implicadas en los procesos de la unidad, son:

- Sistema de Información Urbanístico.
- Registro documental.
- Procesamiento de textos.

El conjunto de funciones disponibles en el nuevo sistema, son: registro de documentación, registro de constructores, referencia catastral, delimitación de planos, gestión de deficiencias, expedir recibos, expedir notificación de informes, registro de negociados-usuarios-roles, comunicación interna/externa, firma digital, y expedir documento de licencia de obra mayor.

Las aplicaciones actuales no dan soporte a todo el conjunto de funciones ideales, pues tan solo cubren cuatro de ellas:

Función	Aplicación
Registro de documentación	Registro documental
Registro de constructores	Sistema de información urbanístico
Referencia catastral	Sistema de información urbanístico
Registro de negociados-usuarios-roles	Procesamiento de textos

Figura 4.8. Matriz de Funciones-Aplicaciones

RINC ONIS / APLICACIONES	Registro de documentación	Registro de construcciones	Referencia cartográfica	Definición de datos	Cambio de actitudes	Procesar realidad	Procesar información interna	Registro de negociaciones usuarias (antes)	Comunicación interna / externa	Firma original	Procesar DOW
Sistema de información urbanismo		X	X								
Registro documental	X										
Proceso de textos WordPerfect								X			

## 6.2. Definición del Modelo de Sistemas de Información.

El nuevo sistema de información debe quedar configurado en el entorno de una aplicación de workflow o flujo de trabajo, la cual se ocupará de dar soporte a todo el sistema y de materializar la integración de todos sus componentes.

Esta herramienta posee la capacidad de gestionar los roles de los usuarios, lo que beneficiará al funcionamiento de sistema en general, ya que simplifica la asignación de actividades y recursos a estos usuarios, los cuales solo han de ocuparse de realizar esas actividades con los recursos que el sistema les facilita. Todo ello se efectúa a través de un interfaz gráfico bajo sistema Windows, el cual configura el entorno donde se ejecutará la aplicación de flujo de trabajo, aunque ésta puede trabajar bajo otros diferentes.

Las Figuras 4.9 y 4.10 muestran, respectivamente, el nuevo modelo de información de que dispone el negociado de Fomento y Urbanismo, así como la enumeración de las entidades y atributos que lo forman.

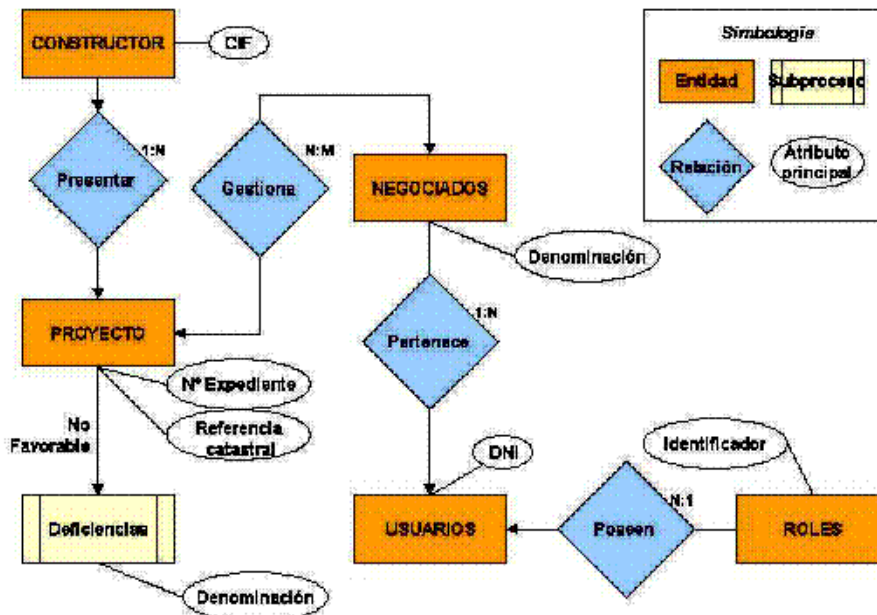


Figura 4.9. Representación del nuevo modelo de información en Negociado de Fomento y Urbanismo.

CONSTRUCTOR	PROYECTO	PRESENTAR	DEFICIENCIAS
Razón social. CIF. Domicilio. Teléfono.	Denominación de proyecto. Nº Expediente. Tipo proyecto. Referencia catastro. Ubicación. Presupuesto. Fianza. Favorable (s/n).	CIF Constructor. Nº Expediente. Referencia catastro. Fecha presentado.	Nº Expediente. Deficiencias. Solucionadas (s/n).
NEGOCIADOS	GESTIONA	USUARIOS	PERTENECE
Denominación negociado. Funciones.	Denominación de negociado. Tipo proyecto.	Nombre. DNI.	DNI. Nombre. Denominación de negociado.
ROLES	POSEEN		
Identificador de rol. Funciones.	Identificador de rol. DNI. Nombre.		

Figura 4.10. Entidades y atributos del nuevo modelo de información.

Existen dos conjuntos diferenciados dentro del sistema. Son los formados por las bases de datos que registran información de diferente naturaleza perteneciente al proceso, y el de las aplicaciones que ejecutan las acciones que forman las actividades, las cuales pueden servirse de una o varias bases de datos o aplicaciones, al mismo tiempo.

## **7. DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA.**

### **7.1. Identificación de las necesidades de infraestructura tecnológica.**

Para llevar a cabo la selección de la arquitectura tecnológica a implantar, se han analizado todos los precedentes incluidos en este estudio: objetivos, requisitos y modelos de información propuestos. De su análisis se han extraído una serie de conclusiones que serán de utilidad para la elección de la aplicación informática que dará soporte al nuevo modelo de información.

#### **Objetivos.**

En cuanto a los objetivos, destaca uno de tipo específico en cuya descripción se menciona la necesidad de reducir de forma drástica el intervalo temporal invertido hasta la resolución del proceso, para lo que se requiere una arquitectura que permita una total integración de componentes, una alta dosis de fluidez en su desarrollo y una total automatización del proceso.

#### **Requisitos.**

Un gran porcentaje de los requisitos que presenta el PSI son de carácter informático, lo que denota la necesidad de efectuar cambios en el entorno tecnológico del proceso. Dichos requisitos se centran en la integración de diversos componentes informáticos, como aplicaciones para la realización de actividades urbanísticas, comunicación con otros entornos internos y externos al negociado, o implantación de un almacén de datos para agilizar el desarrollo del proceso y garantizar su eficiencia.

#### **Modelos de Información.**

El modelo de información existente en el negociado de urbanismo es totalmente independiente del que presentan el resto de negociados, así como también es inoperativo respecto a las aplicaciones que son utilizadas durante la ejecución del proceso; es decir, es prácticamente imposible su acceso desde puestos que no estén específicamente ubicados en el negociado de Urbanismo.

Es necesaria una arquitectura que permita trabajar con un modelo de información más estructurado que cubra la totalidad del área implicada. Se trata de que el nuevo modelo no sea considerado un elemento más de trabajo en el desarrollo del proceso, sino que configure un entorno que englobe dicho proceso.

Tecnológicamente el sistema de información actual se encuentra limitado en cuanto a prestaciones y servicios hacia el usuario. El sistema operativo y las funciones de red no conforman un marco adecuado

para facilitar el trabajo en grupo. Se requiere un sistema operativo capaz de integrar aplicaciones de red que permitan la coordinación de los usuarios. Sobre todo se trata de conseguir un verdadero grupo de trabajo, no un conjunto de individuos que desempeñan actividades aisladas. Para ello, ha de procederse a la implantación de aplicaciones y funciones de comunicación oportunas que logren un entorno integrado que permite además la inclusión posterior de cualquier tipo de herramienta informática que aporte eficiencia y eficacia al proceso global.

El apartado hardware del sistema es menos comprometido. Por las características de los puestos de trabajo no es relevante proceder a su sustitución. Funcionan correctamente como soporte del actual sistema y pueden desempeñar la misma función con el nuevo entorno tecnológico, por lo que el problema principal no se centra en el hardware, sino más bien en el software o servicios al usuario participante del proceso en cuestión.

Existen, por otra parte, necesidades de comunicación entre los integrantes del proceso, lo que denota ciertas deficiencias en este aspecto. No existe una comunicación eficaz entre ellos, lo que dificulta el intercambio de información. Se requiere la implantación de servicios de comunicación internos y externos que contribuyan a esa necesaria integración; esto es, correo interno y servicios de Intranet (también Internet) para la recuperación/envío de datos a los participantes externos del proceso (participantes fuera del área del negociado de urbanismo).

## **7.2. Selección de la arquitectura tecnológica.**

Del análisis realizado tanto de la documentación disponible como de la situación actual que presenta el entorno del proceso sobre el cual se ha aplicado la fase PSI, se ha extraído la conclusión de que el entorno tecnológico idóneo para su aplicación sobre el proceso de Licencia de obras mayores, y por extensión al negociado donde tiene su origen y desarrollo, es el configurado por la tecnología denominada como *flujo de trabajo* o *workflow*.

Se trata de una herramienta encuadrada dentro del Groupware (software de trabajo corporativo) y que lleva a cabo la función de coordinación de grupos de trabajo, integrando en un mismo entorno las funciones de colaboración y comunicación, consiguiendo así altas dosis de eficiencia y dinamismo en el desarrollo de procesos.

Existen multitud de productos específicos en esta materia, pero todos ellos coinciden en sus características y requerimientos generales de

utilización. Su implantación en la organización, en este caso concreto en la Administración Local, no supondrá un impacto en el desarrollo del trabajo cotidiano, al tratarse de una tecnología que se adapta con relativa facilidad a cualquier tipo de entorno informático; es decir, si las prestaciones de los puestos de trabajo son suficientes, no existirán problemas de instalación.

Como toda tecnología, requiere una serie de especificaciones técnicas para su correcto funcionamiento, lo cual no supone un gran problema ya que no es necesaria la adquisición de puestos de trabajo con características especiales como ocurre en otro tipo de aplicaciones. Tan solo precisa la instalación de un sistema operativo de última generación y de las aplicaciones correspondientes para comunicación y gestión de las bases de datos.

Puesto que el trabajo se desarrollará en grupo, será necesaria la revisión del estado actual de la topología de red. Actualmente se encuentra configurada en formato de cadena, aunque debe modificarse para establecer un anillo que aportará más fiabilidad en el desarrollo de los procesos, ya que dispone de un dispositivo (concentrador) que facilita la gestión de la red y minimizar sus fallos.

Estas modificaciones no provocarán un cambio masivo en el procedimiento de la organización en cuanto a sus procesos. Por supuesto que se está introduciendo una herramienta nueva y eso implica cambios, pero no necesariamente en la metodología de trabajo, cuyo procedimiento seguirá siendo el mismo, sino en las formas de ese trabajo, en la manera en cómo se lleva a cabo, pues ahora existirá otro entorno diferente. Los medios disponibles no han de sustituirse, ya que la tecnología workflow aprovecha los que están disponibles para ofrecerlos a los usuarios.

El personal habrá de someterse a una determinada formación para conocer el funcionamiento de la herramienta. No será un aprendizaje exhaustivo, ya que únicamente deberán de especializarse en aspectos concretos de la aplicación, como la forma de actuar frente a las diversas situaciones que pueden ocurrir, manejo del entorno, metodología de realización de actividades, etc.

Quien realmente ha de conocer con detenimiento y detalle la aplicación será el encargado de gestionar el sistema, pues se ocupará de un trabajo más complejo: diseño de los procesos, su ejecución y mantenimiento. Para ello, y debido a la alta responsabilidad que supone, el cargo ha de ser encomendado a personal debidamente cualificado.

# V

## Metodología de implantación de flujos de trabajo automatizados en entornos corporativos

**RESUMEN:** Se analiza la fase PSI de la metodología MÉTRICA con el objetivo de dar a conocer las deficiencias que presenta esta fase en el intento de aplicarla para analizar un proceso de índole administrativa, con el fin de facilitar la implantación de un sistema de automatización de flujo de trabajo. Ante tal conjunto de deficiencias o inconvenientes se propone una nueva metodología orientada totalmente al análisis de los procesos de la organización, que establece un marco de trabajo óptimo para emprender la implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo. Se presentan las especificaciones generales de esta nueva metodología y se describen cada una de las fases que la componen: estudio y análisis, diseño, selección, implantación, simulación, activación y mantenimiento, acompañadas de sus gráficos explicativos y recomendaciones de aplicación. Dada la subjetividad que suele caracterizar a la selección de todo nuevo software en la organización, por la diversidad de criterios que pueden llegar a aplicarse a tal fin, se ofrece, en el contexto de la metodología, un método compuesto de una serie de aspectos característicos de este tipo de sistemas, cuya aplicación puede resultar útil para facilitar el proceso de selección de estas herramientas. Tanto si se trabaja en el ámbito privado como en el público, puede aplicarse como método exclusivo de selección, o también en conjunción con la especificación ESTROFA, destinada a la adquisición de sistemas de flujo de trabajo en el entorno de la Administración española, para alcanzar un mayor grado de normalización.

**DESCRIPTORES:** MÉTRICA, Metodología de implantación, Sistemas de automatización de flujo de trabajo, Método de selección, ESTROFA.

# Metodología de implantación de flujos de trabajo automatizados en entornos corporativos.

## SUMARIO

---

<b>1. ANÁLISIS SOBRE LA ADECUACIÓN DE MÉTRICA COMO METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE FLUJO DE TRABAJO. ....</b>	<b>248</b>
<b>2. DEFICIENCIAS ESPECÍFICAS DE LA FASE PSI DE MÉTRICA. ....</b>	<b>250</b>
<b>3. MISAFTEC: METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE FLUJO DE TRABAJO EN ENTORNOS CORPORATIVOS. ....</b>	<b>253</b>
3.1. Fase 1: Estudio y análisis del entorno de trabajo. ....	256
3.1.1. Reunión de directivos. ....	257
3.1.2. Configuración del equipo de trabajo. ....	257
3.1.3. Organización de las actuaciones. ....	258
3.1.4. Catálogo de objetivos. ....	259
3.1.5. Normas de actuación. ....	259
3.1.6. Información sobre el entorno de trabajo. ....	259
3.1.7. Análisis de la información. ....	260
3.1.8. Selección del proceso. ....	261
3.1.9. Selección del personal para obtener información. ....	261
3.1.10. Configuración del proceso en curso. ....	262
3.1.11. Revisión del proyecto. ....	262
3.2. Fase 2: Diseño del nuevo proceso. ....	263
3.2.1. Configuración del proceso en curso. ....	263
3.2.2. Configuración tecnológica. ....	263
3.2.3. Revisión del proceso. ....	264
3.2.4. Revisión tecnológica. ....	264
3.2.5. Configuración del flujograma. ....	265
3.2.6. Flujograma del nuevo proceso. ....	265
3.2.7. Revisión del nuevo proceso. ....	265
3.3. Fase 3: Selección del sistema de flujo de trabajo. ....	266
3.3.1. Selección de criterios. ....	266
3.3.2. Análisis del mercado de sistemas de flujo de trabajo. ....	267
3.3.3. Revisión de criterios. ....	267
3.3.4. Definición de sistemas. ....	267
3.3.5. Pre-selección por criterios. ....	267

3.3.6. Análisis del producto y de su impacto en la organización. ....	268
3.3.7. Revisión. ....	268
3.4. Fase 4: Implantación del sistema de flujo de trabajo. ....	268
3.4.1. Configuración del entorno. ....	269
3.4.2. Formación. ....	270
3.4.3. Mantenimiento. ....	270
3.4.4. Instalación de las aplicaciones. ....	270
3.4.5. Flujograma del nuevo proceso. ....	270
3.4.6. Revisión del proyecto. ....	271
3.5. Fase 5: Simulación. ....	271
3.5.1. Definición de objetivos. ....	271
3.5.2. Plan de pruebas. ....	272
3.5.3. Ejecución del test. ....	272
3.5.4. Análisis de resultados. ....	273
3.5.5. Revisión del proyecto. ....	273
3.6. Fase 6: Operativa – Activación del sistema. ....	273
3.6.1. Estabilidad del entorno. ....	273
3.6.2. Revisión. ....	274
3.6.3. Comunicación de la activación. ....	275
3.6.4. Activación del proceso. ....	275
3.7. Fase 7: Mantenimiento. ....	275
3.7.1. Planificación de la formación. ....	276
3.7.2. Seguimiento del funcionamiento. ....	276
3.7.3. Revisión. ....	276
<b>4. MÉTODO PARA LA SELECCIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE FLUJO DE TRABAJO EN ENTORNOS ORGANIZATIVOS. ....</b>	<b>277</b>
4.1. Control sobre los procesos. ....	279
4.2. Conectividad e integración. ....	282
4.3. Estudios precedentes. ....	283
4.4. Metodología del proceso de selección. ....	285
<b>5. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS PARA LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE FLUJO DE TRABAJO EN EL ENTORNO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA: ESTROFA. ....</b>	<b>287</b>
5.1. Definición y objetivos. ....	287
5.2. Estructura de ESTROFA. ....	287
5.3. Entorno de modelado y diseño. ....	288

5.3.1. Proceso.....	288
5.3.2. Actividades. ....	288
5.3.3. Reglas. ....	289
5.3.4. Sujetos.....	289
5.4. Entorno de administración, supervisión y simulación. ....	289
5.4.1. Monitorización. ....	289
5.4.2. Reasignación. ....	289
5.4.3. Simulación. ....	289
5.4.4. Información. ....	289
5.4.5. Seguridad. ....	290
5.5. Entorno de ejecución y usuario final. ....	290
5.6. Productos de flujo de trabajo homologados por ESTROFA. ....	290

## **1. ANÁLISIS SOBRE LA ADECUACIÓN DE MÉTRICA COMO METODOLOGÍA PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE FLUJO DE TRABAJO.**

MÉTRICA constituye una metodología cuya finalidad es la de proporcionar a las organizaciones la sistematización de las actividades que forman parte del ciclo de vida del software [MET, 2001]. Su aplicación va a permitir a la organización alcanzar una serie de objetivos puntuales en referencia a ese software que da soporte a sus procesos:

- Proporcionar o definir Sistemas de Información que ayuden a conseguir los fines de la Organización mediante la definición de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- Dotar a la Organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.
- Mejorar la productividad de los departamentos de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios y teniendo en cuenta la reutilización en la medida de lo posible.
- Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.
- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenidos.

La aplicación práctica de la metodología MÉTRICA, en este caso únicamente su fase PSI, en el entorno de la unidad de Fomento y Urbanismo de una Corporación Local, ha permitido comprobar su viabilidad en proyectos para la implantación de tecnologías puntuales.

A pesar de estar orientada al desarrollo de Sistemas de Información en la organización, su empleo no ha estado exento de contrariedades y dificultades. Aunque se trate de una metodología normalizada, aceptada y difundida en entornos organizativos, no escapa a la presencia de deficiencias o aspectos negativos, que no hacen sino confundir y dificultar el trabajo a los responsables de su aplicación. Todo ello lleva a sufrir una notable ralentización del proyecto global.

En este capítulo se detallan, en primer lugar, las controversias encontradas durante la aplicación de la fase PSI de esta metodología al análisis de un procedimiento administrativo (Licencia de obras

mayores) de una Corporación Local con el objetivo de emprender la implantación de un sistema automatizado de flujo de trabajo. El objetivo es dar a conocer las dificultades encontradas en este proyecto concreto, lo que ha llevado a proponer, en segundo lugar, el establecimiento de una metodología específica para abordar proyectos de implantación de este tipo de software.

En primera instancia se pensó en analizar la fase PSI de MÉTRICA y proponer una fase alternativa adaptada a las necesidades reales de este tipo de proyectos, pero el alto nivel de estructuración de las actividades y tareas, así como la rigidez que caracteriza esta metodología, dieron pie a plantear la creación de una metodología completa que diera soporte a proyectos de implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo en entornos de cualquier tipo, pues se basa en proponer, a través de su diferentes fases y actividades, recomendaciones generales totalmente adaptables a cualquier necesidad y marco de trabajo.

## 2. DEFICIENCIAS ESPECÍFICAS DE LA FASE PSI DE MÉTRICA.

**Rigidez en la estructuración.** Como antes se ha mencionado, se percibe un alto nivel de estructuración, y por tanto de rigidez, en el desarrollo e las actividades y tareas que componen la metodología. Se especifica cuáles deben ser los productos de entrada de cada tarea, los que constituyen su salida, las técnicas que dan soporte a la tarea, así como los participantes implicados en su realización, lo que en conjunto deja poco lugar a la improvisación, a la aportación de nuevas ideas y planteamientos, y a la adaptación de las tareas a esas nuevas propuestas. Esto contrasta con el hecho de que en tareas concretas el desarrollo se deja a criterio del usuario, sobre todo en lo que se refiere a gráficos o diagramas explicativos; es decir, ofrece más libertad en cuanto a realización. En su lugar, sería conveniente establecer actividades y tareas desde un punto de vista más genérico, sin ser tan concretas y especificativas en cuanto a técnicas, herramientas o usuarios, lo que incrementaría su adaptabilidad a diferentes situaciones y entornos, así como la capacidad de comprensión de su contenido.

**Desvinculación con los integrantes de la organización.** MÉTRICA da la sensación de que está orientada a su aplicación por grupos ajenos a la organización objeto de análisis, ya que en las especificaciones iniciales de la fase PSI (2.2) se requiere el *perfil profesional de los miembros implicados*, lo que constituye una desvinculación con los miembros de la organización. Si en realidad es así, debería establecer unas recomendaciones en cuanto a la configuración del equipo que va a aplicar la metodología, concretando la formación que deben tener y las acciones que tendrán a su cargo, no limitarse únicamente a solicitar su perfil profesional.

**Nula implicación del equipo en el inicio del proyecto.** Las actividades iniciales de la fase PSI de MÉTRICA (1.1 y 1.2) hacen referencia a fijar las necesidades y objetivos del proyecto. Una vez que se han cumplimentado estas actividades, es cuando la metodología requiere la formación del equipo de responsables del proyecto (1.3), lo que no parece totalmente adecuado. El equipo debe definirse, formarse, al comienzo del proyecto, precisamente tras tomar la decisión de que debe de llevarse a cabo el desarrollo del sistema de información. Una vez configurado el equipo, es cuando se emprenden todas las actividades de la metodología, pues de esta forma sus miembros intervienen en todas ellas, sean del nivel de importancia que sean. Tampoco se especifica en la metodología quiénes y bajo qué circunstancias se elige el equipo; es decir, no se menciona si se forma mediante un mandato directo del principal responsable de la

organización o una comisión específica, ni qué criterios se siguen para su selección.

**Dispersión de las actividades de configuración del proceso.** MÉTRICA no está claramente orientada a los procesos, sino a la sistematización de las actividades del ciclo de vida del software para el desarrollo de sistemas de información, tal y como rezan sus objetivos. Además, propone que sus resultados pueden ser válidos para llevar a cabo acciones de reingeniería de procesos. En este caso, debería agrupar aquellas actividades destinadas a plasmar la configuración de los procesos de la organización para mantener la consistencia de su análisis, ya que éstas aparecen algo dispersas. La actividad 1.2 se emplea para analizar la documentación y el organigrama de miembros de la unidad administrativa generadora, mientras que la 4.1 refleja el modelo de proceso; es decir, el diagrama de las actividades que lo componen, pero eso sí, de forma únicamente gráfica, ya que entre las salidas de la actividad no se menciona descripción alguna de las actividades, pues esto se desarrolla en la tarea 2.1, como parte de la especificación del ámbito y alcance del proceso. Esto viene a demostrar la dispersión entre tareas afines a un mismo objetivo, en este caso la descripción completa de la configuración del proceso.

**Ausencia de objetivos del proceso analizado.** Durante la fase se hace un uso continuo de los objetivos del PSI. Pero no se hace mención alguna de los objetivos concretos del proceso analizado. La tarea 1.2 describe los objetivos propios del PSI; es decir, del proyecto global, y se ha utilizado para el análisis de la documentación del proceso y del organigrama de participantes de la unidad administrativa que lo genera. La tarea 2.1 describe el ámbito y alcance del proceso analizado, empleada para desarrollar el contenido de las actividades que lo integran y los objetivos de la unidad administrativa. La tarea 4.1. describe sus actividades y conexiones mediante un diagrama del modelo de procesos, sin reflejar cuáles son los objetivos que este proceso debe cumplir. En síntesis, en la estructura de la metodología aparecen diversas actividades concernientes a la configuración del proceso, pero ninguna en concreto está destinada a fijar sus objetivos, cuando se trata de un dato de notable importancia, pues la implantación de la tecnología de flujo de trabajo puede modificar esos objetivos e incluso potenciarlos generando otros nuevos.

**Insuficientes reuniones para debatir los resultados.** La fase PSI de MÉTRICA debería estar dividida a su vez en otras subfases o bien configurar una serie de fases independientes pero relacionadas por su contenido, pues resulta bastante extensa en cuanto a desarrollo. La muestra se encuentra en que tan solo al finalizar esta fase es cuando los

miembros del equipo de trabajo se reúnen para evaluar y aprobar la propuesta del Plan de Sistemas de Información realizado. Lo más conveniente sería que, tras cada conjunto de actividades vinculadas por objetivos (por ejemplo, análisis del proceso, diseño del nuevo proceso, etc.), se llevase a cabo una reunión del equipo de trabajo para aprobar los resultados obtenidos. De esta forma se consigue un seguimiento más eficiente de las actividades emprendidas y un mayor control en los resultados. Además, no hace mención de las posibles modificaciones que pueden producirse tras debatir el equipo el plan, las cuales pueden requerir retomar algunas actividades para adaptar el plan hasta obtener un resultado satisfactorio y consensuado. Es importante establecer fases no muy extensas de actividades afines y celebrar reuniones para evaluar esos resultados, especificando las actividades que debe retomar el equipo de trabajo en el caso de que deban realizarse modificaciones para adaptar esos resultados a las necesidades reales del proceso.

### **3. MISAFTEC: METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE FLUJO DE TRABAJO EN ENTORNOS CORPORATIVOS.**

La aplicación de la metodología MÉTRICA a la implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo puede generar problemas, ya que, a diferencia de esta tecnología, no está orientada a los procesos. En la sección anterior se han presentado los inconvenientes encontrados tras llevar a cabo el análisis real de un proceso que tiene lugar en el entorno de la Administración Local o, como se denomina en este contexto, expediente administrativo.

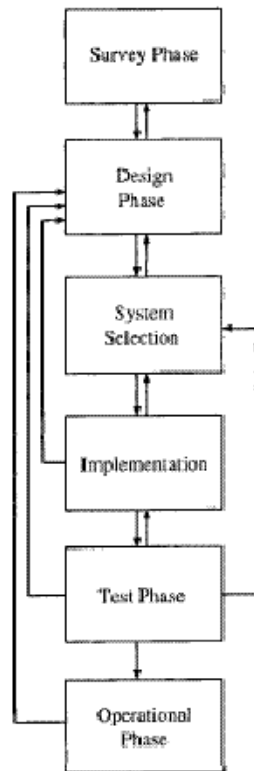
Todo ello, lleva a plantear el desarrollo de una metodología específica para proyectos de implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo que solventase o cubriese las deficiencias apreciadas en MÉTRICA para tal objetivo.

La metodología propuesta es una versión adaptada de la presentada por Weske *et al.* [WES, 2001] para el desarrollo de aplicaciones de flujo de trabajo (Figura 5.1), la cual no se caracteriza precisamente por su alto nivel de estructuración y especificidad en sus fases y actividades. Su verdadera eficacia y utilidad reside en su adaptabilidad y flexibilidad a cualquier entorno y objetivo. Se centra en los procesos, en su mejora mediante la implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo.

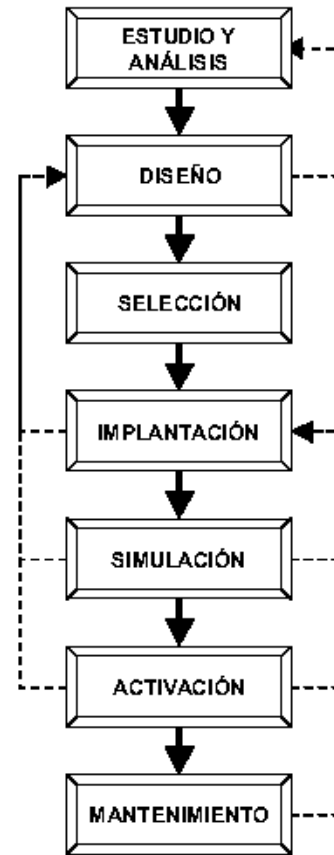
Se compone de las siguientes fases: Estudio (*Survey*), Diseño (*Design*), Selección de sistema (*System selection*), Implantación (*Implementation*), Test (*Test*) y fase Operativa (*Operational fase*). El contenido de estas fases no son actividades en el sentido estricto; es decir, no se basan en presentar uno a uno los pasos que quien la aplica debe realizar, con sus recursos correspondientes y en el momento preciso, sino que ofrece para cada actividad una serie de recomendaciones al respecto. De esta forma, al afrontar cada una de tales actividades, el responsable de la metodología puede adaptar esa información a las necesidades del proyecto en que está inmerso.

El motivo de emplear el trabajo de Weske [WES, 2001] en exclusiva se debe a que, tras consultar las principales fuentes de información, tanto en formato papel como electrónico, ha resultado ser el único que aborda con rigor el tema de proponer una metodología específica para estas aplicaciones. El resto de las que se localizaron, o son demasiado generales en su tratamiento [AVE, 2002], o bien están creadas para aplicarse en proyectos concretos [MEN, 2002]. Como puede apreciarse, y al igual que con el resto de contenidos relacionados con los sistemas de automatización de flujo de trabajo, los recursos documentales disponibles son pocos, y los existentes no tratan con profundidad los contenidos.

La metodología que se propone como herramienta para proyectos específicos de implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo (Figura 5.2) se compone de siete fases, que a su vez contienen una serie de actividades, algunas de las cuales se articulan en tareas. La razón de incluir el concepto de tarea radica en el hecho de que una vez realizadas en conjunto, conforman la actividad de la que forman parte. Las fases son las siguientes: Estudio y análisis, Diseño, Selección, Implantación, Simulación, Activación, y Mantenimiento.



**Figura 5.1.** Metodología para el desarrollo de aplicaciones de flujo de trabajo.  
Fuente: Weske et al., 2001.



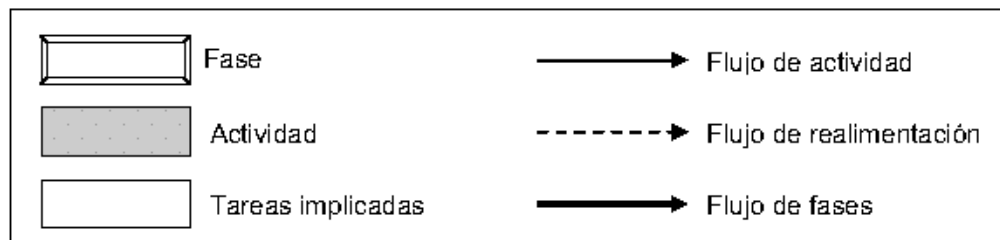
**Figura 5.2.** Metodología propuesta para la implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo.

Existen variaciones respecto a la metodología presentada por Weske [WES, 2001]. La primera es la aplicación de los flujos de realimentación entre las fases. Dependiendo de las especificaciones y necesidades de cada una de ellas se han establecido nuevos flujos o bien se han modificado los inicialmente fijados por Weske. En el desarrollo de cada una de las fases se explican los objetivos de estos flujos de realimentación entre fases. La segunda variación es la introducción de otras fases, como la de Simulación y la de Mantenimiento. En la

metodología de Weske, la fase de Test incluía las acciones de *Test de campo* (configuración del escenario de la simulación, definición de objetivos, etc.) y la *Simulación en laboratorio* (demostración de la ejecución simulada de la aplicación). Aquí se ha optado por configurar esta fase únicamente como simulación, en la que se engloba el establecimiento de objetivos, la simulación y la revisión de la fase, para así generalizar los propósitos de la misma, ya que prácticamente los objetivos de ambas acciones son análogos.

Por otro lado, la fase de Mantenimiento está destinada a las acciones de revisión continua del sistema y a la supervisión y evaluación de los planes de formación de usuarios sobre el conocimiento, manejo y gestión del sistema. En las metodologías consultadas no se aprecia la inclusión de una fase específica para la formación del personal de la organización. Tan solo dedican alguna actividad concreta a tal fin. En la metodología de Weske, esta actividad se encuentra en el *Test de campo* de la fase de Test [WES, 2001], mientras que en MÉTRICA se hace mención a los planes de formación, de manera superficial, en la actividad 8.1 *Definición de proyectos a realizar* [MET, 2001], aunque es cierto que incluye especificaciones para el mantenimiento del nuevo sistema.

La Figura 5.3 muestra la simbología empleada en el desarrollo de la metodología. Un rectángulo doble blanco representa cada una de las fases. Otro de color gris se utiliza para las actividades que la componen, mientras que un rectángulo simple blanco se emplea para representar las tareas que implica una actividad concreta; es decir, qué acciones deben realizarse para dar la actividad por terminada. Las flechas simbolizan los flujos entre las actividades de la fase. Las flechas con líneas discontinuas están asociadas a los flujos de realimentación entre fases, o lo que es lo mismo, los vínculos que existen entre ellas. Y por último, las flechas más gruesas representan la dinámica entre las fases de la metodología.



**Figura 5.3.** Simbología empleada en la metodología.

### 3.1. Fase 1: Estudio y análisis del entorno de trabajo.

Esta fase constituye el primer paso en el proyecto de implantación de un sistema de automatización de flujo de trabajo en el seno de la organización, institución, corporación, etc. La Figura 5.4 representa la estructura de actividades de la fase. Se plantean dos objetivos principales: uno de carácter generalista y otro más concreto, específico, que será el punto de partida para establecer el entorno de trabajo sobre el que se centran las fases y, por tanto, las actividades que integran la metodología de implantación.

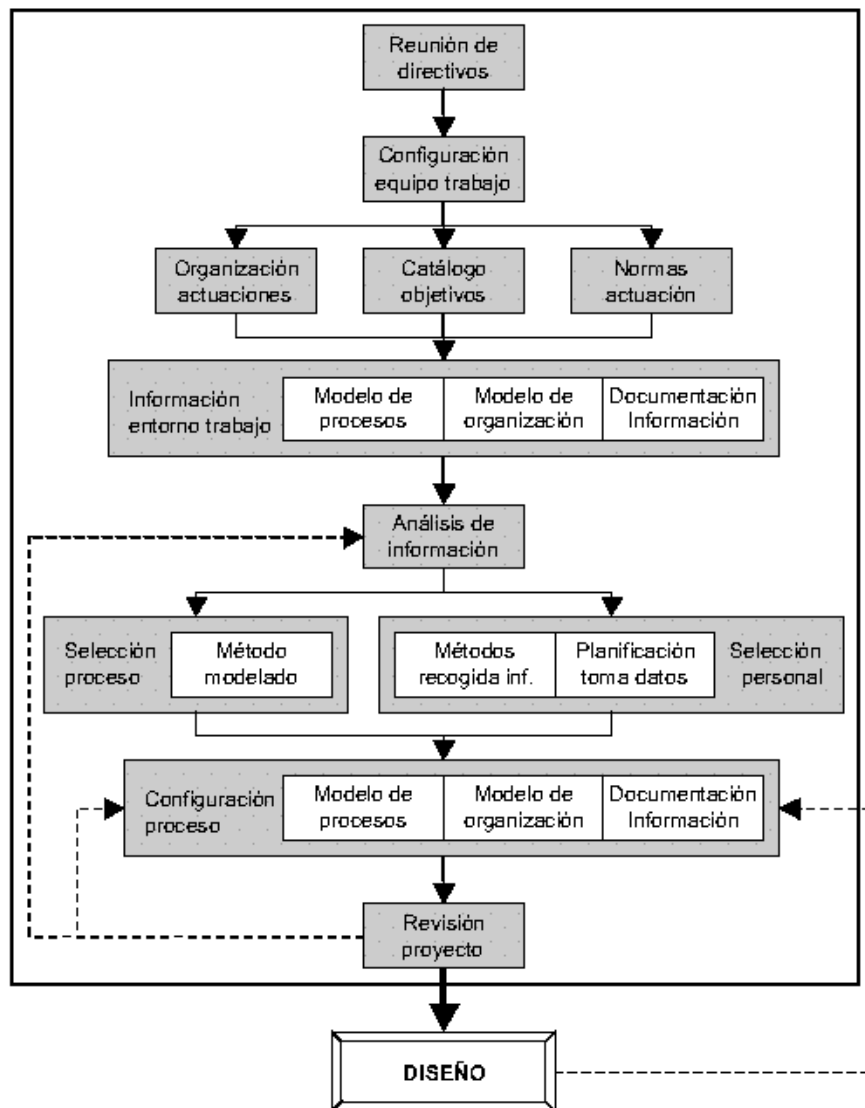


Figura 5.4. Fase de Estudio y Análisis del entorno de trabajo.

- **Objetivo general:** recopilar información acerca del marco en el que desarrolla su trabajo la organización; es decir, qué actividades realiza, los procesos que las engloban, su estructura, soporte documental de las actividades, etc.
- **Objetivo concreto:** detallar el proceso sobre el que se va a centrar el estudio y al que se le aplicará el sistema de automatización de flujo de trabajo (SAFT), para lo cual ha de establecerse un modelo del proceso en curso; es decir, una representación de los procesos que se están ejecutando actualmente en la organización, describiendo sus características y elementos de que constan.

A continuación se describen las actividades que componen esta fase:

### **3.1.1. Reunión de directivos.**

A pesar de que la gran mayoría de metodologías referentes a la implantación de software omiten una actividad bajo esta denominación, es obvio pensar que todo proyecto que se lleva a cabo en el seno de una organización se inicia a instancias de los principales responsables o implicados en su desarrollo. Esto quiere decir que el inicio no se establece con el análisis de la información o con la creación del equipo de trabajo, sino con la reunión de una serie de responsables de la organización que son los que deciden acerca de la viabilidad o pertinencia de llevar a cabo la misión de implantar, en este caso, un sistema de automatización de flujo de trabajo. En síntesis, toda acción de implantación en la organización comienza con la aprobación del proyecto por los responsables o directivos competentes.

Es conveniente que a estas reuniones o juntas asistan tanto los principales directivos de la organización como los responsables de las áreas tecnológicas y sociales de la misma, con el fin de analizar la situación y las necesidades de infraestructura, así como el impacto e influencia que puede ocasionar el proyecto en los miembros de la organización.

### **3.1.2. Configuración del equipo de trabajo.**

Si se adopta la decisión de abordar el proyecto de implantación, la siguiente acción lógica es establecer los miembros que integran el equipo de trabajo responsable de llevar a cabo la metodología. Es conveniente que entre los miembros se encuentre personal especializado en las siguientes áreas:

- **Tecnología.** El proyecto tiene un eminente carácter tecnológico, por lo que el personal ha de estar familiarizado con terminología técnica, utilización de herramientas informáticas, instalación de software, etc. Este personal estará al cargo de la mayor parte de las fases del proyecto de implantación.
- **Documentación.** Es verdaderamente importante contar con personal que sea capaz de seleccionar, localizar y buscar de forma eficiente los contenidos que se requieran en cada momento de la metodología, cuando sus actividades así lo requieran, también plasmar en soporte documental todo el procedimiento que se realiza, para que la información que se genere sea de utilidad a la hora de afrontar futuros proyectos. Además se ocupan de estudiar y evaluar el impacto de la nueva tecnología en el entorno de la organización.
- **Estadística.** Es necesario contar con personal que sea capaz de responsabilizarse de organizar, en conjunción con el resto del equipo, los métodos de recopilación de información (entrevistas, encuestas, etc.)
- **Coordinación.** Tendrán a su cargo la celebración de reuniones para poner en común la información obtenida y efectuar las revisiones de la misma, así como para organizar los miembros del propio equipo de trabajo en su misión y de la organización a la hora de requerir su colaboración en el proyecto.

En muchas ocasiones, contar con este tipo de personal especializado estará en función de la envergadura de la propia organización. Si por dimensiones o por número de miembros no es posible establecer un grupo de trabajo de estas características pueden optarse por las opciones de configurarlo entre el personal que presente destrezas o cualidades afines a estos grupos o bien encomendar el proyecto a un grupo externo perteneciente a empresas dedicadas expresamente a la implantación de software.

En cualquier caso, los grupos establecidos no dejan de ser una recomendación, por lo que la organización que haga uso de la metodología de implantación puede optar con configurar su propio equipo de trabajo según las directrices que considere más oportunas.

### **3.1.3. Organización de las actuaciones.**

Una de las primeras tareas encomendadas al equipo de trabajo constituye la confección del calendario de actividades que se llevarán a cabo a lo largo de la metodología, en el que se especifican los miembros del equipo que intervienen en cada una de ellas y con qué

recursos cuenta para tal fin. Deben de establecerse además unas fechas de inicio y finalización de la metodología, ya que siempre es valioso contar con una planificación de las actuaciones del equipo.

#### **3.1.4. Catálogo de objetivos.**

Se crea un catálogo con los objetivos que el equipo de trabajo se plantea alcanzar con el desarrollo de la metodología, especificando su ámbito (general, en el contexto de la organización, o específico, sobre un aspecto concreto), descripción, codificación (para una mejor localización y acceso a sus contenidos), etc. Estos objetivos sirven al equipo de trabajo como guía para sus actuaciones y como método de comparación de los resultados obtenidos para verificar su grado de cumplimiento.

#### **3.1.5. Normas de actuación.**

Emprender una acción implica realizarla mediante un determinado procedimiento. Este procedimiento debe de ser formalizado para establecer un entorno homogéneo de actuaciones en lo referente al cumplimiento de las fases de la metodología. Ha de configurarse un catálogo de normas de actuación; es decir un manual de procedimiento. No se trata de establecer una guía de pasos obligados, sino de prever las posibles situaciones que pueden producirse durante el desarrollo de la metodología y la forma en que han de afrontarse, describiendo, en la medida de lo posible y con un nivel de profundidad que debe especificar el equipo de trabajo, la situación, las causas que pueden originarla, sus consecuencias y el procedimiento a seguir ante ese hecho. De esta forma, se garantiza que los miembros del equipo de trabajo seguirán un método común de procedimiento, evitando así la existencia de fisuras e incoherencias en las actuaciones.

#### **3.1.6. Información sobre el entorno de trabajo.**

El equipo de trabajo comienza la tarea de recopilar información, en primer lugar, sobre el entorno en el que desarrolla sus actividades la organización objeto de estudio. Esta información se desglosa en las siguientes acciones:

- *Modelo de procesos:* se estudian, definen y describen los procesos que desarrolla la organización, detallando sus actividades integrantes, con lo que se conforma un modelo de proceso para cada uno de los que tienen lugar en la organización. De esta forma, se conoce el marco de trabajo en el que opera la entidad.

- *Modelo de organización*: se representa y describe la estructura organizativa; es decir, el organigrama, en el que deben aparecer todos los departamentos, áreas o negociados de la organización, junto con su propia estructura de empleados o roles, en función de su configuración.
- *Modelo de documentación/información*: con esta acción se define toda la serie de documentos que se emplean como soporte de las actividades de la organización. El nivel de profundidad empleado queda a criterio del equipo de trabajo. El objetivo es hacer constar los objetos documentales (independientemente del soporte) que actúan en las actividades que conforman los procesos. También se puede establecer el modelo de datos implicado en los procesos mediante un diagrama entidad-relación, entre otros métodos de representación.

Al ser el objetivo la recopilación de información de carácter general sobre el entorno de trabajo de la organización, el equipo puede servirse de informes, estudios, proyectos, etc., realizados con anterioridad en la organización y que contengan información sobre sus procesos. De cualquier forma, la fuente de información principal la constituyen los principales responsables de cada proceso, o en su caso, de cada departamento, área o sección.

### **3.1.7. Análisis de la información.**

El equipo de trabajo analiza, desde un punto de vista general, la información recabada sobre el conjunto de los procesos de la organización. De esta forma, al conocer el funcionamiento, características y elementos constituyentes de los procesos que conforman la actividad de la organización, se está en disposición de proponer aquél proceso que requiere de la aplicación de un sistema de automatización de flujo de trabajo para llevar a cabo una gestión más eficiente y dinámica del mismo (aunque también pueden ser varios procesos los que requieran de su utilización, para lo cual han de establecerse otros grupos de trabajo paralelos, o bien esperar a la finalización del proyecto en curso para abordar el siguiente).

El siguiente conjunto de actividades puede efectuarse de forma paralela, dedicando personal del equipo a cada una de ellas, a fin de agilizar el procedimiento.

### **3.1.8. Selección del proceso.**

Tras el análisis de la información sobre el conjunto de los procesos que desarrolla la organización, el equipo de trabajo selecciona aquél proceso candidato a gestionarse mediante la implantación de un sistema de automatización de flujo de trabajo. Para ello, se formaliza documentalmente esta elección, seleccionando además el método que se empleará para modelizar o representar gráficamente el proceso en cuestión (UML, lenguaje libre, etc.). De esta forma, y gracias a la simbología pertinente, se pueden identificar los elementos del proceso de una manera más sencilla.

Deben de reflejarse además, las deficiencias o limitaciones que presenta el proceso seleccionado y que serán cubiertas con la aplicación del sistema de flujo de trabajo. También han de fijarse los requisitos de implantación del proceso referentes a infraestructura tecnológica, recursos humanos, etc.

### **3.1.9. Selección del personal para obtener información.**

El conocimiento de la organización reside tanto en los documentos como en sus miembros, de modo que debe de llevarse a cabo una selección cuidadosa de todo aquél miembro que, por las funciones que desarrolla su ubicación en el organigrama de la organización, la experiencia en sus cometidos, responsabilidades, o por su propia implicación en el proceso, pueda proporcionar información útil para el proyecto de implantación. Los datos requeridos pueden versar sobre el grado de conocimiento del proceso, satisfacción con el procedimiento actual, mejoras o recomendaciones al respecto, etc.

Han de establecerse una serie de métodos de recopilación de información, tales como: reuniones, entrevistas personales, cuestionarios o formularios, etc. Su confección debe de seguir unas pautas de normalización; es decir, el procedimiento de recogida de datos debe ser homogéneo para cada uno de los métodos seleccionados, en el fondo y en la forma, con el fin de evitar que, por ejemplo, en un formulario a dos personas con las mismas funciones se les hagan cuestiones diametralmente opuestas.

La recogida de datos entre el personal de la organización debe ser planificada de antemano para que, al contar con un calendario previo donde se especifique cuándo y a quién se requiere información y bajo qué método determinado, se agilice el proceso de obtención de información y ésta se incorpore al conjunto del proyecto.

### **3.1.10. Configuración del proceso en curso.**

Una vez seleccionado el proceso sobre el que se va a centrar la metodología de implantación se procede a su análisis exhaustivo, para lo cual se define el proceso y se describen sus características de configuración.

Se establece el mapa de sus actividades, con su definición y descripción, así como de las conexiones entre ellas, lo que con ayuda de la simbología del método de modelización preestablecido, da lugar al modelo de proceso.

Se crea un organigrama en el que se detallan los miembros de la organización que participan en las actividades del proceso seleccionado, así como sus departamentos, áreas o negociados, y sus funciones o roles, todo ello dependiendo de la configuración del proceso; es decir, de qué es lo que se ha asignado previamente a cada una de las actividades.

Por último se establece el modelo de información o modelo de datos que compone el proceso, así como el conjunto de documentos que sirven de soporte a sus actividades, con su definición y descripción, para así tener constancia de la información con la que cuentan los participantes del proceso para el desempeño de sus funciones, ya sea como documentos de entrada o salida de la actividad.

Con toda la información anterior se configura la versión completa del proceso en curso, en el que se integra el mapa de actividades que lo conforman junto con los usuarios o roles que las desempeñan y los documentos o información que les sirve de soporte. El resultado es una versión normalizada del proceso sobre el que se aplicará el sistema de flujo de trabajo.

### **3.1.11. Revisión del proyecto.**

La versión completa del proceso en curso es analizada por los miembros del equipo de trabajo para proceder a su discusión, con el fin de eliminar las inconsistencias o deficiencias que presenta. Si el proceso se aprueba se inicia la siguiente fase (*Diseño*). En el caso contrario, puede retomarse la actividad de *Configuración del proceso en curso* para modificar aquellos aspectos que no sean considerados válidos y que provocan la retención en la fase, y crear así una nueva versión del proceso. Si el equipo de trabajo, tras deliberación, considera oportuno hacer una nueva selección de proceso, porque el actual no cumple sus expectativas o simplemente no consigue la aprobación de sus

miembros, puede volver a la actividad de *Análisis de la información* para iniciar la nueva elección.

### **3.2. Fase 2: Diseño del nuevo proceso.**

Esta fase pretende optimizar el proceso seleccionado y confeccionar un modelo de proceso bajo los parámetros de un flujo de trabajo; esto es, diseñar el flujograma completo del nuevo proceso a implantar. Por ello, el resultado de la fase anterior sirve de entrada a esta fase de diseño. La información obtenida acerca del proceso seleccionado es utilizada para establecer el diseño del proceso ya optimizado, con su mapa de actividades, organigrama de recursos humanos y el modelo de datos o conjunto documental que sirve de soporte a las actividades. Paralelamente se lleva a cabo la definición de la infraestructura tecnológica que se emplea en el desarrollo del proceso, junto con la descripción de las aplicaciones implicadas.

Una vez aprobada y aceptada la situación se procede a elaborar el flujograma completo del proceso, al que se le aplican los parámetros pertinentes sobre seguridad, ejecución, revisiones, etc. La Figura 5.5 ilustra el conjunto de actividades que componen esta fase.

#### **3.2.1. Configuración del proceso en curso.**

La primera actividad consiste en elaborar el modelo de proceso optimizado; es decir, el modelo mejorado que será implantado. Para ello se realiza la modelización del proceso bajo el método seleccionado previamente, con lo que se configura el mapa de actividades del proceso y sus conexiones.

A continuación se establece el modelo del organigrama con las entidades implicadas en tales actividades, ya sean personas, roles, departamentos, etc. Se finaliza con el modelo de datos del proceso, y/o con la definición del conjunto de documentos que constituyen el soporte del mismo, para así contar con toda la información referente al proceso optimizado (actividades-usuarios-documentos/datos).

#### **3.2.2. Configuración tecnológica.**

La información anterior se complementa con la concerniente al conjunto de recursos tecnológicos con que cuenta la organización para cumplimentar las actividades del proceso optimizado. Han de definirse todos los componentes de la infraestructura tecnológica de la organización que interviene en el desarrollo del proceso, incluyendo la descripción de las aplicaciones informáticas, su denominación, características y utilidad a la que se destina.

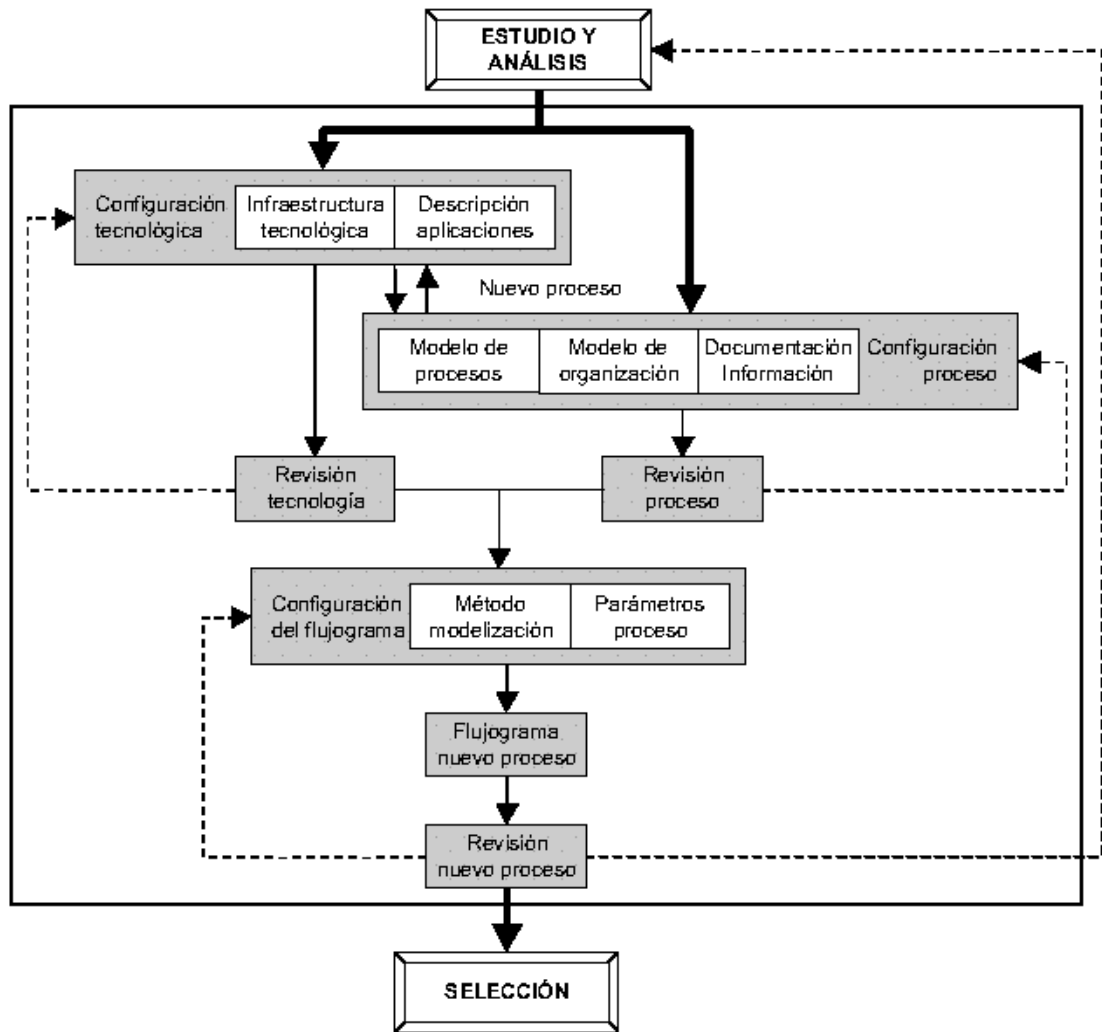


Figura 5. Fase de Diseño del nuevo proceso.

### 3.2.3. Revisión del proceso.

El modelo de proceso es analizado y discutido por los miembros del equipo de trabajo para comprobar su viabilidad. En el caso de que exista consenso se procede a realizar la siguiente actividad de la fase. En caso contrario se vuelve a retomar la actividad *Modelo de proceso* para solventar las deficiencias e inconsistencias que presente la información obtenida.

### 3.2.4. Revisión tecnológica.

El equipo de trabajo, o los miembros asignados, se encargan de efectuar el análisis y discusión de la información referente al modelo tecnológico definido para el proceso. Al igual que en la actividad anterior, si existe consenso y se acepta la situación se procede a

continuar con la fase. En caso contrario se retoma la actividad *Modelo tecnológico* y se cubren los posibles fallos encontrados.

### **3.2.5. Configuración del flujograma.**

El equipo de trabajo cuenta con la información sobre el modelo del proceso ya optimizado y con el conjunto de recursos a aplicar durante su ejecución. De esta forma está en disposición de configurar el flujograma, mediante la selección del método de modelización del flujo de trabajo, que puede ser el mismo empleado en la modelización del proceso optimizado o bien un método diferente (normalizado o de libre elección).

Se establecen los parámetros que van a regir la gestión del nuevo proceso, en materia de:

- seguridad (control de prioridades, control de accesos, copias de seguridad, etc.);
- ejecución de actividades (especificaciones sobre la reasignación, plazos de ejecución permitidos);
- niveles de carga de trabajo posibles, etc.;
- tipo de seguimiento durante la ejecución del proceso (activo o pasivo);
- y otros aspectos que el equipo de trabajo considere oportuno incluir.

### **3.2.6. Flujograma del nuevo proceso.**

Se diseña, a través de la utilización de la información obtenida durante el desarrollo de la fase anterior y la que está en curso, el flujo de trabajo correspondiente al proceso seleccionado, en el que se detallan las actividades de inicio y finalización del flujo, las integrantes de éste, sus participantes, información de soporte y los recursos que emplean para su ejecución.

### **3.2.7. Revisión del nuevo proceso.**

El equipo de trabajo, una vez finalizado el diseño del flujograma, procede a su análisis y discusión con el objetivo de encontrar aquellos aspectos que a última hora puedan provocar fallos en la ejecución del proceso. De esta forma se depura finalmente el flujo del proceso y éste queda preparado para su traslado al módulo de definición del sistema de automatización de flujo de trabajo que el equipo seleccione como sistema ideal para la implantación y gestión del nuevo proceso. En el

caso de que el equipo rechace alguno de los aspectos que constituyen el flujograma, puede retomarse la *Configuración del flujograma*, o bien, si es necesario, retornar a la fase de *Estudio y análisis del entorno de trabajo* para abordar de nuevo las actividades que proceda.

### 3.3. Fase 3: Selección del sistema de flujo de trabajo.

La finalidad de esta fase consiste en la selección del sistema de automatización de flujo de trabajo adecuado para la automatización del flujograma del nuevo proceso. Previamente hay que sondear el mercado de este tipo de tecnología y emprender una primera selección de sistemas, del que saldrá el ideóneo para la organización. La Figura 5.6 muestra el desarrollo de la fase.

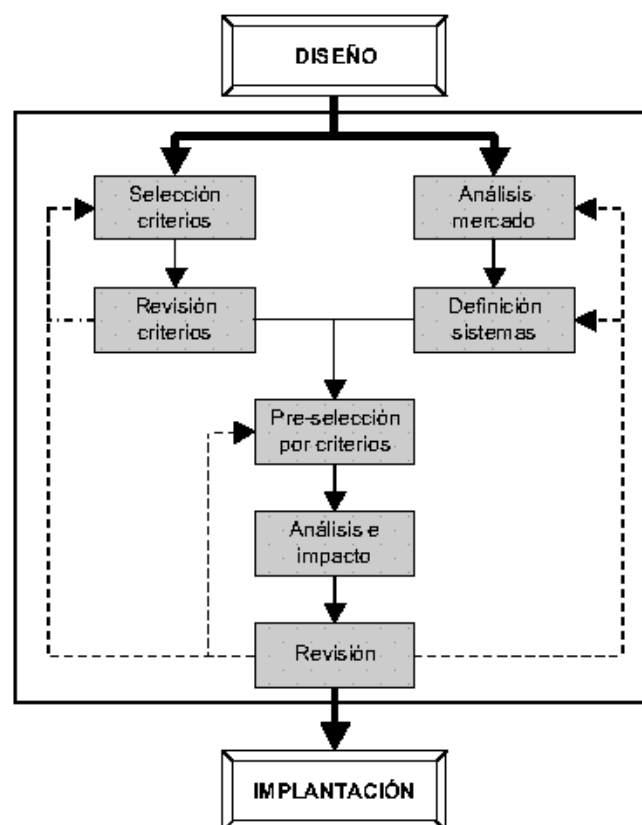


Figura 5.6. Fase de Selección del sistema de flujo de trabajo.

#### 3.3.1. Selección de criterios.

Existe una diversa tipología de sistemas de flujo de trabajo: orientados al tecnología web, basados en el correo electrónico, en bases de datos, flujo de trabajo administrativo, de producción, etc. Cada uno de los sistemas comercializados presenta unas prestaciones, características, etc., diferentes a los que pertenecen a otra tipología, por lo que la

organización que se plantea adquirir un sistema de este tipo debe de aplicar una serie de criterios que faciliten y hagan más eficiente su selección. El fin es incorporar a la organización aquella herramienta que mejor se ajuste a las verdaderas necesidades derivadas de la gestión de sus procesos seleccionados.

### **3.3.2. Análisis del mercado de sistemas de flujo de trabajo.**

El equipo de trabajo efectúa un estudio general de la situación actual de los sistemas de automatización de flujo de trabajo existentes en el mercado. De esta forma, cuentan con información sobre la tipología de sistemas existentes, cuáles pertenecen a cada una de las categorías, sus funciones, características, prestaciones, requerimientos, costes, etc. El objetivo es confeccionar un listado con los posibles candidatos por nivel de eficiencia, teniendo por supuesto en cuenta la inversión a realizar.

### **3.3.3. Revisión de criterios.**

El equipo de trabajo se reúne para discutir el conjunto de criterios seleccionado que va a regir el proceso de selección de sistemas, además de condicionar la elección de la aplicación final. En el caso de que alguno de los criterios elegidos no cuente con la aprobación de alguno de los miembros del equipo, se retoma la fase anterior de *Selección de criterios* para confeccionar un nuevo documento que incluya aquellos que se ajusten mejor a las necesidades reales de la organización.

### **3.3.4. Definición de sistemas.**

Una vez que el equipo de trabajo ha clarificado y aceptado los criterios que debe de presentar el sistema de automatización de flujo de trabajo a aplicar en el proceso optimizado, y con la ayuda del análisis previo del mercado de esta tecnología, se lleva a cabo una definición previa de los sistemas candidatos; es decir, selecciona, entre los sistemas analizados, aquéllos que se ajustan al conjunto de criterios establecidos, a fin de eliminar aplicaciones que verdaderamente no son de valor para los objetivos que se ha planteado la organización.

### **3.3.5. Pre-selección por criterios.**

De la lista con los sistemas que presentan los criterios seleccionados, el equipo de trabajo escoge aquél que considera más apropiado para aplicar al proceso optimizado, para proceder, a continuación, a su análisis de viabilidad.

### **3.3.6. Análisis del producto y de su impacto en la organización.**

Tras la elección final del producto de flujo de trabajo se realiza un análisis exhaustivo de las características, funciones, etc. del mismo, para que el equipo de trabajo cuente con toda la información posible del sistema. Además se puede localizar información referente a las implantaciones que otras organizaciones hayan efectuado de este mismo sistema, para comprobar su fiabilidad y solvencia en la gestión de procesos. También debe analizarse el impacto que el sistema ocasionará en la organización; es decir, la inversión que implica, los costes relacionados (personal, infraestructura, etc.), las necesidades de formación de personal, etc.

### **3.3.7. Revisión.**

Toda la información obtenida de la actividad anterior le sirve al equipo de trabajo para reunirse y tratar de decidir si el sistema seleccionado cumple los requisitos establecidos por la organización, va a proporcionar una gestión eficiente de sus procesos y es viable su adquisición. Si es así, se procede a su adquisición e implantación. En el caso contrario, el equipo de trabajo puede retomar aquella/s actividad/es que considere oportuno modificar para que generen la información pertinente que les permita seleccionar el sistema más adecuado, acorde a las necesidades de los procesos de la organización. Son las actividades de: *Selección de nuevos criterios, Análisis del mercado, Definición de los sistemas de flujo de trabajo y Pre-selección del sistema por criterios.*

## **3.4. Fase 4: Implantación del sistema de flujo de trabajo.**

Esta fase tiene como objetivo albergar físicamente el sistema de flujo de trabajo que se ha adquirido en el entorno de trabajo de la organización; esto es, en los servidores dedicados a tal fin, mientras que los módulos orientados a los usuarios se instalan en sus correspondientes puestos de trabajo.

Debe de prepararse el entorno de trabajo mediante su adecuación frente a los parámetros de configuración del sistema previamente establecidos y que constituyen sus necesidades reales durante el proceso de implantación. Además, se instalan las aplicaciones informáticas que sirven de soporte a la gestión del proceso.

Paralelamente se llevan a cabo las acciones de planificación de la formación del personal de la organización en lo referente a la utilización del sistema de flujo de trabajo.

Tras la implantación del sistema y del establecimiento del flujograma completo del nuevo proceso se lleva a cabo la simulación o test de la aplicación para verificar su correcto funcionamiento y prevenir los errores y posibles fallos durante la ejecución del proceso. Finalmente se realizan los planes de mantenimiento del sistema que velarán por su consistencia y eficiencia. La Figura 5.7 representa el conjunto de actividades de la fase.

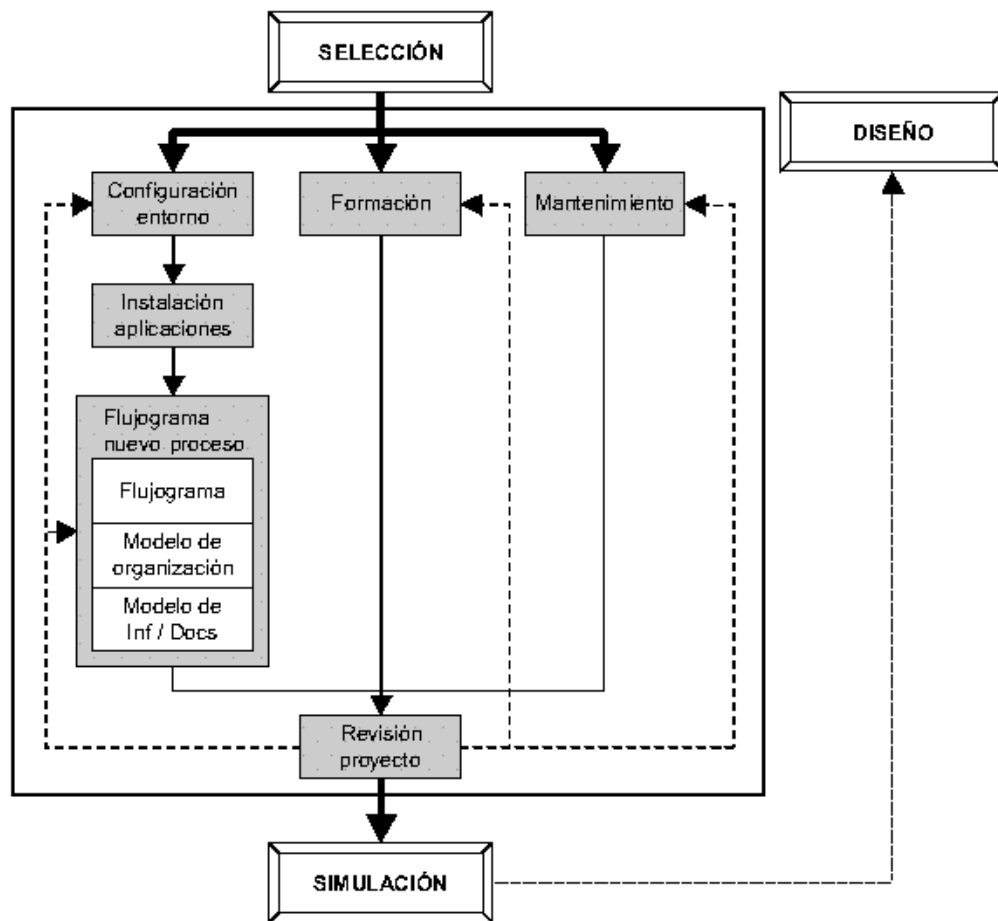


Figura 5.7. Fase de Implantación del Sistema de flujo de trabajo.

### 3.4.1. Configuración del entorno.

Es necesario comprobar y verificar que el entorno de trabajo en el que se desarrolla el proceso se ajusta a los requisitos establecidos para la implantación. El equipo de trabajo ha de velar por la adecuación de tal entorno a las características del sistema de automatización de flujo de trabajo, por lo que debe de contar con los equipos informáticos adecuados, convenientemente configurados. La configuración del entorno incluye la instalación final de la aplicación de flujo de trabajo.

### **3.4.2. Formación.**

Paralelamente a la configuración del entorno de trabajo, el equipo debe de planificar las acciones de formación que se van a llevar a cabo durante la fase final del proyecto y en lo sucesivo. Se elaboran los manuales de usuario, tanto en lo relativo al procedimiento que deben de seguir durante la ejecución del proceso como en lo concierne a la utilización del conjunto de aplicaciones informáticas que constituyen el soporte de las actividades que lo componen, incluyendo además el manejo del propio sistema de automatización de flujo de trabajo. Además, se sientan las bases de los planes de evaluación de la formación del personal y en qué plazos se llevarán éstos a término.

### **3.4.3. Mantenimiento.**

Se confeccionan los planes de mantenimiento del sistema, que incluyen los requisitos que debe seguir el administrador del sistema durante su labor de supervisión del proceso, las pruebas periódicas a realizar para comprobar la consistencia y la ausencia de fallos en la ejecución, etc.

### **3.4.4. Instalación de las aplicaciones.**

Se instalan las aplicaciones informáticas de soporte al proceso en el conjunto de los equipos informáticos implicados en su definición, ejecución y supervisión; es decir, en aquellos que intervienen de alguna forma en su gestión.

### **3.4.5. Flujograma del nuevo proceso.**

Una vez se han instalado el sistema de flujo de trabajo y las aplicaciones de soporte que intervienen en el proceso, el equipo de trabajo debe de integrar en el módulo de definición del sistema: el flujograma del proceso, que incluye el conjunto de las actividades con sus conexiones lógicas; el modelo de organización u organigrama de personal, roles (preferiblemente) o departamentos; y el modelo de información o conjunto de documentos, bien mediante formularios automatizados o con su formato original, que constituyen el soporte informativo de las actividades. De esta forma, el entorno de trabajo queda completamente configurado y preparado a la espera de las verificaciones oportunas.

### **3.4.6. Revisión del proyecto.**

Todo el trabajo concertiente a la configuración del entorno, la instalación de las aplicaciones y la integración del flujograma al completo debe ser revisado y discutido por todo el equipo de trabajo con el objetivo de comprobar la existencia de posibles incoherencias y/o deficiencias en su planteamiento. En el caso de que se den, el equipo puede retomar la actividad de *Configuración del entorno*, o bien la de *Flujograma del nuevo proceso* para solventarlas.

El equipo también ha de revisar los planes establecidos para la formación del personal, con el fin de completar o modificar aquellos puntos que considere necesario hasta obtener un plan de formación que cumpla las exigencias que se hayan establecido al respecto.

Igual ocurre con los planes de mantenimiento del sistema. Se revisan para incluir las posibles puntualizaciones o modificar aquellos puntos que el equipo crea oportuno.

Si se acepta la situación del proceso, se procede a continuar con la siguiente fase de *Activación*.

### **3.5. Fase 5: Simulación.**

Antes de alcanzar el modo operativo final del sistema, éste debe de pasar por una obligada fase de test o simulación, para verificar el correcto funcionamiento del sistema y de que no se generan problemas de compatibilidad o funcionamiento con la configuración establecida para el proceso .

Se establecen los objetivos propuestos y los planes de pruebas. Tras efectuar la ejecución de la simulación se analizan los resultados y se revisa la totalidad de la fase para, posteriormente activar el sistema en modo real. Esta fase queda representada mediante la Figura 5.8.

#### **3.5.1. Definición de objetivos.**

En primera instancia han de establecerse la línea de objetivos que se pretenden cubrir con la realización de la simulación del sistema configurado con el nuevo proceso. De esta forma, el equipo de trabajo sabe en todo momento lo que está haciendo, por qué y de qué manera debe de llevarlo a cabo. Así, se consigue un entorno de pruebas homogéneo en el que cada cual conoce su cometido.

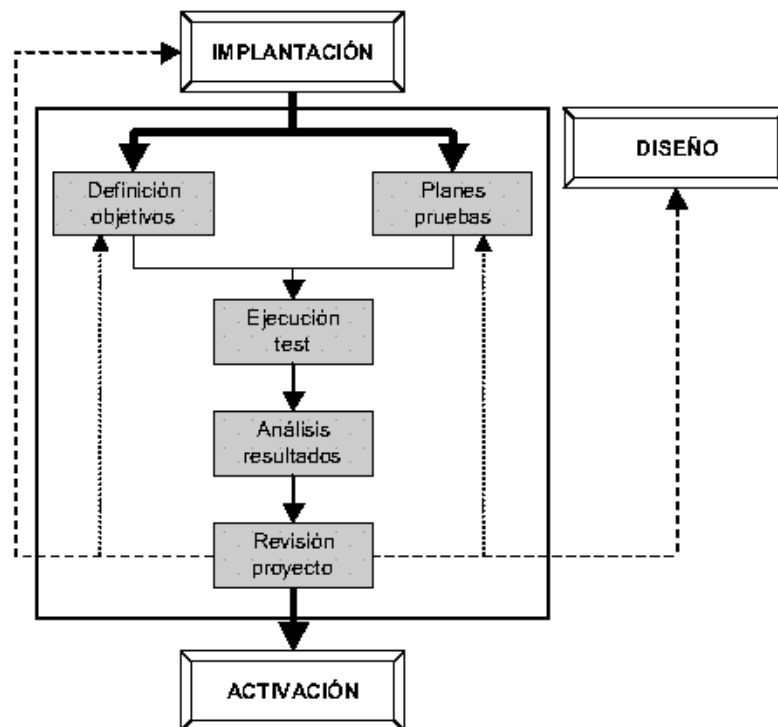


Figura 5.8. Fase de Simulación del proceso.

### 3.5.2. Plan de pruebas.

El equipo debe configurar un plan de pruebas referente a la simulación del proceso que cubra los requisitos u objetivos previamente propuestos. En él se especifican las fechas de inicio y finalización de las pruebas, los miembros del equipo que participan en la simulación, las tareas que comprende y los resultados previstos.

### 3.5.3. Ejecución del test.

Esta actividad consiste en ejecutar en modo de pruebas el sistema con el proceso para comprobar su correcto funcionamiento. La simulación puede realizarse empleando el conjunto de recursos implicados en el funcionamiento real; es decir, con los equipos informáticos, aplicaciones, usuarios y documentos reales, o bien con una serie de recursos dedicados exclusivamente para el test. La elección queda a criterio de lo que el equipo de trabajo considere más conveniente para la simulación.

En el caso de que se opte por emplear todo el conjunto de recursos reales, la ventaja reside en el hecho de que se está verificando el funcionamiento del proceso en el mismo entorno donde posteriormente se va a ejecutar. La información que genere esta prueba será de gran utilidad para solventar posibles fallos o deficiencias del sistema. El inconveniente es la paralización temporal de los equipos y recursos

durante el periodo de pruebas, agravada en el caso de que ocurra algún tipo de problema con el proceso.

Si se opta por emplear equipos dedicados únicamente a la simulación del proceso, la ventaja está en no entorpecer el trabajo de quienes intervienen en el proceso, ya que tras el test, el proceso es trasladado a los equipos donde se ejecutará en modo real. El inconveniente es que en realidad no se está comprobando la verdadera dimensión del proceso, ya que las pruebas se limitan a unos determinados recursos de forma aislada.

#### **3.5.4. Análisis de resultados.**

Los resultados obtenidos de la fase de pruebas son analizados por los miembros del equipo de trabajo, para compararlos con los objetivos y requisitos propuestos en el inicio de la fase.

#### **3.5.5. Revisión del proyecto.**

El equipo de trabajo se reúne finalmente para discutir la viabilidad de la simulación y decidir si los resultados han sido satisfactorios o bien es necesario repetirla tras haber efectuado las modificaciones oportunas. En este último caso, el equipo puede retomar las fases de *diseño* y la de *Implantación*, si considera conveniente alterar el diseño del sistema, o bien introducir nuevos parámetros en la implantación del mismo, a través de una redefinición de los objetivos propuestos o modificando los planes de pruebas. El objetivo es no generar fallos en la ejecución del sistema. Cuando esto se produzca, el equipo alcanza la fase de *Simulación del sistema*.

### **3.6. Fase 6: Operativa – Activación del sistema.**

Tras efectuar una simulación del sistema sin errores, la siguiente fase consiste en la activación del sistema en modo real; es decir, situar el sistema en modo operativo. Para ello el entorno de trabajo debe presentar un alto nivel de estabilidad con el fin de no alterar la ejecución real del sistema. Antes de proceder a la activación del sistema, el personal de la organización implicado en el proceso debe ser informado de este hecho. La Figura 5.9 ilustra el desarrollo de la fase.

#### **3.6.1. Estabilidad del entorno.**

Si la simulación se ha llevado a cabo en los equipos reales, ha de comprobarse que no ha variado ningún parámetro del entorno de trabajo desde que finalizó la fase del test. De esta forma, el equipo de trabajo se asegura de que el sistema y los elementos implicados en el

proceso no se han visto alterados, lo que garantiza una ejecución estable.

Se verifica que las aplicaciones informáticas están correctamente instaladas y funcionan adecuadamente, que el conjunto de documentos del proceso está activo y accesible, y que los usuarios o roles se encuentran operativos y correctamente asignados a sus actividades y recursos.

Si la simulación se ha llevado a cabo en equipos dedicados expresamente para tal fin, el equipo de trabajo debe asegurarse de que esta configuración se traslade a los equipos definitivos, pero adaptándola al entorno de destino.

En síntesis, se trata de comprobar que tras la simulación, el sistema queda configurado en su entorno definitivo y con los parámetros establecidos en la fase de *implantación*.

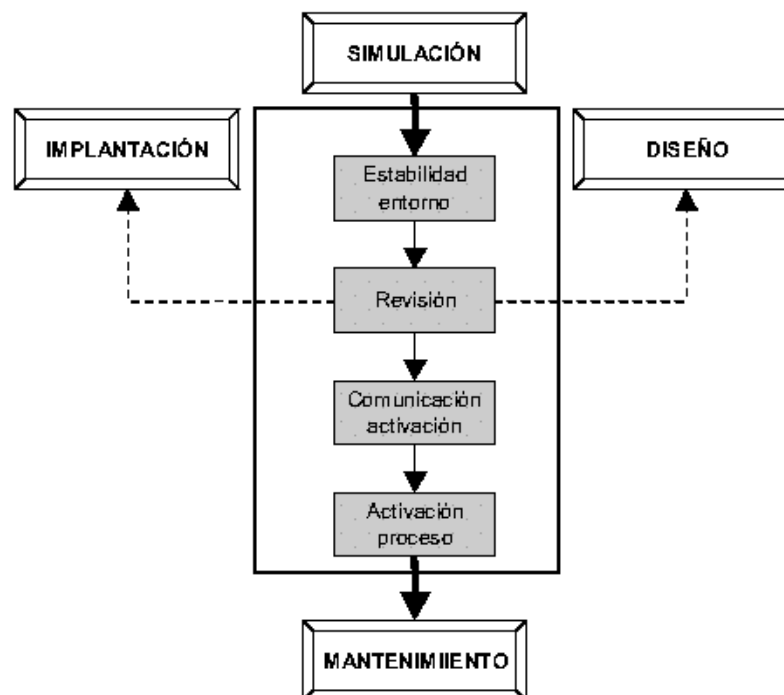


Figura 5.9. Fase de Activación del proceso.

### 3.6.2. Revisión.

El equipo de trabajo se reúne para debatir sobre la situación del entorno de trabajo y asegurarse de que éste cumple los requisitos necesarios para llevar a cabo la ejecución final del sistema con la configuración definitiva. Si se presenta algún inconveniente, pueden retomar las fases de *diseño* e *implantación* para cubrir las deficiencias

con las modificaciones oportunas. En el caso de que se efectúen, el sistema debe de pasar nuevamente por la fase de *simulación* para comprobar su consistencia y funcionamiento.

### 3.6.3. Comunicación de la activación.

El personal que participa en la gestión del proceso, en cualquiera de sus fases, debe de ser informado del momento en el que se va a realizar la activación real del sistema, con el fin de que se preparen para la misma y localicen posibles fallos en su ejecución, si se da el caso de que éstos acontecen.

### 3.6.4. Activación del proceso.

El equipo de trabajo pone en marcha el proceso mediante el módulo de ejecución del sistema de automatización de flujo de trabajo (*Workflow Enactment Service*), con lo que se inicia su secuencia de actividades y se pone en marcha la fase de *Mantenimiento*.

## 3.7. Fase 7: Mantenimiento.

Esta fase no es propiamente una fase que ha de realizarse tras activar el sistema en modo real, sino que constituye una serie de actividades que deben estar unidas al proceso durante todo su ciclo de vida. El mantenimiento consiste en la verificación de que el proceso y los aspectos relacionados con su funcionamiento se hallan bajo las condiciones adecuadas y previstas. La Figura 5.10 representa la fase de mantenimiento.

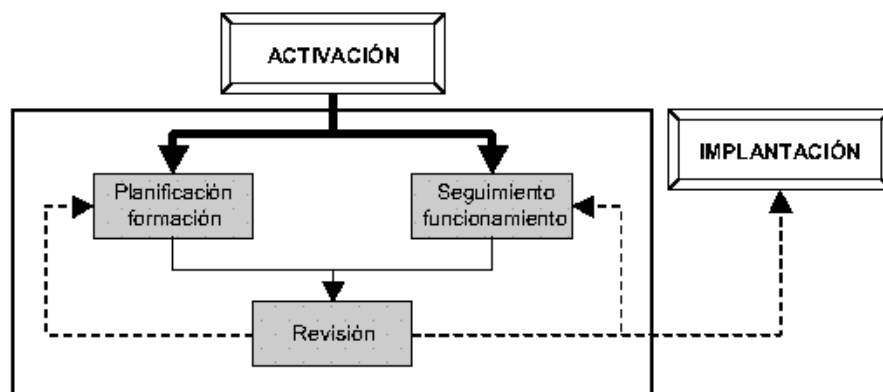


Figura 5.10. Fase de Mantenimiento del sistema.

### **3.7.1. Planificación de la formación.**

Continúan las labores de formación del personal que participa en el proceso, emprendidas en la fase de *Implantación*. De la formación y su supervisión debe encargarse personal competente, que puede pertenecer o no al equipo de trabajo original. Debe llevarse a cabo una formación continua de los participantes del proceso, la cual incluye aspectos sobre nuevas actualizaciones del sistema, modificaciones efectuadas sobre el proceso, ya sea en su definición, ejecución o gestión, etc. Todo ello además implica una evaluación de la formación para comprobar el grado de conocimiento y atención prestados en el proceso. También se puede incluir una sección sobre sugerencias, aportaciones, recomendaciones, etc., de los propios usuarios sobre la gestión del proceso, con el fin de optimizar su funcionamiento en base a las experiencias de sus usuarios.

### **3.7.2. Seguimiento del funcionamiento.**

El personal dedicado a la administración y supervisión del proceso debe velar por su correcto funcionamiento, comprobando que su ejecución se ajusta a los parámetros previstos y solventando los posibles fallos y alteraciones. Para ello se sirve del módulo de supervisión, que les permite una gestión eficiente del proceso. Periódicamente deben efectuar revisiones del entorno de trabajo para asegurarse de la estabilidad del entorno y de que éste cumple con la situación establecida en la fase de *Implantación*, en lo que se refiere a configuración del sistema (aplicaciones instaladas, documentos de soporte, usuarios/roles correctamente asignados a sus actividades, etc.).

### **3.7.3. Revisión.**

Las revisiones sobre el mantenimiento del sistema tienen como objetivo comprobar la evolución de los planes de formación y supervisar sus contenidos, los cuales pueden reorganizarse y modificarse si es necesario y conveniente, así como diagnosticar periódicamente el funcionamiento del sistema. En el caso de que se detecten reiterados fallos y continuas situaciones de alteración del sistema por cualquier motivo, el equipo de trabajo puede volver a retomar la fase de *Implantación* con el fin de encontrar aquellos aspectos de la configuración del sistema causante del mal funcionamiento.

#### 4. MÉTODO PARA LA SELECCIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE FLUJO DE TRABAJO EN ENTORNOS ORGANIZATIVOS.

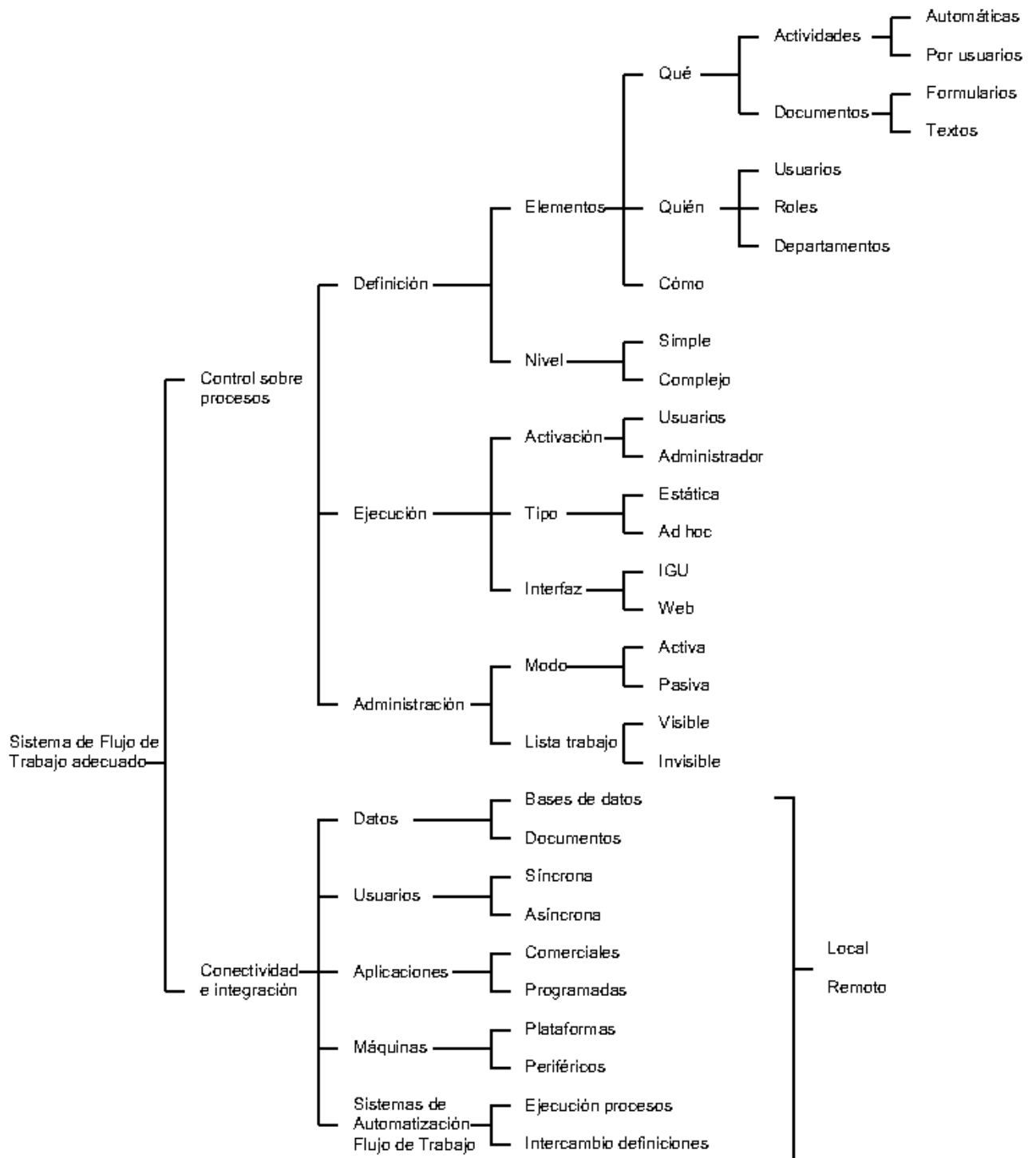
Cuando una organización decide aprobar la implantación de un sistema de automatización de flujo de trabajo, además de ocuparse de sistematizar y representar la complejidad de su propia estructura y funcionamiento como parte del proyecto, se encuentra con la dificultad de elegir el sistema apropiado entre la gran variedad de tipologías existente. Cada uno posee las características y prestaciones adecuadas para cubrir unas necesidades concretas, por lo que la organización debe establecer un procedimiento que simplifique y facilite el proceso de selección.

El método presentado (Figura 5.11) es una adaptación del modelo establecido por Kim y Moon [KIM, 1997], consistente en la aplicación del método del *Proceso analítico jerárquico*, desarrollado por Saaty [SAA, 1995], a la selección de sistemas de automatización de flujo de trabajo (Figura 5.12). El Proceso analítico jerárquico constituye una metodología útil para la toma de decisiones en entornos organizativos. Se basa en la identificación y ponderación de los criterios relevantes para una selección concreta, sean subjetivos u objetivos, puesto que permite integrar factores cuantitativos y cualitativos en un mismo entorno. Esto proporciona un mecanismo eficiente para comprobar la consistencia de tales criterios y facilitar una elección. El modelo jerárquico es flexible, lo que quiere decir que no se limita a establecer una jerarquía rígida y definitiva, sino que su contenido varía en función de los parámetros o requerimientos que se exijan al objeto, en este caso sistema, al que se destina.

El objetivo principal del modelo se sitúa en el nivel más alto de la jerarquía [SAA, 1995]. En este caso, como se trata de la selección de un sistema de automatización de flujo de trabajo, se categoriza bajo la denominación "Sistema de automatización de flujo de trabajo adecuado" para la organización. Dos elementos integran el siguiente nivel de la jerarquía: "Control sobre los procesos" y "Conectividad e integración"<sup>1</sup>, cuya convergencia, como así citan Kim y Moon [KIM, 1997], supone el origen de los sistemas de gestión de flujo de trabajo. El control proviene de la automatización de oficinas, mientras que la conectividad e integración tiene su génesis en la utilización de bases de datos distribuidas.

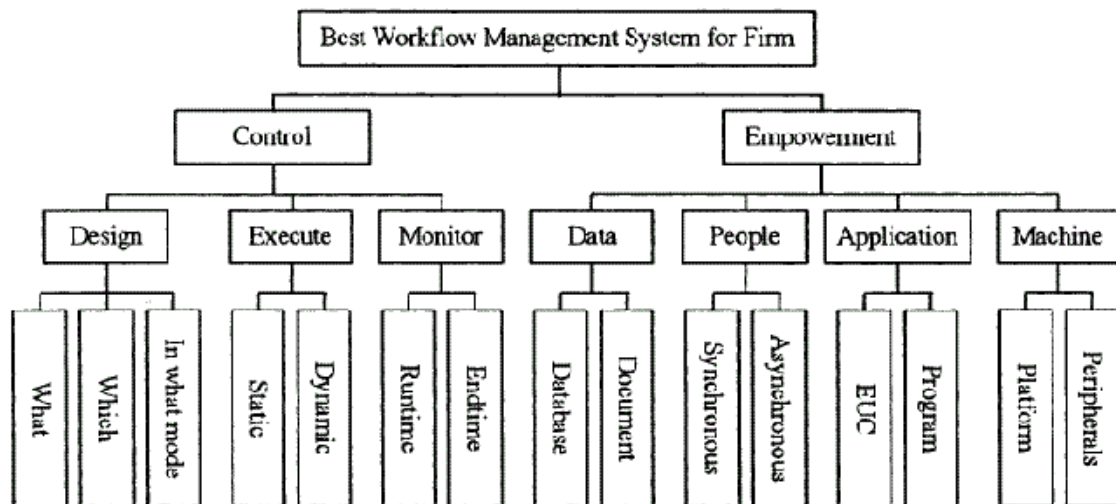
---

<sup>1</sup> En el artículo de Kim y Moon [KIM, 1997] se utiliza el término "User Empowerment" (*Refuerzo del usuario*), que tiene que ver con los diferentes tipos de conexiones posibles entre los usuarios y elementos que participan en las actividades del proceso. Se ha empleado en su lugar el término "Conectividad e integración", que representa de forma más clara los conceptos y elementos a los que el artículo hace referencia.



**Figura 5.11.** Modelo adaptado de criterios para la selección de sistemas de automatización de flujo de trabajo apropiados.

Los usuarios a los que se destina el método deben optar entre la capacidad de automatizar, rediseñar, evaluar y gestionar procesos (*Control sobre los procesos*) o la posibilidad de poner al alcance de los usuarios del entorno una serie de recursos implicados en el desarrollo de las actividades: datos, individuos, software o hardware (*Conectividad e integración*).



**Figura 5.12.** Modelo de atributos propuesto por Kim y Moon.  
Fuente: Kim y Moon, 1997.

La razón principal por la que se recomienda emplear un estudio de este tipo para llevar a cabo la selección de un SAFT estriba en el hecho de que los responsables del proceso de selección deben plantearse si en realidad están buscando un sistema que cubra sus necesidades en la automatización del proceso, o si, por el contrario, lo que quieren es adquirir un sistema que cuente con todas las funciones, características y prestaciones posibles, sin tener por ello en cuenta el verdadero motivo por el que están llevando a cabo un proyecto de implantación con todo lo que ello implica. En definitiva, han de decidir entre necesidades y funcionalidades. Lógicamente, si optan por lo último no necesitan utilizar este método de criterios para seleccionar el sistema, sino que simplemente han de recopilar todo el conjunto de funcionalidades posibles y localizar aquella herramienta que contenga el mayor número de ellas. No es una solución recomendable, pues el sistema no se ajusta a la realidad de la organización.

#### 4.1. Control sobre los procesos.

Las propiedades de los SAFT permiten ejercer un alto grado de control sobre los procesos. La capacidad de diseñar de forma gráfica y electrónica la secuencia de actividades que componen los procesos posibilita el traslado automático al entorno de generación; es decir,

convertir la definición del proceso a código de flujo de trabajo y actualizar la automatización de tal proceso [KIM, 1997].

La ejecución del flujo inicia el envío de actividades a los usuarios junto a los recursos pertinentes. La función de seguimiento garantiza el desarrollo del proceso bajo parámetros de seguridad, control y supervisión previstos, generando además estadísticas sobre su rendimiento [MAR, 1993].

El control que proporciona un SAFT se caracteriza por tres elementos esenciales, que además constituyen los entornos principales de este tipo de tecnología: Definición, Ejecución y Administración.

En el módulo o entorno de definición del proceso se lleva a cabo el diseño de sus elementos, así como el establecimiento del nivel de la definición; esto es, la configuración.

Un flujo de trabajo está compuesto por el conjunto de actividades o documentos que se distribuyen (Qué), las entidades que intervienen en estos ítems (Quién), pudiendo distinguir entre usuarios individuales, roles o departamentos, y las reglas que regulan la forma de actuar durante el transcurso del proceso (Cómo). Se ha omitido incluir el elemento correspondiente a los recursos que se emplean para realizar las actividades o documentos (Cuál). Al tratarse de aplicaciones informáticas con las que las entidades que intervienen en el flujo pueden establecer una conexión para la resolución del proceso, es preferible situar este concepto en el apartado de "Conectividad e integración" junto con otros elementos con los que se posibilita la conexión de los usuarios, estableciendo así un marco conceptual común a todos ellos.

Las actividades de un flujo de trabajo pueden ser automáticas (realizadas por el propio sistema sin necesidad de que intervengan los usuarios); o actividades que los propios usuarios se encargan de cumplir, denominadas comúnmente excepciones, ya que el sistema no puede actuar de forma automática sobre ellas por algún motivo concreto. Los documentos pueden adoptar la forma de formularios electrónicos, o bien documentos realizados con aplicaciones de proceso de textos.

El nivel de definición de un proceso automatizado mediante tecnología de flujo de trabajo puede ser simple o complejo, dependiendo del nivel de detalle con que se pretenda abordar su diseño. El nivel simple permite establecer procesos automatizados de configuración sencilla: sólo una versión de cada proceso en ejecución (un único proceso instancia), no hay cabida para procesos anidados ni se permite la conexión con procesos de otros sistemas. Los procesos complejos comprenden un mayor nivel de información y definición, al

integrar diversos niveles o jerarquías de subprocesos, permitir la ejecución de diversas versiones de un mismo proceso, la interoperabilidad entre sistemas de flujo de trabajo, etc.

La ejecución de un proceso implica una serie de aspectos, tales como: quién se ocupa de activar cada proceso (usuarios o administrador del sistema); si se configura como ejecución estática, con lo que el proceso se ejecuta según un procedimiento previamente establecido en su fase de diseño, o como ejecución ad hoc, dinámica, para procesos cuyos pasos no pueden ser bien definidos dada su naturaleza imprevisible; y finalmente, el tipo de interfaz que se emplea para la interacción usuario-sistema, y que puede ser de tipo IGU (Interfaz Gráfico de Usuario), o una aplicación web, lo que implica la posibilidad de conexión vía Internet.

Las funciones de administración de un SAFT comprenden una serie de acciones referentes a la gestión global del sistema: supervisión de la ejecución del proceso, simulación de los nuevos procesos diseñados, control de accesos y prioridades, equilibrado de la carga de trabajo entre los usuarios, reasignación de actividades, estadísticas sobre rendimiento, etc.

Dos aspectos tienen una gran relevancia a la hora de afrontar la administración de un proceso automatizado mediante flujo de trabajo: el modo en el que se administra y la configuración de la lista de actividades con las que interaccionan los usuarios. Hay dos modalidades de administración de procesos, que engloban todas las prestaciones sobre gestión: activa y pasiva. Una gestión activa permite al administrador controlar el sistema durante la ejecución de los procesos, realizando las funciones de gestión mientras los usuarios cumplen con sus actividades asignadas. Por el contrario, una gestión pasiva se basa en configurar toda la administración del sistema al inicio del proceso, ejecutándose éste según los parámetros establecidos entonces, y permitiendo su gestión cuando finaliza mediante la realización de las correspondientes auditorías sobre su rendimiento y sobre los acontecimientos desarrollados durante la ejecución.

Las listas de trabajo son las listas donde el sistema ubica todo el conjunto de actividades que componen el proceso y que deben de realizar los usuarios que intervienen en el mismo. Un SAFT puede presentar dos tipos de listas, que hacen referencia al modo en que los usuarios acceden a las actividades: listas visibles y listas invisibles. Las visibles permiten al usuario conocer en todo momento las actividades que puede realizar, pues le presenta toda la serie en pantalla, encargándose él mismo de seleccionarlas una a una de forma sucesiva. Las listas invisibles se basan en que el propio sistema es el que hace

llegar de forma automática las actividades a los usuarios pertinentes, ocupándose éstos únicamente de cumplirlas, no de seleccionarlás. Una vez concluida el sistema le envía la siguiente de la lista que le corresponda.

#### **4.2. Conectividad e integración.**

Estos conceptos están estrechamente vinculados con el hecho de que cada usuario debe asumir sus responsabilidades; debe cumplir con su cometido. Necesitan, por tanto, acceder a la información adecuada para resolver sus tareas con eficiencia. Este objetivo lo alcanzan mediante su vinculación o conexión con los recursos apropiados, sean datos, otros usuarios, aplicaciones, equipos o incluso otros SAFT. Estos cinco elementos integran el nivel correspondiente al concepto de "Conectividad e integración".

Los datos a los que acceden los usuarios para cumplimentar sus actividades pueden residir en aplicaciones de bases de datos o bien en documentos independientes, preferiblemente en formato electrónico para preservar la integración y consistencia de todo el sistema.

Las conexiones entre usuarios para compartir información pueden establecerse de forma sincronizada; esto es, en tiempo real mediante conversaciones en línea por teclado (chat) o voz (videoconferencia), o bien de forma asíncrona, basándose en el acceso a espacios virtuales de información, foros de intercambio o con la utilización de la mensajería electrónica.

Las aplicaciones a las que acceden los usuarios para desarrollar sus actividades son de dos tipos: comerciales, que prácticamente utiliza la gran mayoría de usuarios por su amplia difusión y aceptación; y las programadas o diseñadas expresamente por programadores para un cometido determinado, denominadas "aplicaciones de usuario final" o "end-user computing" (EUC).

Los usuarios pueden establecer conexiones, aparte del software, con hardware, máquinas o equipos informáticos que les facilitan el trabajo. Esta categoría engloba el tipo de plataforma que permite al usuario utilizar los recursos del sistema (Windows, Mac, Unix, Linux, etc.), y los periféricos (escáner, impresoras, etc.), dispositivos que permiten al usuario llevar a cabo una acción concreta de una actividad.

Por último, puede darse el caso, dependiendo de la configuración del sistema y del diseño del proceso, que el flujo de trabajo exija la conexión con otros SAFT para llevar a cabo funciones de interoperabilidad necesarias para la propia gestión del proceso, bien para ejecutar subprocesos ubicados en tales sistemas, o para el

intercambio de definiciones de procesos que posteriormente se ejecutan en nuestro propio sistema. En ambos casos existen estándares de la WfMC al respecto, que es importante que el sistema soporte.

Hay que tener también en cuenta, que a todos estos elementos referentes a la "Conectividad e integración" se puede acceder en modo local, situados en nuestro mismo entorno de trabajo, o de forma remota, necesaria para los procesos de mayor ámbito geográfico o que requieran la conexión entre elementos físicamente distantes por necesidades de su configuración. Por ello, es necesario decidir si los elementos incluidos en esta categoría han de ubicarse físicamente en el entorno del sistema o si éstos serán accesibles de forma remota.

### **4.3. Estudios precedentes.**

Como anteriormente se ha mencionado, este método supone una variación del original establecido por Kim y Moon [KIM, 1997]. La finalidad es simplificar y facilitar aún más el proceso de selección. En su estudio el modelo de criterios se presentó a 300 expertos surcoreanos pertenecientes al área tecnológica del flujo de trabajo, agrupando los resultados por sectores. La metodología se basa en que cada experto consultado selecciona un criterio perteneciente a cada nivel jerárquico teniendo en cuenta el aspecto inmediatamente superior. Por ejemplo, a la hora de considerar qué aspecto es más relevante para establecer el control sobre los procesos, ha de seleccionarse una opción entre "definición", "ejecución" o "administración" de procesos. A cada resultado se le asigna un peso específico que posteriormente servirá para mostrar aquellos criterios más destacados a tener en cuenta en la selección de un sistema.

Los resultados obtenidos en el estudio realizado por Kim y Moon (Figura 5.13) reflejan las preferencias de la media del grupo de expertos surcoreanos por el control de los procesos (Control by proceduralization), 51.32%, frente a la conectividad e integración (Empowerment by connectivity), 48.68%, aunque entre ambos criterios la diferencia es mínima (2.64%). Estos datos varían en función de los diferentes sectores (Figura 5.14) a los que pertenecen tales expertos (Servicios, Investigación, Construcción, Banca, Integración de sistemas de información, Manufacturación, Organizaciones no lucrativas, Seguridad, Comercio, y Seguros). Ocho de los diez sectores estudiados se decantan por el control de los procesos. Únicamente en Banca y Manufacturación se muestra un claro interés por la conectividad y la integración.

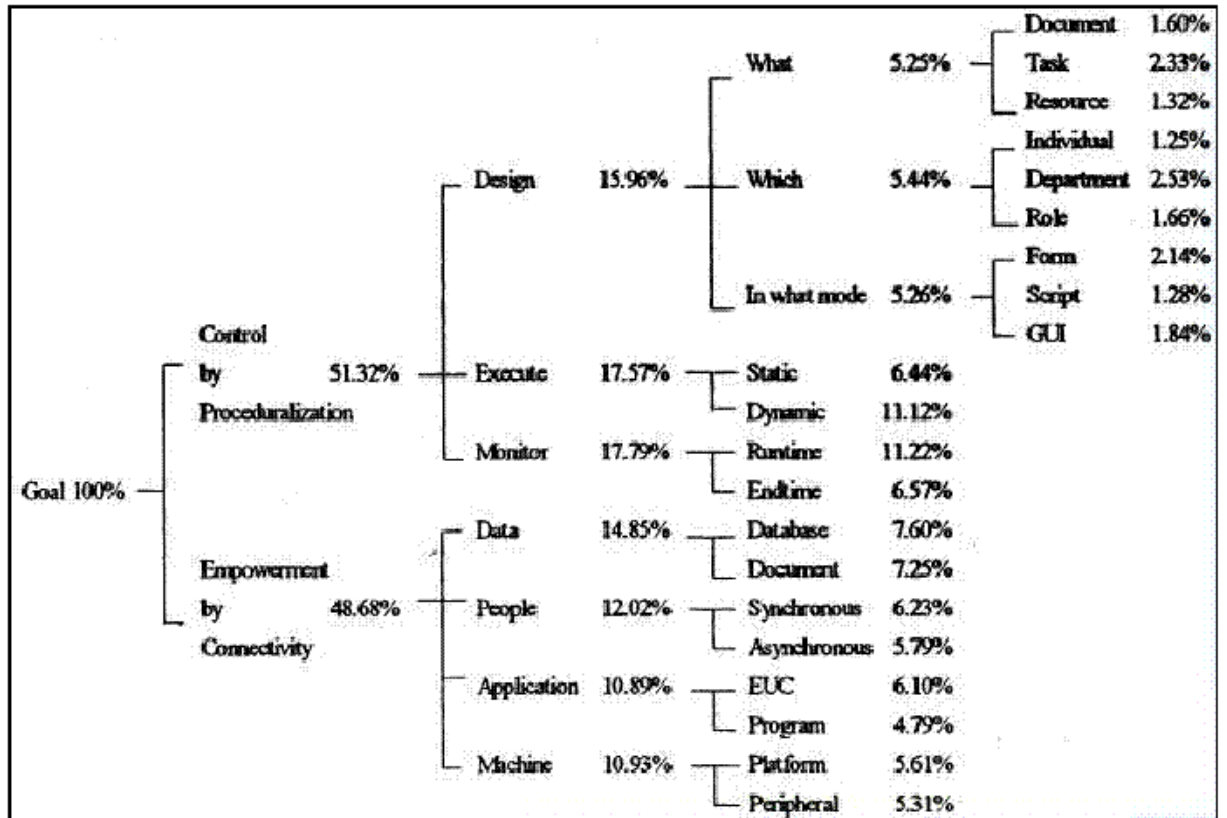


Figura 5.13. Importancia de los atributos en la media de la industria.  
Fuente: Kim y Moon, 1997.

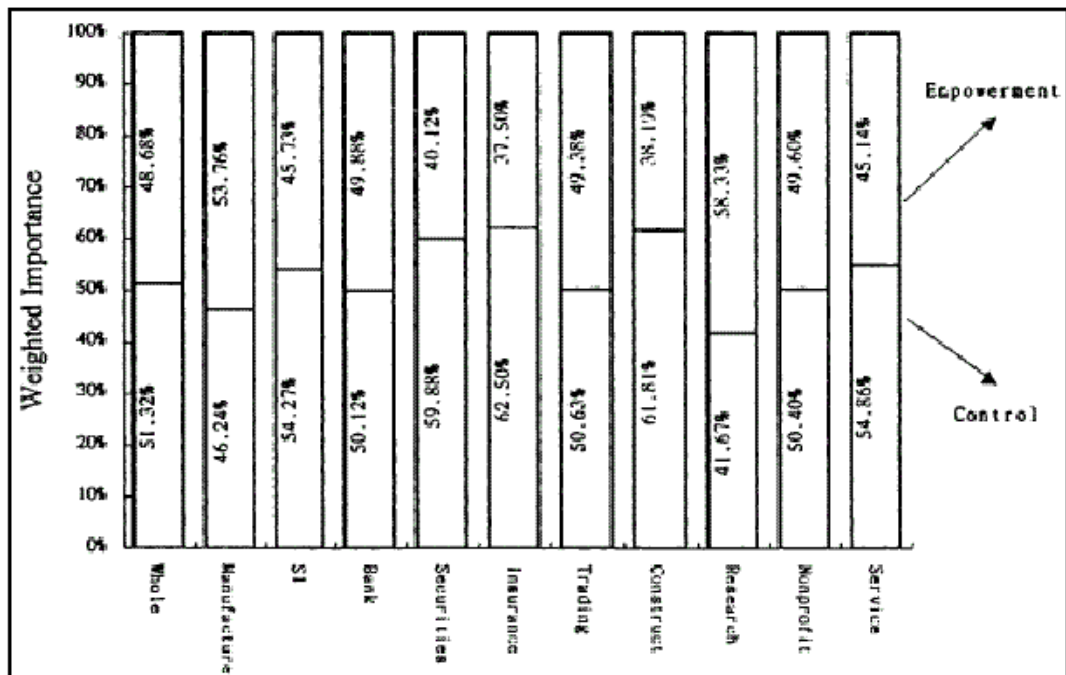


Figura 5.14. Resultados de la selección de criterios por sectores.  
Fuente: Kim y Moon, 1997.

El presente estudio varía, respecto del original, en la valoración final de los criterios seleccionados, aunque se mantiene prácticamente inalterable el método empleado para su elección por parte de los usuarios a los que se destina.

#### **4.4. Metodología del proceso de selección.**

El procedimiento de selección consiste en presentar la estructura jerárquica de criterios a cada una de las personas que van a intervenir en el proceso de selección de la herramienta de flujo de trabajo apropiada para la organización. Pueden intervenir en el estudio los miembros del equipo de trabajo, con lo que se cuenta con la opinión de un grupo de expertos en la materia aunque no con el punto de vista de los usuarios, los propios usuarios que intervienen en las actividades del proceso, que aportan sus propias experiencias, o bien ambos, para recoger la opinión de todo aquél implicado de cierta manera en el proyecto y contrastar los datos. De esta forma participan expertos en el campo de la automatización de procesos, pero desde el punto de vista de aquél que interviene en ellos, lo que supone una implicación aún más directa en el estudio que si se tratase de personas especializadas en la investigación o comercialización de esta tecnología.

Una vez concluida la fase de selección de criterios se efectúa su recuento para establecer, por medio de porcentajes, los más concurrentes. Esto permitirá conocer, en orden de sucesión, si para los participantes de los procesos es prioritario contar con un SAFT que permita ejercer un alto control sobre el conjunto de los procesos, o si bien es más importante la conectividad y la integración de sus elementos. En un segundo orden de cosas se encuentran aquellos criterios o aspectos, dentro de estas dos categorías, que se consideran de mayor relevancia en una herramienta de flujo de trabajo para automatizar procesos.

A la hora de seleccionar el sistema definitivo, se optará por aquél que presente, entre sus funciones principales, aquél criterio que los usuarios hayan decidido como predominante. Pero además, y esto también supone una variación respecto al estudio original, el sistema también debe presentar el resto de criterios de mayor porcentaje (los que se consideren necesarios), aunque pertenezcan a otros niveles de la jerarquía, de forma que al final se implante aquél que se caracteriza por presentar un claro equilibrio entre los aspectos con mayor índice de selección, sin por ello dejar de destacar por la función predominante del estudio.

En el proceso de selección de un sistema de automatización de flujo de trabajo, puede complementarse este método, si los responsables de

la implantación lo creen conveniente, con las especificaciones contenidas en ESTROFA [EST, 1998], documento que presenta las características que deben cumplir las aplicaciones de este tipo que sean adquiridas por la Administración Estatal. De esta forma, aquél producto que las posea es considerado como *producto homologado ESTROFA*, con lo que la Administración puede proceder a su adquisición.

## **5. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS PARA LA APLICACIÓN DE SISTEMAS DE FLUJO DE TRABAJO EN EL ENTORNO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA: ESTROFA.**

### **5.1. Definición y objetivos.**

En 1996, el Ministerio de Administraciones Públicas (MAP) publicó un conjunto de especificaciones, bajo la denominación ESTROFA (Especificaciones para el Tratamiento de Flujos administrativos Automatizados) y que desarrolló a través del Consejo Superior de Informática (CSI).

La versión consultada es la 1.1, correspondiente a 1998, la única disponible a través de la página web del MAP<sup>2</sup>, aunque se está trabajando en el desarrollo de la futura versión 2.0.

ESTROFA es "una especificación conceptual, un modelo de referencia sobre sistemas de control de flujos de tareas, concebida como una capa adicional a las de ATRIO, el estándar del CSI para el almacenamiento, tratamiento y recuperación de información en oficinas" [EST, 1998]. Se trata de una norma a la que han de ajustarse los sistemas de workflow que adquiere la Administración española, aunque el ámbito de utilización se ha extendido hasta la empresa privada.

Los objetivos que se pretenden con la aplicación de las especificaciones contenidas en ESTROFA, pueden sintetizarse en:

- Elaboración de las especificaciones de productos ESTROFA.
- Actualización permanente de las especificaciones de acuerdo con el estado de la tecnología para aplicaciones workflow en el mercado.
- Homologación de las aplicaciones que cumplan las especificaciones ESTROFA.

El MAP garantiza que en las sucesivas versiones del producto ESTROFA, se irán incluyendo referencias a la intercomunicabilidad e interoperabilidad de los sistemas que se homologuen como tales para, de esta forma, ir equiparándose a estándares internacionales, como el Modelo de Referencia de la WfMC, el cual es tomado como base para la elaboración del glosario de términos incluidos en ESTROFA.

### **5.2. Estructura de ESTROFA.**

Para que un producto sea homologado con la denominación ESTROFA ha de contar con tres entornos o módulos:

---

<sup>2</sup> <http://www.map.es>

- Entorno de modelado y diseño
- Entorno de administración, supervisión y simulación
- Entorno de ejecución y usuario final

### **5.3. Entorno de modelado y diseño.**

En este entorno se lleva a cabo la definición, en formato gráfico, del proceso a automatizar. Sobre dicha definición quedan reflejadas las actividades que lo componen, los sujetos que las efectuarán, los recursos con que cuentan para ello, y las reglas que rigen su realización. Como resultado se obtiene un flujograma o representación gráfica del flujo de trabajo.

Este módulo permite efectuar una serie de funciones sobre los componentes de la definición del proceso:

#### **5.3.1. Proceso.**

Permite la representación gráfica del proceso a automatizar, en forma de flujograma, en cuya definición se especificarán las tareas a realizar y las reglas que se les aplicarán para desarrollarlas. Los flujogramas podrán descomponerse en otros de segundo nivel, si la configuración del proceso así lo requiere.

Los procesos definidos podrán ser catalogados, de modo que sean almacenados en el sistema como *procesos-tipo*, para su posterior reutilización en otras definiciones de procesos.

#### **5.3.2. Actividades.**

Al igual que ocurre con los procesos, las actividades pueden ser catalogadas como *actividades-tipo*, para facilitar su reutilización como parte de posteriores definiciones de procesos.

Las actividades estarán almacenadas en catálogos específicos, desde donde podrán ser modificadas y suprimidas, además de poder crear otras nuevas. Así, los sujetos del proceso dispondrán de información detallada sobre sus características y serán capaces de habilitar enlaces entre tareas y las tareas automatizadas del catálogo, para simplificar y facilitar las operaciones de automatización de los procesos.

Se asignarán los atributos correspondientes a cada actividad, de modo que quede bien definida: sujetos responsables de su realización, tiempos pertinentes de ejecución, espera y reasignación, y otra información asociada a la actividad.

### **5.3.3. Reglas.**

Se permitirán funciones de creación, modificación y eliminación, tanto de reglas simples como complejas. Las reglas indican el modo de proceder sobre las actividades, y es durante la definición del flujograma cuando se realiza la asignación regla-actividad.

### **5.3.4. Sujetos.**

Son los encargados de efectuar las tareas. Se definen en este módulo junto con el resto de componentes del flujograma, ya que es necesario contar con un registro de sujetos y permisos, garantizando así la seguridad del sistema frente a accesos no autorizados.

## **5.4. Entorno de administración, supervisión y simulación.**

Es el módulo responsable de las labores de gestión del flujo de trabajo. Permite efectuar diversas funciones:

### **5.4.1. Monitorización.**

Es posible comprobar el grado de cumplimiento o estado del proceso global y de una forma más específica, de las actividades que lo forman. Para ello cuenta con la representación gráfica del flujograma, en la que se visualiza en cada momento la situación de las actividades y el proceso: si se han cumplido o no, el tiempo invertido en ello, si han sido reasignadas, etc.

### **5.4.2. Reasignación.**

Las tareas, reglas y permisos de los sujetos del flujo, pueden ser reasignadas a otros sujetos/actividades del mismo, para una mejor gestión del proceso.

### **5.4.3. Simulación.**

Permite comprobar cómo sería la ejecución real del proceso, tal y como se encuentra definido en ese momento. De esta forma, al simular el proceso, pueden detectarse y corregirse aquellos errores y anomalías que puedan derivarse de la definición y ejecución del flujo.

### **5.4.4. Información.**

El sistema proporciona estadísticas parametrizables (en tiempo y coste) sobre el desarrollo del proceso, lo que facilita las labores de análisis del mismo.

#### **5.4.5. Seguridad.**

Esta función permite establecer sistemas de claves para garantizar la confidencialidad y los accesos autorizados al proceso; que el sistema pueda recuperarse automáticamente; y que el proceso mantenga en todo momento su integridad, gracias a la coherencia de su definición y a la solidez de su configuración.

#### **5.5. Entorno de ejecución y usuario final.**

Este entorno constituye el interfaz personalizable que el usuario utiliza para interactuar con el proceso. Dispone de sistemas de ayuda, alertas y de notificación de problemas relacionados con las actividades (vencimiento de plazos de realización, actividades reasignadas, pendientes, etc.). Además, el usuario cuenta con la posibilidad de obtener informes sobre los procesos/actividades que se le han asignado, conociendo así el estado del trabajo que tiene encomendado.

La función de este módulo es interpretar la definición del proceso o flujograma, para proceder a su puesta en funcionamiento. A través del interfaz, el usuario conocerá en todo momento el estado del proceso y podrá realizar las actividades asignadas.

#### **5.6. Productos de flujo de trabajo homologados por ESTROFA.**

La homologación de productos de flujo de trabajo por parte del Consejo Superior de Informática [MAP, 2001] se lleva a cabo continuamente, aunque se trata de un proceso lento, y el número de productos que actualmente han superado el proceso de pruebas no es muy elevado. El proceso se compone de las siguientes fases:

1. Solicitud formal al Consejo Superior de Informática (CSI) con declaración de conocimiento de las especificaciones ATRIO, SICRES y/o ESTROFA (Empresa).
2. Fases de verificación:
  - a. Fase de cuestionario (Cumplimentación por la empresa) .
  - b. Fase de pruebas (de 3 a 4 jornadas entre la empresa y el grupo de homologación del CSI).
3. Informe del proceso de verificación. Superados los requisitos mínimos exigidos por el esquema, informe de los aspectos valorables y de los aspectos mejorables. (Grupo de homologación del CSI).
4. Expedición de la certificación (Secretaría del CSI) .

**Fase de pruebas ESTROFA:**

A. Arquitectura Cliente-servidor.

B. Equipo lógico del servidor.

(Cumplimiento de la norma XPG o en su defecto de COSIX1).

C. Equipo lógico de las estaciones de trabajo.

D. Comunicaciones.

(Envío de un registro generado por la aplicación a través de x.400 y de fax integrado).

E. Bases de Datos.

(Funcionamiento del sistema con al menos dos SGBD SQL (ISO 9945).

F. Integración de herramientas externas.

G. Seguridad.

H. Pruebas específicas de funcionamiento de la aplicación de automatización de flujo de trabajo.

En la Tabla V.1 se detallan algunos ejemplos de aplicaciones informáticas que han logrado la calificación de *Producto ESTROFA*, con lo que son aptas para su utilización en el entorno de la Administración.

Actualmente existen otras herramientas que se encuentran en proceso de homologación.

Empresa	Producto	Fecha homologación
DEC	DEC Image Poseidoc "Seguimiento de Expedientes"	28/04/1995
INFORMÁTICA EL CORTE INGLÉS	InvesFlow 1.2.1.	18/12/1997
TCP	Staffware 97 v.7.1.	18/05/1999
ATLANTIC MIDDLEWARE	Poseidoc Estrofa	31/05/2001

**Tabla V.1.** Software de workflow con la homologación de Estrofa.

Fuente: MAP, 2001.

El hecho de que en algunas aplicaciones exista una homologación previa a la aprobación de ESTROFA, atiende a las especificaciones del artículo 11 del RD 263/1996, de 16 de febrero, por el que se regula la utilización de técnicas electrónicas, informáticas y telemáticas por la

Administración General del Estado. Según este artículo, "las aplicaciones que vayan a ser utilizadas por varios Departamentos o Entidades de derecho público de la Administración General del Estado y se ajusten a los requisitos técnicos y funcionales establecidos por el Consejo Superior de Informática podrán ser homologadas, con carácter previo a su aprobación, por acuerdo de dicho órgano a propuesta de los órganos o empresas responsables del desarrollo de aquéllas" [RD, 1996].

# VI

## Conclusiones.

**RESUMEN:** Se presentan las conclusiones obtenidas del análisis de los diferentes capítulos que forman parte de la Tesis Doctoral. Su disposición responde al orden de sucesión de los capítulos.

## **Conclusiones.**

### **SUMARIO**

---

<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>295</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>298</b>
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>300</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>303</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>304</b>

## CAPÍTULO I.

- (1) Las organizaciones se caracterizan por presentar una clara dependencia de la tecnología. Las inversiones en esta área son considerables, lo que repercute negativamente en la organización, pues ya no puede retomar los procedimientos manuales para gestionar sus procesos.
- (2) Es necesario adecuar el uso de las TIC para la gestión de los procesos con un cierto criterio y sentido común, no introduciendo la tecnología de forma indiscriminada en la organización, pues de esta forma no se solventan sus verdaderas necesidades. Es prioritaria la automatización de la gestión de información frente a la simple automatización de dicha información.
- (3) El hecho de aplicar las TIC de forma aislada, concreta, sobre determinados procesos o sistemas, la falta de estructuración del trabajo en los entornos de oficina y la automatización de tareas rutinarias han sido los principales causantes de la denominada *paradoja de la productividad*, fenómeno basado en mostrar el estancamiento de la productividad de la organización coincidiendo con la aplicación de la tecnología de forma masiva. La solución radica en la aplicación de sistemas que permitan la coordinación e integración de los elementos que intervienen en los procesos de la organización con el fin de alcanzar una mayor eficiencia en su gestión.
- (4) La configuración de la Administración Pública no difiere sustancialmente de la que presentan las organizaciones privadas y comerciales, pues comparte su filosofía de eficiencia y su planteamiento empresarial, además de compartir su crisis de productividad por la falta de integración y criterio en la aplicación de la tecnología.
- (5) La Administración Pública debe establecer procedimientos de modernización dirigiendo el uso de la tecnología en la adaptación a su entorno y en desarrollar o mejorar los servicios que le acercan al ciudadano-usuario. Además, han de incrementarse las inversiones en adquisición de equipos para renovar el parque informático y adecuarlo a las nuevas necesidades de los servicios. El fin es emplear coherente y adecuadamente la tecnología en la mejora de la gestión y la calidad de sus procesos.

- (6) A pesar de ser una institución de carácter público, la Administración Pública debe tener siempre presente la importancia de considerar y adoptar valores competitivos, pues éstos contribuyen notablemente a su relación con el entorno, a la innovación de sus procedimientos y a la calidad y eficiencia de sus servicios, una vez que se aplican en el contexto de sus procesos.
- (7) La innovación es la medida de la competitividad de una organización. Empezar acciones de innovación tecnológica para afrontar nuevas actividades o productos, o incluso para mejorar los existentes proporciona a la organización, además de rentabilidad y calidad en sus productos/servicios, estabilidad a medio y largo plazo.
- (8) La innovación tecnológica permite a la organización superar la paradoja de la productividad, pues la atención ya no se centra sobre los beneficios económicos obtenidos por la adquisición de tecnología, ya que su consecuencia más directa son los cambios que produce sobre los procesos. Estos cambios generan ventajas competitivas para la organización, porque puede desarrollar nuevos procesos, así como productos/servicios diferentes y característicos.
- (9) La Administración Pública cuenta con planes y proyectos puntuales, como el Plan eEurope 2002 que incluyen acciones de desarrollo tecnológico para su modernización, con el fin de incrementar su competitividad y eficiencia. Los ciudadanos-usuarios son los principales beneficiados por la mejora de sus servicios.
- (10) La tónica en el conjunto de administraciones europeas, es la de conceder prioridad a la automatización de servicios de carácter simple en cuanto a procedimiento y contenido documental, relegando a los servicios urbanísticos, como la concesión de permisos de obra, a las últimas posiciones. Este servicio no goza precisamente de la mejor infraestructura y recursos para proporcionar su acceso en línea a los ciudadanos, ya que la Administración Pública española ocupa una de las últimas posiciones al respecto en el conjunto europeo.
- (11) La información y su intercambio supone un recurso de gran relevancia en el desarrollo de los procesos de la Administración. A este respecto, las especificaciones ATRIO, SICRES y ESTROFA nacen

con el objetivo de establecer un sistema de información normalizado e integrado para la Administración Pública. Pertenecen al dominio de *Gestión Documental* del proyecto *INDALO*, una iniciativa del Consejo Superior de Informática del Ministerio de Administraciones Públicas para establecer un modelo de datos normalizado que permita el intercambio eficiente de información entre todos los dominios o áreas de la Administración.

## CAPÍTULO II.

- (1) Las organizaciones de carácter documental pueden ser consideradas como *Oficinas*, ya que este concepto está estrechamente vinculado a los flujos documentales y de actividades que integran sus procesos. Las oficinas se caracterizan por su complejidad y por la formación de grupos que cooperan y colaboran para alcanzar los fines propuestos.
- (2) La tecnología groupware, encuadrada dentro de los Sistemas de Automatización de Oficinas, tiene como objetivo principal dar soporte al trabajo en grupo y, por tanto, a la automatización del trabajo de oficinas. Para ello se sirve de sus funciones de comunicación, colaboración y coordinación de los elementos implicados en el sistema donde se aplica. Su utilización ha generado una transformación en los objetivos de la organización. De dar prioridad a la productividad individual se ha llegado a un situación caracterizada por alcanzar la productividad de los grupos y los procesos.
- (3) El concepto de tecnología groupware sigue asociado al fenómeno de la paradoja de la productividad, cuando en realidad lo que persigue no son beneficios tangibles. Su verdadera utilidad está en su orientación hacia aspectos de calidad en los productos y sus procesos, satisfacción del cliente o usuario, o también la rapidez de respuesta a sus demandas. La base principal de esta creencia radica en la falta de criterio en cuanto al objeto de su aplicación (actividades y áreas) y sobre todo en la falta de eficiencia en la gestión de sus aplicaciones.
- (4) Existe una clara concordancia entre los esquemas que representan el trabajo de oficina (vista como organización) y su tecnología implícita, y la tecnología groupware. Los ejes sobre los que se articula el groupware proporcionan el soporte adecuado para la automatización de los niveles que conforman la oficina, su tecnología y sus funciones. La comunicación permite establecer vínculos entre usuarios y grupos para el envío de información. La colaboración configura espacios donde es posible compartir la información de la organización para el desarrollo de las actividades y funciones. Finalmente, la coordinación permite llevar a cabo la integración de todos los componentes del sistema garantizando la estabilidad del entorno y proporcionando una gestión más eficiente de los procesos.

- (5) La coordinación es el elemento clave del trabajo en grupo. Permite integrar en un mismo entorno las funciones de comunicación y colaboración, proporcionando procesos más eficientes, en gran medida gracias a la mayor capacidad de control que se ejerce sobre ellos. La tecnología de automatización de flujo de trabajo tiene la capacidad de coordinar los procesos de la organización a través de la integración de sus elementos en un entorno dinámico de trabajo.

## CAPÍTULO III.

- (1) Es común, a pesar de los avances en tecnología, que las organizaciones cuenten aún con procesos basados en procedimientos de ejecución manuales, en los que el componente humano es el elemento principal. Este tipo de procesos configurados bajo flujos manuales se caracteriza por la inconexión de sus elementos y por la ausencia de dinamismo en su ejecución. La causa es la inadecuada integración y la heterogeneidad de sus componentes, lo que desemboca en la incapacidad del sistema para gestionar de forma eficiente los procesos.
- (2) En numerosos trabajos de investigación, se tiende a equiparar el concepto de automatización de flujo de trabajo con el de reingeniería de procesos, basándose en que la aplicación de uno de ellos implica siempre la intervención del otro. La tecnología de automatización de flujo de trabajo es un software que permite la automatización integral de un proceso, mientras que la reingeniería de procesos se basa en el análisis exhaustivo de los procesos de una organización para proceder a su modificación radical con el objetivo de optimizarlos. Aplicar técnicas de reingeniería no implica aplicar inevitablemente tecnología de flujo de trabajo, pues el rediseño del proceso puede abordarse con cualquier tipo de tecnología que cubra las necesidades de su planteamiento. De igual forma, implantar un sistema de flujo de trabajo no tiene por qué venir precedido de técnicas de reingeniería, ya que su objetivo puede ser simplemente automatizar el proceso sin aplicar modificaciones radicales a su procedimiento. Se trata de conceptos que pueden aplicarse o no conjuntamente, pero cuando esto se produce se complementan para lograr la eficiencia de la organización.
- (3) Puede darse el caso de que se produzca confusión entre los conceptos de flujo de trabajo y el de automatización de flujo de trabajo, cuando en realidad su finalidad no es la misma. Flujo de trabajo se refiere a la automatización de una secuencia de actividades, que puede darse en aplicaciones como el correo electrónico, los sistemas integrados de gestión bibliotecaria, etc. En cambio, automatización del flujo de trabajo implica la creación, ejecución y gestión integral de los flujos automatizados que representan los procesos, lo que amplía aún más el campo de actuación de tales aplicaciones. El software que cumple estas especificaciones es el adecuado para abordar la gestión

automatizada de los procesos, garantizando su eficiencia, integración y dinamismo.

- (4) Las organizaciones tienden a estructurarse de forma jerárquica, centrandó su funcionamiento en la productividad de un dominio determinado, que puede ser un individuo o un departamento. La tecnología de automatización de flujo de trabajo permite establecer una visión horizontal de la organización, orientando su funcionamiento sobre los procesos y permitiendo la relación entre los usuarios, actividades, unidades y recursos implicados. De esta forma, se alcanza una total integración entre los elementos que intervienen en los procesos, incrementando su eficiencia.
- (5) Los SAFT son el resultado de la evolución de una serie de tecnologías puntuales vinculadas con la productividad del trabajo de oficina, como los sistemas de procesamiento de imagen, gestión documental, gestión de proyectos, mensajería electrónica, etc. La convergencia de las características de estas aplicaciones permiten establecer un entorno tecnológico que posibilita la gestión integral y eficiente de los procesos que tienen lugar en la organización.
- (6) Los procesos configurados con aplicaciones informáticas tradicionales se caracterizan por la dependencia existente entre las actividades, las aplicaciones de soporte y los datos, ya que esta dependencia se refleja en el código que compone tales aplicaciones. Los SAFT, a través de su herramienta de diseño de procesos permite configurar el proceso sin establecer ningún tipo de dependencia implícita entre sus elementos, ya que cualquier modificación realizada no altera el funcionamiento global del proceso al no contener el código de la aplicación información sobre la configuración del proceso. De esta forma, las aplicaciones son más flexibles y a la vez menos vulnerables frente a los posibles cambios en los procesos.
- (7) Los roles hacen referencia a funciones dentro de la organización (gestor, contable, etc.), que son asignadas a posiciones; es decir a individuos o grupos. Un rol lo forman aquellas personas que tienen en común un conjunto determinado de características. La aplicación de roles en conjunción con los SAFT potencia y beneficia la gestión de procesos, pues no hay que depender de usuarios específicos, al asignar las actividades directamente a los roles. Así, se consigue un mayor nivel de independencia en el

proceso ya que se pueden efectuar continuas modificaciones sobre las asignaciones usuarios-roles, sin por ello afectar el funcionamiento del proceso, ya que los usuarios actúan en un segundo plano.

- (8) Las características y prestaciones de los diferentes sistemas de flujo de trabajo se basan en los parámetros establecidos por sus propios productores, lo que da lugar a una gran heterogeneidad de productos. El Modelo de Referencia para el Flujo de Trabajo establecido por la WfMC surge con la vocación de convertirse en un estándar que guíe la creación de sistemas de flujo de trabajo capaces de coexistir en un mismo entorno. Trabajar con sistemas que cumplan las especificaciones del Modelo de Referencia significa contar con sistemas de funcionamiento eficiente, capaces de establecer funciones de interoperabilidad con otras aplicaciones de automatización de flujo de trabajo, y sobre todo disponer de sistemas normalizados, sin problemas de compatibilidad.
- (9) La tecnología de automatización de flujo de trabajo no es aplicable únicamente a las organizaciones comerciales, a pesar de su orientación inicial a los procesos de negocio. Diversos estudios muestran la validez de su aplicación a entornos netamente documentales sin las pretensiones económicas y de productividad de las grandes organizaciones comerciales privadas, tales como bibliotecas, archivos, gestión de proyectos e incluso sobre los expedientes de la Administración Pública. La implantación de sistemas de automatización de flujo de trabajo en estos entornos proporciona los mismos beneficios y ventajas a la gestión de sus procesos que si se tratase de organizaciones comerciales.

## CAPÍTULO IV.

- (1) El proceso sobre la concesión de licencias de obra mayor analizado presenta una clara necesidad de reducir el tiempo comprendido entre la solicitud formal por medio de una instancia hasta que se toma la decisión por parte de la Corporación Local. Esta acción requiere establecer una arquitectura tecnológica que permita la integración de los distintos componentes implicados en el proceso, dinamismo en su desarrollo, y una completa automatización de tales componentes.
- (2) El proceso de licencia de obras mayores analizado tras la aplicación de la Planificación de Sistemas de Información presenta un gran número de requisitos de carácter tecnológico. Esto lleva a estudiar la aplicación de herramientas informáticas para la gestión de las actividades urbanísticas y la comunicación con entornos afines al negociado, e incluso la implantación de una base de datos común a las diferentes áreas administrativas para incrementar la eficiencia del proceso.
- (3) El modelo de información de las actividades urbanísticas no presenta vinculación alguna con el del resto de negociados administrativos, además de ser inaccesible desde puestos remotos a esta unidad. Se impone el establecimiento de un nuevo modelo de información que abarque la totalidad de la unidad; es decir, que se configure como un entorno que englobe los procesos, y no al revés.
- (4) El entorno tecnológico de la unidad de Fomento y Urbanismo se caracteriza por la total falta de integración entre las aplicaciones informáticas que intervienen en el proceso analizado, lo que deriva en una clara ausencia de coordinación durante el desarrollo del mismo. Además, entorpece la comunicación eficaz entre los participantes del proceso, dificultando el intercambio de información y la gestión final. Se recomienda la aplicación de un sistema de automatización de flujo de trabajo en la Corporación para emprender la gestión integral y dinámica de los procesos automatizados mediante esta herramienta, puesto que está orientada a la coordinación de elementos del trabajo en grupo y a la integración de las funciones de comunicación y colaboración en un mismo entorno para incrementar la eficiencia y dinamismo de los procesos.

## CAPÍTULO V.

- (1) MÉTRICA constituye una metodología orientada al desarrollo de sistemas de información y centrada en las actividades relacionadas con el ciclo de vida del software. Su aplicación en proyectos de implantación concretos, como lo es la introducción de un sistema de automatización de flujo de trabajo en una organización, sistema que se caracteriza por su orientación sobre los procesos, no está exenta de deficiencias que dificultan la comprensión de las actividades de esta metodología y, por consiguiente, su desarrollo. Se propone, por este motivo, una metodología con la misma finalidad, pero específica para el ámbito de los SAFT, ya que se trata de entornos orientados a mejorar los procesos de la organización. Así, sus fases y actividades estarán centradas en aspectos concretos de esta tecnología en concreto, además de estar configuradas en base a recomendaciones u objetivos, lo que incrementa su flexibilidad y adaptación.
- (2) Existen diversas metodologías disponibles para la implantación de SAFT, aunque no se caracterizan por su número ni por el rigor en el tratamiento de los contenidos o fases. Además, las metodologías más completas y de mayor aplicación tienen un coste elevado. Todo esto ha originado que sean empresas especializadas en ofrecer servicios tecnológicos las que emprendan el desarrollo de metodologías más asequibles a las organizaciones, tanto por su coste como por la adecuación de sus contenidos, al no ser metodologías destinadas a objetivos o entornos concretos, aunque no por ello carentes de eficiencia. También han aparecido otras desarrolladas en diversos trabajos de investigación, pero o bien son de un carácter demasiado generalista y no contemplan todas las fases necesarias o son destinadas a cubrir necesidades específicas de una determinada organización.
- (3) La metodología de implantación propuesta presenta una serie de variaciones respecto a la metodología de la que se basa, y que responden a criterios de conexión entre las fases, en forma de flujos de realimentación, y a la inclusión o modificación de fases y actividades. En conjunto, se pretende, de esta forma, cubrir todos los aspectos que intervienen en la implantación de un SAFT, y así dar soporte a todas las posibles necesidades derivadas de este tipo de proyectos.

- (4) El proceso de implantación de un SAFT tiene para la organización una complejidad añadida: la selección del sistema que más se ajusta a sus verdaderas necesidades. Cada sistema presenta una serie de prestaciones puntuales destinadas a unas determinadas acciones, cuyo número puede variar en función del nivel de automatización que permiten, su coste, la profundidad de su tratamiento, etc. Es necesario establecer un método que contenga un conjunto de criterios homogéneo que facilite la selección de estos sistemas y pueda aplicarse a diferentes marcos de trabajo.
- (5) El método de selección propuesto como complemento a la metodología de implantación se basa en el método del *Proceso analítico-jerárquico*, sistema que facilita el proceso de toma de decisiones. Su procedimiento consiste en identificar y ponderar los criterios empleados para la selección del sistema, para, de esta forma, valorarlos y presentar los más relevantes, sobre los que debe sustentarse la adquisición. El sistema ideal es aquel que se caracteriza por contener tales criterios o características. Por consiguiente, un método basado en este tipo de procedimiento proporciona las garantías necesarias para seleccionar un sistema coherente, válido y eficiente a los objetivos y requerimientos de la organización que lo aplica.

# VII

## Referencias.

**RESUMEN:** Para la redacción de las referencias indicadas en la tesis doctoral se han aplicado las normas ISO-690 e ISO 690-2 para publicaciones electrónicas, debido a las numerosas fuentes de información en formato electrónico que se han utilizado como soporte en este trabajo de investigación.

## Referencias

- [ADA, 1997] ADAMS, T. y DWORKIN, S. Workflow interoperability between businesses. En: *Workflow handbook 1997*. Chichester: Wiley, 1998, p. 211-221.
- [AGU, 1998] AGUSTÍN LACRUZ, M. C. Bibliotecas digitales y Sociedad de la información. *Scire*, julio-diciembre 1998, vol. 4, nº 2, p. 47-62.
- [AMA, 1989] AMAT i SALAS, J.M. Cómo introducir nuevas tecnologías. *Alta dirección*, 1989, nº 145, p. 171-189.
- [ATR, 1997] *Esquema de verificación de conformidad de productos ATRIO* [en línea]: versión 2.2. [Madrid]: MAP (Ministerio de Administraciones Públicas), 1997.  
<<http://www.map.es/csi/pg5a10.htm>, [pg5a11.htm](http://www.map.es/csi/pg5a11.htm)> [Consulta: 1 octubre 1998].
- [AUI, 2003] ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE INTERNET (AUI). *España.es es un plan de difícil digestión que reedita errores del fracasado InfoXXI* [en línea]. AUI, 2003.  
<[http://www.aui.es/biblio/notas/notas\\_de\\_prensa/np\\_030714\\_soto.htm](http://www.aui.es/biblio/notas/notas_de_prensa/np_030714_soto.htm)> [Consulta: 2 agosto 2003].
- [AVE, 2002] AVERSANO, L. et al. Automating the management of software maintenance workflows in a large software enterprise: a case study. *Journal of software maintenance and evolution: research and practice*, 2002, vol. 14, p. 229-255.
- [AYR, 1991] AYRES, R.U. Information, computers, computer-integrated-manufacturing and productivity. En: *Technology and productivity: the challenge for economic policy*. París: OCDE, 1991, p. 349-259.
- [BAI, 1998] BAILY, M.N. y CHAKRABARTI, A. *Innovation and the productivity crisis*. Washington, D.C.: Brookings Institution, 1998.
- [BAR, 1980] BARREYRE, P.Y. Typologie des innovations. *Revue Française de Gestion*, 1980 ([janvier-fevrier], p. 9-15.
- [BEL, 1991] BELL, G., CHESNAIS, F. Y WIENERT, W. Highlights of the proceeding. En: *Technology and productivity: the challenge for the economic policy*. París: OCDE, 1991, p. 7-12.

- [BUL, 1984] BULLEN, C.V. y ROCKHART, J. *A primer on critical success factors*. CISR working paper 69. Cambridge Mass.: MIT, 1984.
- [BUS, 1995] BUSSLER, C. *Policy resolution in workflow management systems* [en línea]. [Germany]: Digital Equipment, c1995. <<http://www.digital.com/info/DTJG00/DTJG02SC.TXT>> [Consulta: 1 noviembre 1999].
- [CHE, 1981] CHECKLAND, P. *Systems thinking, systems practice*. Chichester: Wiley, 1981.
- [COL, 1992] COLEMAN, D. *Groupware '92: proceedings of the Groupware '92 Conference*. San Jose (CA): Morgan Kaufmann, 1992.
- [COL, 1995] COLEMAN, D y KHANNA, R. *Groupware: technologies and applications*. New Jersey. Prentice Hall, 1995.
- [COM, 2000] COMISIÓN EUROPEA. *eEurope 2002 una sociedad de la información para todos* [en línea]: *plan de acción*. Bruselas, 2000. <[http://europa.eu.int/information\\_society/eeurope/action\\_plan/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/eeurope/action_plan/index_en.htm)> [Consulta: 20 mayo 2002].
- [COM, 2001a] COMISIÓN EUROPEA. *eEurope 2002 an Information Society for all* [en línea]: *Benchmarking*. November 2001. <[http://europa.eu.int/information\\_society/eeurope/benchmarking/list/testmichel/ca/egov\\_availab/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/eeurope/benchmarking/list/testmichel/ca/egov_availab/index_en.htm)> [Consulta: 20 mayo 2002].
- [COM, 2001b] COMISIÓN EUROPEA. *Summary report web-based survey on electronic public services* [en línea]: *results of the first measurement, october 2001*. November 2001. <[http://europa.eu.int/information\\_society/eeurope/news\\_library/documents/bench\\_online\\_services.doc](http://europa.eu.int/information_society/eeurope/news_library/documents/bench_online_services.doc)> [Consulta: 20 mayo 2002].
- [COR, 1994] CORNELLA, A. *Los recursos de información: ventaja competitiva de las empresas*. Madrid: McGraw-Hill, 1994.
- [CRA, 1995] CRAWFORD, W. y GORMAN, M. *Future libraries: dreams, madness, and reality*. Chicago: American Library Association, 1995.
- [DAV, 1991] DAVIS, T.R.V. *Information technology and white-collar productivity*. *Academy of Management Executive*, 1991, vol. 5, nº 1, p. 55-67.

- [DAV, 1996] DAVENPORT, T.H. *Innovación de procesos: reingeniería del trabajo a través de la tecnología de la información*. Madrid: Díaz de Santos, 1996.
- [ELL, 1991] ELLIS, C.A., GIBBS, S.J y REIN, G.L. Groupware, some issues and experiences. *Communications of ACM*, enero 1991, vol. 34, nº 1.
- [ENG, 1988] ENGLEBART, D. Y ENGLISH, W. A research center for augmenting human intellect. En: *Computer Supported Cooperative Work*. San Mateo (CA): Morgan Kaufmann, 1988, p. 81-105.
- [ESP, 1999] ESPAÑA. Plan de Acción INFO XXI: [en línea] la Sociedad de la Información para todos. Diciembre 1999. <<http://www.infoxi.es>> [Consulta: 3 mayo 2002].
- [EST, 1998] ESTROFA v1.1 [en línea]: especificaciones para el tratamiento de flujos automatizados. [Madrid]: MAP (Ministerio de Administraciones Públicas), 1998. <<http://www.map.es/csi/pg5e30.htm>, [pg5e31.htm](http://www.map.es/csi/pg5e31.htm)> [Consulta: 1 octubre 1998].
- [GAR, 1991] GARCÍA ITURRIAGA, M. La estrategia empresarial. *Alta dirección*, 1991, nº 156, p. 81-84.
- [GED, 1998] GEDOP [en línea]. Oviedo: Universidad; KYATT Cantábrico, c1995. 22 diciembre 1998. <<http://www.etsimo.uniovi.es/dptos/epm/pi/gedop/gedindex.htm>> [Consulta: 3 febrero 1999]
- [GEE, 1981] GEE, S. *Technology transfer, innovation & international competitiveness*. Chichester: Wiley, 1981.
- [GFI, 1998] GFI FAX & VOICE. *Workflow Technology* [en línea]: an introduction. NY [New York]: GFI, c1998. <<http://www.workflowsoftware.com/workflow.pdf>> [Consulta: 28 mayo 1999].
- [GON, 2001] GONZÁLEZ LORCA, J. Validez de la tecnología de flujo de trabajo en la organización automatizada del trabajo corporativo. *Revista Española de Documentación Científica*, 2001, vol. 24, nº 2.

- [GON, 2002] GONZÁLEZ LORCA, J. y RODRÍGUEZ MUÑOZ, J.V. La tecnología de flujo de trabajo en el contexto de la biblioteca digital. *Anales de Documentación*, vol. 5, 2002.  
URL :<<http://www.um.es/fccd/anales/ad05/ad0508.pdf>>.
- [HAL, 1998] HALES, K. Workflow in context. En: *Workflow handbook 1997*. Chichester: Wiley, 1998, p. 27-32.
- [HAM, 1994] HAMMER, M. y CHAMPY, J. *Reingeniería de la empresa*. Barcelona: Parramón, 1994.
- [HEA, 1992] HEAP, J. *Productivity management*. London: Cassell, 1992.
- [HIL, 1998] HILERA GONZÁLEZ, J.R. y MARTÍNEZ SÁNCHEZ, J.M. El papel de la documentación en la gestión automatizada de flujos de trabajo. *Revista General de Información y Documentación*, 1998, vol. 8, nº 2, p. 141-147.
- [HIL, 1999] HILERA GONZÁLEZ, J.R., GUTIÉRREZ DE MESA, J.A. y CONDE VILLAVARDE, M.L. Automatización del flujo de trabajo en unidades de información. Comunicación presentada a congreso científico [1999].
- [HOL, 1993] HOLTHAM, C. The impact of groupware on your cooperate culture. En: *Groupware '93 Europe conference proceedings*. Scottsdale: The Conference Group, 1993, p. 133-152.
- [HOL, 1995] HOLLINGSWORTH, D. *The Workflow Reference Model* [en línea]. Winchester: Workflow Management Coalition, 1995.  
<<http://www.aiim.org/wfmc/standards/docs/tc003v11.pdf>>  
[Consulta:1 diciembre 1999].
- [HSU, 1994] HSU, M. y HOWARD, M. Flujo de trabajo y sistemas heredados. *Binary*, octubre 1994, p. 92-96.
- [HUC, 1993] HUCKLE, P. y SHEARMON, T. Groupware implementation strategies. En: *Groupware '93 Europe conference proceedings*. Scottsdale: The Conference Group, 1993, p. 327-338.
- [IBM, 1995] IBM. Workflow Resource Manager [en línea]. (1995).  
<<http://as400bks.rochester.ibm.com/cgi-bin/bookmgr/BOOKS/ID0H2000/id0h2000.booc>> [Consulta: 6 junio 1999]

- [IND, 1996] INDALO: *Modelo de datos para el intercambio de información entre las Administraciones Públicas*. [Madrid]: MAP (Ministerio de Administraciones Públicas), 1997.  
<<http://www.map.es/csi/pg5i11.htm>> [Consulta 15 septiembre 1998].
- [INF, 1996] INFORME: flujo de trabajo. *Comunicaciones World*, junio 1996, p. 49-57.
- [JOH, 1982] JOHNSON-LENZ, P. y T. *Consider the Groupware: design and group process impacts on communication in the electronic medium*. Research report #16. New Jersey: Institute of Technology, Computerized Conferencing and Communications Center, 1982.
- [KIM, 1997] KIM, J. y Moon, J.Y. An AHP & survey for selecting workflow management systems. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 1997, vol. 6, p. 141-161.
- [KOU, 1997] KOULOPOULOS, T. Reengineering and workflow. En: *Workflow handbook 1997*. Chichester: Wiley, 1998, p. 35-39.
- [LAU, 1996] LAUDON, K.C. y LAUDON, J.P. *Administración de los sistemas de información: organización y tecnología*. México: Prentice Hall, 1996.
- [LEI, 1998] LEINER, B. The scope of de Digital Library [en línea]. Dlib Working Group, 1998. 15 oct. 1998.  
URL: <<http://www.dlib.org/metrics/public/papers/dig-lib-scope.htm>> [Consulta: 30 mayo 2001].
- [LEY, 1992] *Ley 30/92 de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común*.
- [LIB, 2000] LIBRO blanco para la mejora de los servicios públicos: una nueva Administración al servicio de los ciudadanos. Madrid: MAP (Ministerio de Administraciones Públicas), 2000.  
<<http://www.map.es/libro/pdf.htm>> [Consulta 21 febrero 2001].
- [LIN, 1991] LINDBECK, A. Lessons from the conference. En: *Technology and productivity: the challenge for economic policy*. París: OCDE, 1991, p. 13-15.
- [LOP, 1989] LÓPEZ NIETO, F. *La Administración Pública en España*. Barcelona: Ariel, 1989.

Comentario [JGL1]: En: Groupware '93 proceedings (Bca. Espinardo)

- [MAG, 1997] MAGG, T. Reusing tasks between workflow applications. En: *Workflow handbook 1997*. Chichester: Wiley, 1998, p. 173-183.
- [MAN, 1996] MANKIN, D., COHEN, S. Y BIKSON, T. *Teams and technology: fulfilling the promise of the new organization*. Boston: Harvard Business School Press, 1996, p. 33.
- [MAP, 1990] ESTUDIO Delphi: la modernización de los procedimientos de actuación en la Administración Pública. Madrid: MAP, 1990.
- [MAP, 2001] MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (MAP). *Información sobre la homologación del Consejo Superior de Informática de productos ATRIO, SICRES y ESTROFA* [en línea]. Julio 2001. Madrid: MAP, 2001. <<http://www.csi.mpa.es/csi/pg5h21.htm>> [Consulta: 19 septiembre 2002].
- [MAR, 1985] MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A. La importancia de la alta dirección en la gestión de la innovación. *Alta dirección*, 1985 (septiembre-octubre), nº 123, p. 67-71.
- [MAR, 1991] MARTÍN ACEBES, A. Las tecnologías de la información en el proceso de modernización de la Administración Pública. En: *Jornadas sobre tecnologías de la información para la modernización de la Administración Pública: Technimap 89*. Madrid: MAP (Ministerio de Administraciones Públicas), 1991, p. 249-267.
- [MAR, 1993] MARSHAK, R. Perspective on workflow. En: FISCHER, L. (ed.). *The Workflow Paradigm*. Florida: Future Strategies, 1993, p. 210-230.
- [MAR, 1997] MARTÍNEZ SÁNCHEZ, J.M. e HILERA GONZÁLEZ, J.R. Los sistemas de gestión documental en el ámbito del trabajo corporativo. *Revista General de Información y Documentación*, 1997, vol. 7, nº 2.
- [MCT, 2003] MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (MCT). *España.es* [en línea]. Madrid: MCT, 2003. <[http://www.csi.map.es/csi/pdf/españa\\_es\\_actuaciones.pdf](http://www.csi.map.es/csi/pdf/españa_es_actuaciones.pdf)> [Consulta: 2 agosto 2003].
- [MEN, 2002] MENDOZA, L. y REYNOSO, W. MEIDAW [en línea]: *una propuesta metodológica para mejorar el proceso de desarrollo de sistemas de workflow*. Venezuela: [Universidad Simón Bolívar, 2002]. <<http://www.lisi.usb.ve/publicaciones/metodologia9.zip>> [Consulta: 15 enero 2003].

- [MET, 2001] METRICA v.3: *Metodología de planificación y desarrollo de sistemas de información*. Madrid: MAP (Ministerio de Administraciones Públicas), 2001.
- [MOL, 1995] MOLINA MANCHÓN, H. *La innovación tecnológica y sus implicaciones estratégicas empresariales: un enfoque descriptivo*. Alicante: Institut de Cultura Juan Gil-Albert, 1995.
- [NIE, 1994] NIETO, A. *Reforma administrativa y modernización de la Administración Pública, ¿un problema evidente?* En: RODRÍGUEZ, E. *Doctrina sobre modernización administrativa*. Madrid: Unión Iberoamericana de Municipalistas, 1994.
- [OBR, 1999] O'BRIEN, J. *Management information systems: managing information technology in the Internet networked enterprise*. Boston: Irwin/McGraw-Hill, 1999.
- [OPP, 1999] OPPENHEIM, C.; SMITHSON, D. *What is the hybrid library?* *Journal of Information Science*, 1999, vol. 25, nº 2, p. 97-112.
- [POR, 1980] PORTER, M.E. *Competitive strategy*. New York: Free Press, 1980.
- [PYK, 1998] PYKE, J. *What is workflow enabling?* En: *Workflow handbook 1997*. Chichester: Wiley, 1998, p. 153-156.
- [RAM, 1994] RAMAGE, M. *Engineering a smooth flow?* [en línea]: *study of workflow software and its connections with business process reengineering*. Brighton: University of Sussex, 1994. <[http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/research/cseg/projects/evaluations/MSc\\_abstract.html](http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/research/cseg/projects/evaluations/MSc_abstract.html)> [Consulta: 1 junio 2000].
- [RD, 1996] *Real Decreto 263/1996, de 16 de febrero, por el que se regula la utilización de técnicas electrónicas, informáticas y telemáticas por la Administración General del Estado*.
- [REI, 2001] *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Administración del Estado: Informe REINA 2001*. [Madrid]: CSI (Consejo Superior de Informática, MAP (Ministerio de Administraciones Públicas), 2001. <[http://www.map.es/csi/reina2001/reina\\_2001.pdf](http://www.map.es/csi/reina2001/reina_2001.pdf)> [Consulta: 20 febrero 2002].

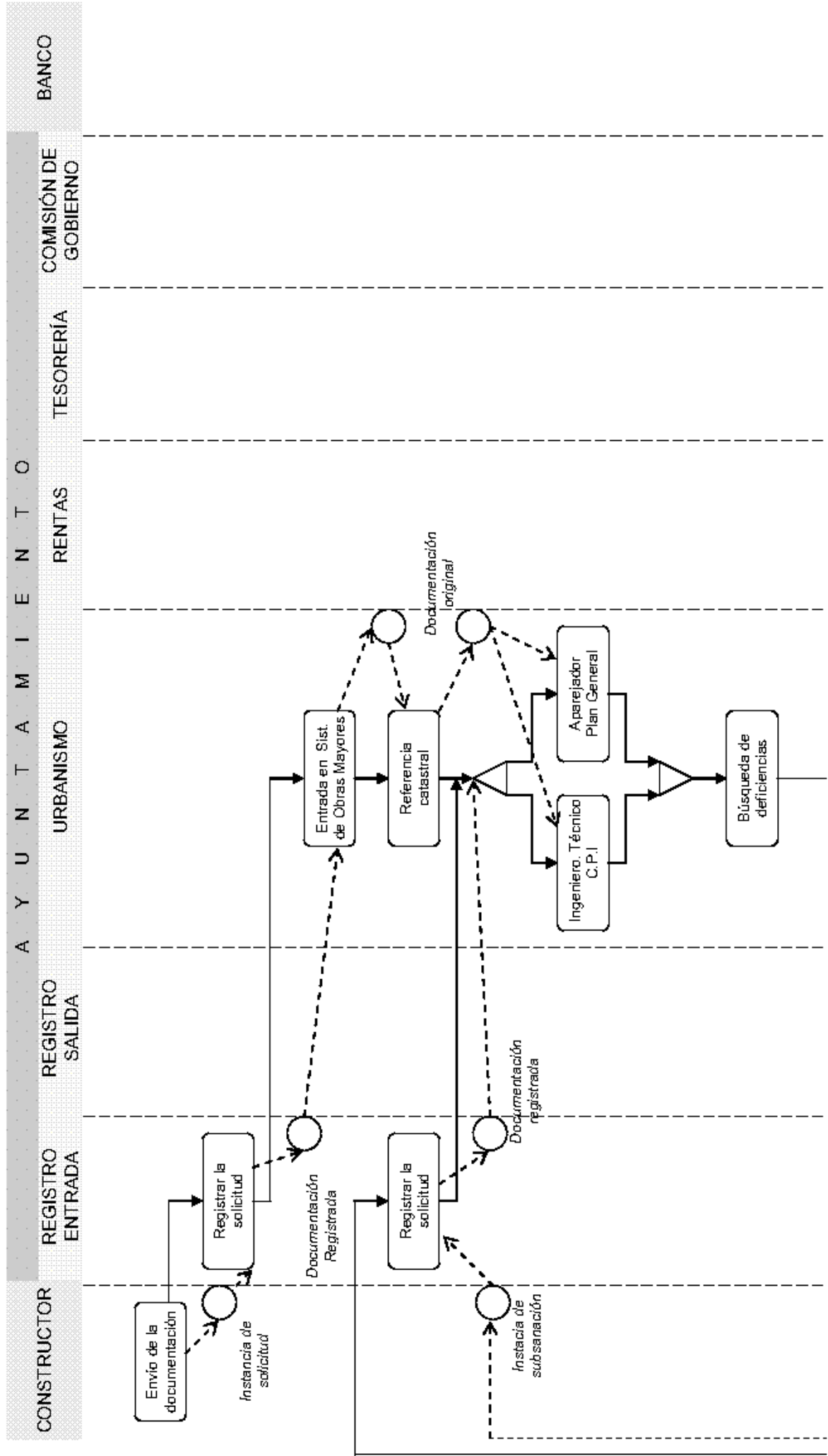
- [ROC, 1979] ROCKHART, J.F. Chief executives their own data needs. *Harvard Business Review*, 1979 (march-abril), p.81-93.
- [ROD, 1997] RODRÍGUEZ MUÑOZ, J.V. Documentos electrónicos y normalización: información y conocimiento, perspectivas de futuro. *Scire*, 1997 (enero-junio), vol. 3, nº 1, p. 139-151.
- [ROD, 1999] RODRÍGUEZ MUÑOZ, J.V. Nuevas tendencias en la gestión de información para las administraciones públicas: la situación en España. *Ciencias de la Información*, 1999 (diciembre), vol. 30, nº 4, p. 3-12.
- [RUP, 1998] RUPIETTA, W. Organizations and role models for workflow processes. En: *Workflow handbook 1997*. Chichester: John Wiley & sons, 1998, p. 165-172.
- [RUS, 1998] RUSBRIDGE, C. Towards de Hybrid Library. *D-Lib Magazine*, july-august 1998.
- [SAA, 1994] SAAVEDRA ACEVEDO, J. *La modernización de las administraciones públicas*. Madrid: Asociación de profesores jubilados de escuelas universitarias, 1994.
- [SAA, 1995] SAATY, T.L. *Decisión making for leaders: the analytic hierarchy process for decisions in a complex world*. Pittsburg: RWS, 1995.
- [SAA, 2000] SAADOUN, M. *El proyecto groupware: de las técnicas de dirección a la elección de la aplicación groupware*. París: Eyrolles; Barcelona: Gestión 2000, 1997.
- [SAE, 1990] SÁEZ VACAS, F. *Ofimática compleja*. Madrid: Fundesco, 1990.
- [SAG, 1996] SAGREDO, Á. El workflow como parte del trabajo en grupo. *Novática*, 1996 (marzo-abril), nº 120, p. 37-41.
- [SAN, 2000] SÁNCHEZ VIGNAU, B.S. y RODRÍGUEZ MUÑOZ, J.V. La información como recurso en el desarrollo de las organizaciones de las administraciones públicas. *Anales de documentación*, 2000, vol. 3, p. 155-165.

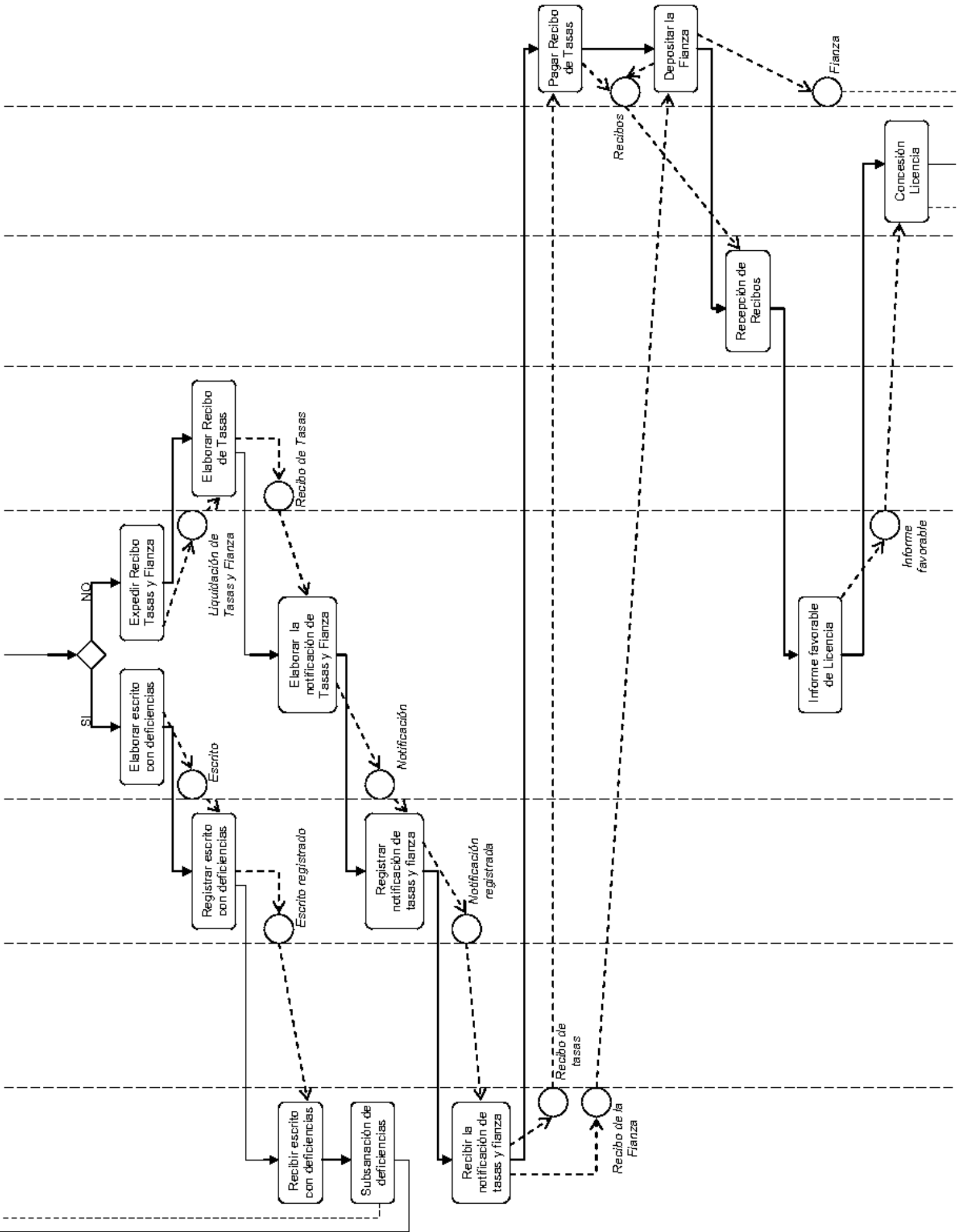
- [SAO, 2001] SAORÍN PÉREZ, T. y GONZÁLEZ LORCA, J. Dentro de los portales bibliotecarios: flujo de trabajo en la automatización de bibliotecas. Ponencia presentada a los VI Encuentros Internacionales sobre Sistemas de Información y Documentación (IBERSID 2001), Zaragoza 5-7 noviembre de 2001, organizados por la Universidad de Zaragoza.
- [SIC, 1995] *Esquema de verificación de conformidad de productos con la denominación de ATRIO* [en línea]: módulo SICRES, v.1. [Madrid]: MAP (Ministerio de Administraciones Públicas), [199-?]. <<http://www.map.es/csi/pg5s40.htm>, [pg5s41.htm](http://www.map.es/csi/pg5s41.htm)> [Consulta: 1 octubre 1998].
- [STA, 1998] STARK, H. Understanding workflow. En: *Workflow handbook 1997*. Chichester: Wiley, 1998, p. 5-25.
- [STR, 1985] STRASSMAN, P.A., *Information payoff: the transformation of work in the electronic age*. New York: Free Press, 1985.
- [THE, 1995a] THÉ, L. Adentrarse en el flujo de trabajo. *Datamation*, enero 1995, nº 107, p. 37-40.
- [THE, 1995b] THÉ, L. Workflow tackles the productivity paradox [en línea]. *Datamation*. 15 Aug. 1995. <<http://www.datamation.com/Plugin/issues/1995/august15/08bev100.html>> [Consulta: 26 mayo 1999].
- [TRA, 1996] TRAMMELL, K. Flujo de trabajo. *Byte*, mayo 1996, p. 92-98
- [ULT, 1998a] ULTIMUS. Groupware, workflow and the role of Ultimus [en línea]. [North Carolina]: Ultimus, c1996. 15 May 1998. <[http://www.ultimus.com/ultwhite/wp\\_group.pdf](http://www.ultimus.com/ultwhite/wp_group.pdf)> [Consulta: 25 noviembre 1999]
- [ULT, 1998b] ULTIMUS. 100 essential features of workflow automation [en línea]. [North Carolina]: Ultimus, c1996. 15 May 1998. <[http://www.ultimus.com/au/oem/wp\\_100features.rtf](http://www.ultimus.com/au/oem/wp_100features.rtf)> [Consulta: 20 julio 2000].
- [ULT, 1998c] ULTIMUS. *An introduction to workflow automation* [en línea]. [North Carolina]: Ultimus, c1996. 24 November, 1998. <<http://www.ultimus.com/index>> [Consulta: 12 junio 1999].

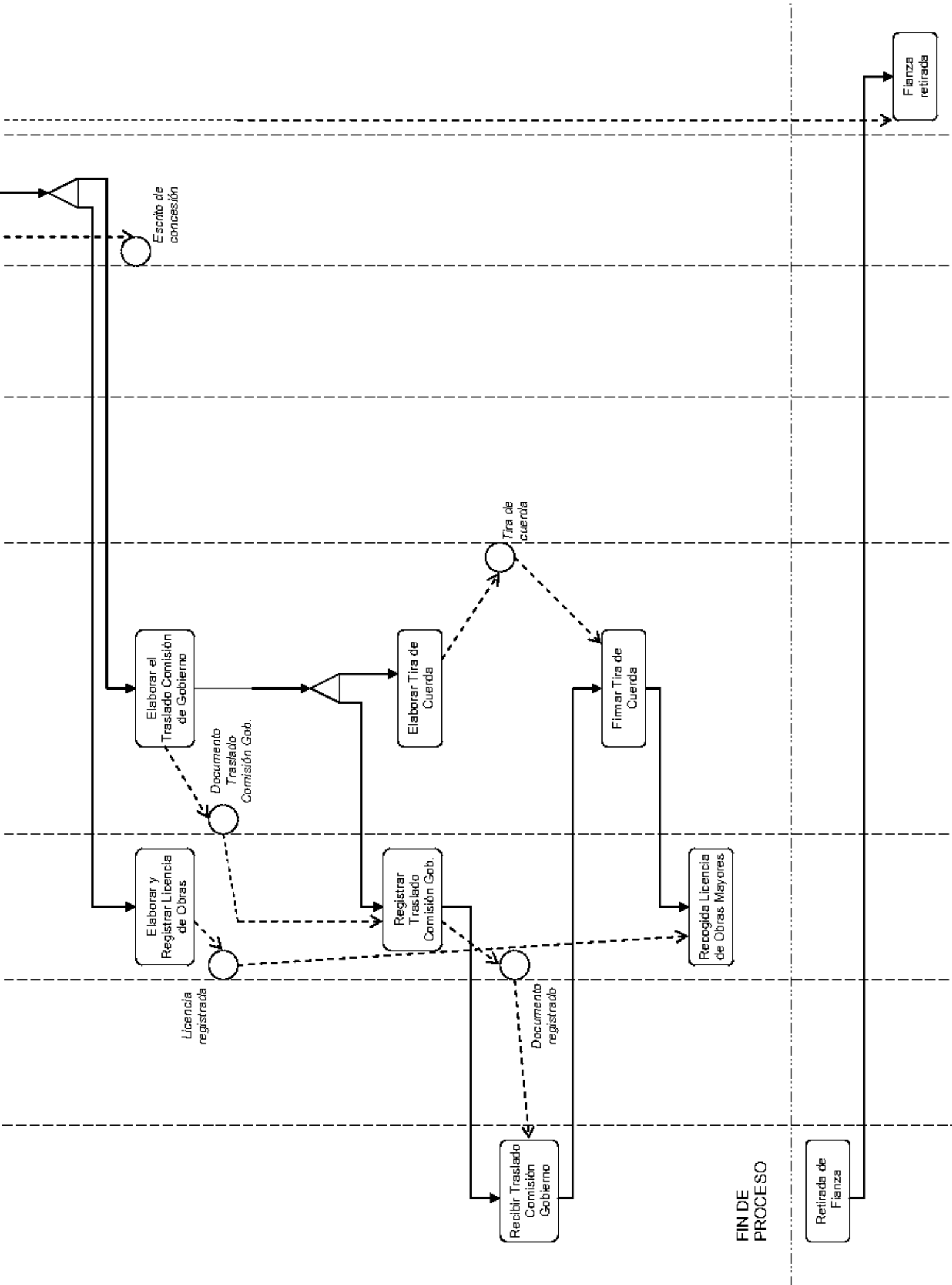
- [ULT, 1998d] ULTIMUS. *10 myths about workflow automation* [en línea]. NC [North Carolina]: Ultimus, 1998. <[http://www.ultimus.com/ultwhite/wp\\_myths.pdf](http://www.ultimus.com/ultwhite/wp_myths.pdf)> [Consulta: 6 junio 1999].
- [ULT, 1998e] ULTIMUS. *Workflow automation on the web* [en línea]: reaching the new frontier of the productivity. [North Carolina]: Ultimus, [1998]. <[http://www.ultimus.com/ultwhite/wp\\_workflow\\_frontier.pdf](http://www.ultimus.com/ultwhite/wp_workflow_frontier.pdf)> [Consulta: 25 noviembre 1999].
- [VAN, 1998] VAN LEEUWEN, F. *Relating Groupware and Workflow*. En: *Workflow handbook 1997*. Chichester: Wiley, 1998, p. 75-88.
- [VLA, 1998] VLACHANTONIS, N. *Workflow applications within business organizations*. En: *Workflow handbook 1997*. Chichester: Wiley, 1998, p. 41-48.
- [VOL, 1993] VÖLKSEN, G. *Approach strategies to groupware*. En: *Groupware '93 Europe conference proceedings*. Scottsdale: The Conference Group, 1993, p. 483-497.
- [WAC, 1998] WORKFLOW AUTOMATION CORPORATION. *Workflow automation* [en línea]: new opportunities for dramatic IT results. Ontario (Canadá): Workflow Automation Corporation, c1998. <<http://www.workflow.ca/workflow.pdf>> [Consulta: 1 junio 2000].
- [WES, 2001] WESKE, M., et al. *Analysing, modelling and improving workflow application development processes*. *Software Process Improvement and Practice*, 2001, vol. 6, p. 35-46.
- [WFM, 1998a] WORKFLOW MANAGEMENT COALITION (WfMC). *Interface 1* [en línea]: process definition interchange process model. [Winchester]: WfMC, 1998. <<http://www.aiim.org/wfmc/standards/docs/if19910v11.pdf>> [Consulta: 1 diciembre 1999]
- [WFM, 1998b] WORKFLOW MANAGEMENT COALITION (WfMC). *Programming interface (Interface 2&3) specification* [en línea]. [Winchester]: WfMC, 1998. <<http://www.aiim.org/wfmc/standards/docs/if2v20.pdf>> [Consulta: 1 diciembre 1999].

- [WFM, 1999] WORKFLOW MANAGEMENT COALITION (WfMC). Terminology and glossary [en línea]. Winchester: WfMC, 1999  
<<http://www.aiim.com/wfmc/standards/docs/glossy3.pdf>> [Consulta: 6 julio 2000].
- [WUR, 1989] WURMAN, R.S. *Information anxiety*. Nueva York: Double Day, 1989.
- [YAT, 1999] YATES, J. *Control through communication*. Baltimore: John Hopkins University Press, 1999.

**Flujograma del proceso "Licencia de obras mayores"**  
**(Figura 4.4.)**







Escrito de concesión

Elaborar el Traslado Comisión de Gobierno

Elaborar y Registrar Licencia de Obras

Licencia registrada

Documento Traslado Comisión Gob.

Elaborar Tira de Cuerda

Registrar Traslado Comisión Gob.

Tira de cuerda

Firmar Tira de Cuerda

Recogida Licencia de Obras Mayores

Recibir Traslado Comisión Gobierno

Documento registrado

FIN DE PROCESO

Retirada de Fianza

Fianza retirada