

7 Sistemas de Información. Tecnologías de la Información

Para poder llevar a cabo el desarrollo de la reingeniería planteada en el capítulo anterior, necesitamos disponer de unas herramientas tecnológicas y conocimientos informáticos que nos permitan plantear los problemas y sus soluciones en su justa medida; esperando de la renovación e integración de los sistemas lo máximo que estos puedan darnos.

Por ello, se plantea en este capítulo una visión general y unos conocimientos básicos necesarios para poder comprender el alcance de la integración de los sistemas de información en una compañía.

7.1 Informática: Orígenes y Desarrollo

El primer dispositivo para calcular que se conoce es el ábaco ⁹⁹, se cree que fue inventado por los Babilonios, entre el año 1000 a.c. y el año 500 a.c.

A principios de 1600, John Napier ¹⁰⁰, inventó un dispositivo consistente en unos palillos con números impresos que merced a un ingenioso y complicado mecanismo le permitía realizar operaciones de multiplicación y división.

Ya en 1642, Blaise Pascal ¹⁰¹ diseñó una máquina siguiendo un sistema de ruedas dentadas para almacenar y procesar cálculos sencillos. Permitía hacer sumas y restas con facilidad, pero las multiplicaciones eran complicadas. Las ruedas estaban marcadas con números del 0 al 9 y había dos para los

⁹⁹ Ábaco: su nombre proviene del griego abakos, que significa superficie plana.

¹⁰⁰ John Napier (1150-1617), matemático escocés, famoso por su invención de los logaritmos.

¹⁰¹ Blaise Pascal (1623-1662), filósofo, físico y matemático francés.

decimales y 6 para los enteros con lo que podía manejar números entre 000.000 01 y 999.999 99.

Dado que con la máquina de Pascal los cálculos con multiplicaciones no se resolvían con sencillez, Leibnitz ¹⁰² ideó una forma especial de rueda para ello, que permitía multiplicar, dividir y obtener raíces cuadradas. Además introdujo la novedad del alfabeto binario, base de numeración empleada por los modernos ordenadores actuales.

En 1821 Charles Babbage ¹⁰³ ideó una máquina de ruedas dentadas para resolver polinomios por el método de las diferencias, la llamada “máquina diferencial”. Dado que esta máquina era mecánica y con una tecnología pobre, en 1833 diseñó una nueva máquina, la cual, ya disponía de todos los principios de un ordenador moderno:

- Una unidad de entrada para la introducción de datos
- Una unidad de proceso, capaz de hacer operaciones diversas (unidad aritmético-lógica)
- Una memoria interna para almacenar datos
- Una unidad de control para secuenciar el funcionamiento de todo el conjunto
- Una unidad de salida para la presentación de resultados

La llamó “máquina analítica” y para suministrar información utilizaba el método empleado por Joseph Jacquard ¹⁰⁴ en la industria textil, consistente en una tarjeta perforada que permitía el paso (en el caso de los telares) de las agujas o varillas que confeccionaban un tejido de una trama determinada. La disposición de las perforaciones en las tarjetas determinaba la acción del telar.

En los Estados Unidos, la oficina del censo tardaba varios años en obtener los resultados, por ello se convocó un concurso, para acortar dichos plazos. Uno

¹⁰² Leibnitz (1646-1716), matemático alemán.

¹⁰³ Charles Babbage (1791-1871), matemático e inventor inglés.

¹⁰⁴ Joseph Jacquard (1752-1834), la máquina de tejer de Jacquard fue presentada en 1.801.

de los concursantes, Herman Hollerith ¹⁰⁵, presentó una novedad consistente en un “sistema lector de tarjetas”, utilizaba tarjetas perforadas en las que mediante agujeros se representaba el sexo, la edad, raza, etc., las tarjetas se leían a ritmo de 50 a 80 por minuto. El censo siguiente se realizó con este procedimiento, completándose en pocas semanas. Hollerith fundó su propia compañía, que más tarde fusionó con otras dos para formar IBM ¹⁰⁶.

En Alemania (1930), Zuse ¹⁰⁷ fabricó una máquina programable capaz de realizar cualquier tarea matemática, utilizando el sistema binario. Diseñó varias máquinas (Z-1, Z-2, Z-3, Z-4), utilizando electromagnéticos, consiguiendo unas máquinas suficientemente perfeccionadas para hacer cálculos en Ingeniería Naval.

En 1943, Howard Aiken ¹⁰⁸, trataba de realizar una máquina parecida a la de Babbage pero con relés, la llamó MARK-1. Era enorme, con más de un millón de piezas, 15 metros de longitud y 3 metros de alto y fue muy popular. Podía realizar las cuatro operaciones básicas y trabajar con información almacenada en forma de tablas. Operaba con números de hasta 23 dígitos y podía multiplicar tres números de 8 dígitos en 1 segundo. Aiken siguió fabricando los MARK-2 y MARK-3, pero mientras, su tecnología de relés se estaba quedando anticuada.

Y en los Estados Unidos, en abril de 1943 se formó un grupo de trabajo formado por John Mauchly ¹⁰⁹ y J.Presper Eckert ¹¹⁰ para desarrollar el proyecto ENIAC ¹¹¹. Empezó a funcionar en 1946 e inicia una nueva era en los ordenadores, combinando operaciones (sumar, restar, multiplicar y dividir). Pero tenía inconvenientes, el principal de los cuales era que

¹⁰⁵ Herman Hollerith (1860- 1929), científico informático y hombre de negocios norteamericano, promulgador de la tarjeta perforada.

¹⁰⁶ IBM (Internacional Bussines Machines), el mayor fabricante de hardware del mundo.

¹⁰⁷ Zuse (1910-1957), estudiante de Ingeniería civil alemán.

¹⁰⁸ Howard Aiken (1900-1973), matemático de la Universidad de Harvard.

¹⁰⁹ John Mauchly (1907-1980), doctor en ciencias físicas.

¹¹⁰ J.Presper Eckert (1919-1995), ingeniero eléctrico, instructor de laboratorio de la Escuela Moore.

¹¹¹ ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer).

trabajaba en decimal, era muy voluminoso, tenía una memoria interna muy pequeña y además el cambio de programas era muy lento.

Para resolver dichos problemas John Von Neumann ¹¹² realizó varios cambios en la máquina; por un lado disponer de programas en el interior de la máquina y por otro lado emplear aritmética binaria. La máquina que surgió con estos nuevos principios se llamó EDVAC ¹¹³.

El siguiente paso fue el transistor. En 1947 los físicos Brattain, Bardeen y Shockley ¹¹⁴ inventaron el transistor. Un transistor es una combinación de semiconductores, cuyas principales ventajas son: más barato, más pequeño, más fiable y menos consumo. Su vida media es prácticamente ilimitada y en cualquier caso muy superior a la del tubo de vacío.

Con la aparición del transistor y su aplicación a la industria de los ordenadores, la historia de éstos experimenta un gran avance.

A continuación se muestra un pequeño resumen, cada etapa se conoce con el nombre de generación:

La primera generación

De 1944 a mediados de los 50. Los avances de esta etapa son: las válvulas de vacío y el concepto de programa almacenado. Los ordenadores utilizan el tubo de vacío como elemento fundamental de circuito. Son máquinas grandes pesadas y con unas posibilidades muy limitadas.

Las principales máquinas son: ENIAC y EDVAC, UNIVAC y UNIVAC-2 y MARK-2 y MARK-3 de IBM.

La segunda generación

De mediados de los 50 a mediados de los 60. Los avances de esta etapa son: los transistores, los dispositivos de entrada-salida avanzados y el aumento de la velocidad de proceso. Las máquinas utilizan lenguajes de alto nivel.

De esta etapa es la máquina 1401 de IBM.

¹¹² John Von Neumann (1903-1957), matemático húngaro considerado por muchos como la mente más genial del siglo XX, comparable solo a la de Albert Einstein.

¹¹³ EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer).

¹¹⁴ Brattain, Bardeen y Shockley, físicos que obtuvieron el Premio Nobel en 1956.

La tercera generación

De mediados de los 60 a comienzos de los 70. Los avances de esta etapa son: la aparición de los circuitos integrados, sistemas revolucionarios de entrada-salida, aumento de potencia de los dispositivos de almacenamiento, aumento de la velocidad de proceso, multiprogramación y multiproceso, impresoras rápidas y la aparición de los CTR ¹¹⁵ o displays.

Las principales máquinas son: PDP-11 de Digital, 200 y 50 de Honeywell, UNIVAC 1108 y 900 y series 350 y 370 de IBM.

La cuarta generación

De comienzos de los 70 a la actualidad. Aparecen los microprocesadores ¹¹⁶, lectoras de documentos, lectores de caracteres ópticos, y terminales gráficos. Al aumentar la velocidad de proceso, se comienza a desechar el Procesamiento Batch ¹¹⁷ en favor del tiempo real. Aparecen innumerables lenguajes de programación. Las capacidades de memoria empiezan a ser enormemente grandes. En esta etapa cobran gran auge los microordenadores, con la potencia de los ordenadores de la 3ª generación. Se acerca el ordenador a todo tipo de usuario, apareciendo los ordenadores personales.

7.2 Definición de un Sistema de Información

La Información se puede definir como el conjunto de datos que, transformados o modificados, tienen un valor para aquellos usuarios que hacen uso de ellos.

¹¹⁵ CTR: tubo de rayos catódicos.

¹¹⁶ Microprocesadores: circuito integrado que reúne en un sólo chip de silicio las principales funciones de un ordenador.

¹¹⁷ Procesamiento Batch: Es una manera de ejecutar programas y someterlos en una fila de ejecución sin que esté conectado a la máquina. Este modo de procesamiento es conocido como batch o procesamiento en lote.

“Los datos están constituidos por los registros de los hechos, acontecimientos, transacciones, etc. Por el contrario, la información implica que los datos estén procesados de tal manera que resulten útiles o significativos para el receptor de los mismos, por lo que en cierto modo, los datos se pueden considerar la materia prima para obtener información” ¹¹⁸.

A su vez, el Sistema de Información se puede definir como: *“Un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada según las necesidades de la empresa, recopilan elaboran y distribuyen la información (o parte de ella) necesaria para las operaciones de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes (toma de decisiones), que permitan desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio”* ¹¹⁹.

Por lo tanto en un sistema de información se puede encontrar un conjunto de subsistemas que incluyen hardware, software y medios de almacenamiento de datos juntos, con el fin de procesar entradas y convertirlas en salidas de información importantes en la toma de decisiones.

El objetivo de un sistema de información es ayudar al desempeño de las actividades que desarrolla la empresa, suministrando la información adecuada, con la calidad requerida, a la persona o departamento que lo solicita, en el momento y lugar especificados con el formato más útil para el receptor.

El sistema de información está al servicio de los objetivos de la empresa. Para lograr dichos objetivos la empresa y sus individuos adoptan procedimientos y prácticas de trabajo que deben resultar útiles y eficaces.

*“Todo sistema necesita tener interacción con su medio exterior, el cual está formado por todos los objetos que se encuentran fuera de las fronteras de los sistemas, a esos sistemas se les conoce como sistemas abiertos, ya que reciben entradas tanto del medio exterior como internamente y producen salidas de importancia tanto internamente como para el medio exterior. En contraste todos aquellos sistemas que no interactúan con su medio se les llama sistemas cerrados, en realidad estos sistemas no existen solo están como conceptos, solo existen los sistemas abiertos”*¹²⁰.

¹¹⁸ Carrera, R. 2002.

¹¹⁹ Ibidem. Pág. 3.

¹²⁰ Bocchino, W. 1975.

7.2.1 Tipos de sistemas de información.

Existen diferentes tipos de sistemas:

1. Sistemas de procesamiento de transacciones.

Los sistemas de procesamiento de transacciones o TPS (Transaction Procesation System) por sus siglas en ingles, son sistemas de información encargados de procesar gran cantidad de transacciones rutinarias, eliminando el trabajo tedioso de las transacciones operacionales y como resultado reducen el tiempo empleado en ejecutarlas, aunque los usuarios todavía deben alimentar de datos a los TPS.

“Los sistemas de procesamiento de transacciones son sistemas que traspasan sistemas y que permiten que la organización interactúe con ambientes externos. Debido a que los administradores consultan los datos generados por el TPS para información al minuto acerca de lo que está pasando en sus compañías, es esencial para las operaciones diarias que estos sistemas funcionen lentamente y sin interrupción” ¹²¹.

2. Sistemas de información gerencial.

Los sistemas de información gerencial o MIS (Management Information System) por sus siglas en ingles, son sistemas de información computarizada que trabajan con la interacción entre usuarios y ordenadores. Requieren que los usuarios, el software (programas de ordenador) y el hardware (ordenadores, impresoras, etc.) trabajen a un mismo ritmo.

Los sistemas de información gerencial dan soporte a un espectro mas amplio de tareas organizacionales, a comparación de los sistemas de procesamiento de transacciones, los sistemas de información gerencial incluyen el análisis de decisiones y la toma decisiones.

“Para poder ligar la información, los usuarios de un sistema de información gerencial, comparten una base de datos común. La base de datos guarda modelos que ayudan a los usuarios a interpretar y aplicar esos mismos datos. Los sistemas de información gerencial producen información que es utilizada en la toma de decisiones” ¹²².

¹²¹ Kendall, K. y Kendall, J.1997.

¹²² Ibidem.

3. Sistema de apoyo a decisiones.

Los sistemas de apoyo a decisiones o DSS (Decision Support Systems) por sus siglas en inglés, se diferencian de los sistemas de información gerencial tradicional, en que estos profundizan en lo que respecta a la toma de decisiones en todas sus fases, aunque la decisión es del dominio del tomador de decisiones (administrador del sistema o gerente).

Los sistemas de apoyo a decisiones son realizados de acuerdo a las características y necesidades específicas de la persona o grupo que los utiliza a diferencia de los sistemas de información gerencial tradicionales.

*“Un sistema de apoyo de decisiones es una de varias formas de establecer un sistema de información para una tarea clave administrativa o de organización; ciertamente, un sistema de apoyo de decisiones está realizado para una tarea administrativa o un problema específico y su uso se limita a dicho problema o tarea. Los sistemas de apoyo de decisiones suelen ser diseñados especialmente para servir a los administradores en cualquier nivel de la organización.”*¹²³

4. Sistemas expertos e inteligencia artificial.

Primero definiremos que es la inteligencia artificial ya que esta puede ser considerada la meta de los sistemas expertos. *“La Inteligencia Artificial o AI (Artificial Intelligence) es la actividad de proveer a máquinas como las computadoras de la capacidad para exhibir conductas que se consideraría inteligentes si se observarían en seres humanos. La AI representa la aplicación más sofisticada de las computadoras, pues busca duplicar algunos tipos de razonamiento humano”*¹²⁴.

Los sistemas expertos usan los enfoques de razonamiento de la inteligencia artificial para resolver los problemas que les plantean los usuarios de negocios.

El sistema experto o también llamado sistema basado en conocimiento, captura en forma efectiva y usa el conocimiento de un experto para resolver un problema particular experimentado en una empresa.

A diferencia de los sistemas de apoyo a decisiones, los cuales dejan el libre dominio de la decisión al tomador de decisiones, un sistema experto selecciona la mejor solución a un problema en específico y la propone para la toma de decisiones.

¹²³ Rodríguez, A.(s.f.)

¹²⁴ Ibidem.

5. Sistemas de apoyo a decisiones de grupo.

Un sistema de apoyo a decisiones en grupos o GDSS (Group Decision Support Systems) es “un sistema basado en ordenadores que apoya a grupos de personas que tienen una tarea (u objetivo) común, y que sirve como interfaz con un entorno compartido”¹²⁵. El supuesto en que se basa el GDSS es, que si se mejoran las comunicaciones se pueden mejorar las decisiones. Las comunicaciones se mejoran, manteniendo la discusión enfocada en el problema, con lo que se pierde menos tiempo. El tiempo que se ahorra puede dedicarse a un análisis más exhaustivo del problema, lo que contribuye a una mejor definición del problema. Ese tiempo también podría aprovecharse para identificar más alternativas. La evaluación de más alternativas aumenta las posibilidades de encontrar una buena solución.

Muchas veces los sistemas de apoyo a decisiones de grupos son tratados bajo el termino general de trabajo colaborativo, apoyado por ordenadores que pueden incluir el software llamado “Groupware” para el trabajo en computadoras en red.

6. Sistemas de información a ejecutivos.

Un sistema de información a ejecutivos se define como “*Un sistema de información que provee al ejecutivo acceso fácil a información interna y externa al negocio con el fin de dar seguimiento a los factores críticos del éxito*”¹²⁶.

Los gerentes de más alto nivel recibirían toda su información de los subsistemas funcionales, y estos ejecutivos tendrían que analizarla y sacar de ella los datos hasta tenerlos en una forma que les proporcione la información adecuada para la toma de decisiones.

*“La información se origina tanto dentro de la compañía como en su entorno. Generalmente se acepta que la información del entorno es especialmente importante en el nivel más alto”*¹²⁷.

¹²⁵ Ibidem.

¹²⁶ Cohen, D.1998.

¹²⁷ Rodríguez, A.(s.f.)

7.3 La Función de la Informática: Desarrollo

En la década de los setenta, Richard Nolan ¹²⁸, desarrolló una teoría que impactó el proceso de planificación de los recursos y las actividades de la informática. Según Nolan, la función de la Informática en las organizaciones evoluciona a través de ciertas etapas de crecimiento, las cuales se explican a continuación:

7.3.1 Etapa inicial.

Comienza con la adquisición del primer ordenador, que normalmente se justifica por el ahorro de mano de obra y el exceso de papeles.

Las aplicaciones típicas que se implantan son los Sistemas Transaccionales tales como nóminas o contabilidad.

El pequeño Departamento de Sistemas depende en la mayoría de los casos del área de contabilidad.

El tipo de administración empleada es escaso y la función de los sistemas suele ser manejada por un administrador que no posee una preparación formal en el área de computación.

El personal que trabaja en este pequeño departamento consta a lo sumo de un operador y/o un programador.

En esta etapa es importante ser consciente de la resistencia al cambio del personal y usuarios (ciberfobia) que están involucrados en los primeros sistemas que se desarrollan, ya que estos sistemas son importantes en el ahorro de mano de obra.

Esta etapa termina con la implantación exitosa del primer Sistema de Información. Cabe recalcar que algunas organizaciones pueden vivir varias etapas de inicio en las que la resistencia al cambio por parte de los primeros

¹²⁸ Richard Nolan, conocido autor y profesor de la Escuela de Negocios de Harvard.

usuarios involucrados aborta el intento de introducir el ordenador a la empresa.

7.3.2 Etapa de contagio o expansión.

Los aspectos sobresalientes que permiten diagnosticar rápido que una empresa se encuentra en esta etapa son:

- Se inicia con la implantación exitosa del primer Sistema de Información en la organización. Como consecuencia de lo anterior, el primer ejecutivo usuario se transforma en el paradigma o persona que se habrá de imitar.
- Las aplicaciones que con frecuencia se implantan en esta etapa son el resto de los Sistemas Transaccionales no desarrollados en la etapa de inicio, tales como facturación, inventarios, control de pedidos de clientes y proveedores, cheques, etc.
- El pequeño departamento es promovido a una categoría superior, donde depende de la Gerencia Administrativa.
- El tipo de administración empleado está orientado hacia la venta de aplicaciones a todos los usuarios de la organización; en este punto suele contratarse a un especialista de la función con preparación académica en el área de sistemas.
- Se inicia la contratación de personal especializado y nacen puestos tales como analista de sistemas, analista-programador, programador de sistemas, jefe de desarrollo, jefe de soporte técnico, etc.
- Las aplicaciones desarrolladas carecen de interfases ¹²⁹ automáticas entre ellas, de tal forma que las salidas que produce un sistema se tienen que alimentar en forma manual a otro sistema, con la consecuente irritación de los usuarios.
- Los gastos por concepto de sistemas empiezan a crecer en forma importante, lo que marca la pauta para iniciar la racionalización en el uso

¹²⁹ Interfases, programa utilizado para la comunicación entre dos sistemas o aplicaciones diferentes.

de los recursos computacionales dentro de la empresa. Este problema y el inicio de su solución marcan el paso a la siguiente etapa.

7.3.3 Etapa de control o formalización.

Para identificar a una empresa que transita por esta etapa es necesario considerar los siguientes elementos:

- Esta etapa de evolución de la Informática dentro de las empresas se inicia con la necesidad de controlar el uso de los ordenadores a través de las técnicas de presupuesto base cero (partiendo de que no se tiene nada) y la implantación de sistemas de cargos a usuarios (por el servicio que se presta).
- Las aplicaciones están orientadas a facilitar el control de las operaciones del negocio para hacerlas más eficaces, tales como sistemas para control de flujo de fondos, control de órdenes de compra a proveedores, control de inventarios, control y manejo de proyectos, etc.
- El departamento de sistemas de la empresa suele ubicarse en una posición gerencial, dependiendo del organigrama de la Dirección de Administración o Finanzas.
- El tipo de administración empleado dentro del área de Informática se orienta al control administrativo y a la justificación económica de las aplicaciones a desarrollar. Nace la necesidad de establecer criterios para las prioridades en el desarrollo de nuevas aplicaciones. La cartera de aplicaciones pendientes por desarrollar empieza a crecer.
- En esta etapa se inician el desarrollo y la implantación de estándares de trabajo dentro del departamento, tales como: estándares de documentación, control de proyectos, desarrollo y diseño de sistemas, auditoria de sistemas y programación.
- Se integra a la organización del departamento de sistemas personal con habilidades administrativas, y preparado técnicamente.
- Se inicia el desarrollo de interfases automáticas entre los diferentes sistemas.

7.3.4 Etapa de integración.

Las características de esta etapa son las siguientes:

- La integración de los datos y de los sistemas surge como un resultado directo de la centralización del departamento de sistemas bajo una sola estructura administrativa.
- Las nuevas tecnologías relacionadas con base de datos, sistemas administradores de bases de datos y lenguajes de cuarta generación ¹³⁰, hicieron posible la integración.
- En esta etapa surge la primera hoja electrónica de cálculo comercial y los usuarios se inician haciendo sus propias aplicaciones. Esta herramienta ayudó mucho a que los usuarios hicieran su propio trabajo y no tuvieran que esperar a que sus propuestas de sistemas fueran cumplidas.
- El costo del equipo y del software disminuyó por lo cual estuvo al alcance de más usuarios.
- En forma paralela a los cambios tecnológicos, cambió el rol del usuario y del departamento de Sistemas de Información. El departamento de Sistemas evolucionó hacia una estructura descentralizada, permitiendo al usuario utilizar herramientas para el desarrollo de sistemas.
- Los usuarios y el departamento de Sistemas iniciaron el desarrollo de nuevos sistemas, reemplazando los sistemas antiguos, en beneficio de la organización.
- Etapa de administración de datos. Entre las características que destacan en esta etapa están las siguientes:
- El departamento de Sistemas de Información reconoce que la información es un recurso muy valioso que debe estar accesible para todos los usuarios.

¹³⁰ Lenguaje de cuarta generación, se caracteriza por ser no-procedimental, lo que permite al usuario preocuparse de "QUÉ" sin necesidad de especificar "CÓMO" hacerlo. En definitiva se trata de especificar el resultado deseado más que las acciones necesarias para obtener el resultado.

- Para poder cumplir con lo anterior resulta necesario administrar los datos en forma apropiada, es decir, almacenarlos y mantenerlos en forma adecuada para que los usuarios puedan utilizar y compartir este recurso.
- El usuario de la información adquiere la responsabilidad de la integridad de la misma y debe manejar niveles de acceso diferentes.

7.3.5 Etapa de madurez.

Entre los aspectos sobresalientes que indican que una empresa se encuentra en esta etapa, se incluyen los siguientes:

- Al llegar a esta etapa, la Informática dentro de la organización se encuentra definida como una función básica y se ubica en los primeros niveles del organigrama (dirección).
- Los sistemas que se desarrollan son aplicaciones que proporcionan información para las decisiones de alta administración y aplicaciones de carácter estratégico.
- En esta etapa se tienen las aplicaciones desarrolladas en la tecnología de base de datos y se logra la integración de redes de comunicaciones con terminales en lugares remotos, a través del uso de recursos informáticos.

7.4 Planificación de los Sistemas de Información

7.4.1 Plan de Sistemas de Información

La Planificación de Sistemas de Información tiene como finalidad estimar las necesidades de información y definir un Plan de Actuación de la Compañía, de acuerdo, con los objetivos a medio y largo plazo de la Organización (que

puede estar formalizado en el Plan Estratégico de la Compañía ¹³¹) en cuanto a servicios futuros a prestar, perspectivas de crecimiento y previsiones de evolución.

Es necesario destacar que en la realización de las actividades de esta etapa, es imprescindible la participación de los responsables de las unidades implicadas, dado que a ellos corresponde la definición de los objetivos y estrategias de evolución, así como la promoción de todos los trabajos encaminados a obtener un Plan de Sistemas que permita afrontar los retos de un entorno en constante evolución.

Gráfico 40. Gestión de proyectos



Fuente: Elaboración propia

I Establecer objetivos

Definición de los objetivos y el alcance del proyecto. A su vez, será necesario obtener información sobre objetivos y misión de la organización para asegurar durante la elaboración del proyecto la alineación entre el plan de sistemas de información y la planificación estratégica de la organización.

¹³¹ Plan Estratégico de la Compañía, es un mapa que permite orientar el trabajo en todo momento, tanto a la empresa en general como a sus directivos. Dicho plan debe ser congruente con los valores organizativos, con la filosofía y la cultura empresariales. Uno de los aspectos críticos en la definición del plan estratégico es la declaración de la Misión Corporativa, la cual debe estar alineada con los valores organizativos. Definición: <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/28/mision.htm>

Se debe obtener:

- Objetivos del proyecto.
- Alcance del proyecto.
- Planificación inicial del proyecto.

Técnicas Utilizadas:

- Entrevistas y reuniones.
- Análisis DAFO ¹³².

II Analizar la situación actual

El análisis de la situación actual, se realiza teniendo en cuenta varios aspectos:

- Modelo Organizativo
- Modelo de Procesos
- Modelo Conceptual de datos
- Modelo de Aplicación
- Modelo Teórico

A continuación se muestra una tabla con la descripción de cada subfase y los productos a obtener y las técnicas utilizadas para ello.

¹³² DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades): Las Oportunidades y Amenazas (análisis externo) son siempre aspectos relativos a la evolución del entorno, que condicionan de alguna forma la viabilidad del negocio y actúan en general como tendencia, es decir, juegan en cierto modo a futuro. Por contra, las Fortalezas y Debilidades (análisis interno) son siempre aspectos relativos a las propias capacidades de los promotores, que condicionan de alguna forma el planteamiento del proyecto y juegan generalmente a presente. Definición: Emprender en Aragón: <http://www.educa.aragob.es/iespgaza/ecobachillerato/recursosfag/dafo.htm>

Tabla 18: Subprocesos en el análisis de la situación actual.

Modelo	Descripción	Productos a Obtener	Técnicas Utilizadas
Modelo Organizativo	<p>Obtener el organigrama funcional ¹³³ actual de la compañía, hasta el nivel que se estime oportuno y la asignación de personas a los cargos identificados.</p> <p>Descripción más detallada del área de sistemas de información, así como su dependencia de otras estructuras organizativas.</p> <p>Elaboración de un manual de funciones y la asignación a los roles existentes.</p>	<p>Organigrama funcional actual.</p> <p>Estructura actual del área de sistemas de información.</p> <p>Manual de funciones actual.</p>	<p>Entrevistas.</p> <p>Organigrama.</p> <p>Descripción de funciones.</p>
Modelo de Procesos	<p>Descripción de los procesos realizados actualmente en las áreas relevantes de la organización.</p> <p>Comprende las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificación de los procesos relevantes. Análisis del flujo de información de la organización con agentes 	<p>Modelo de procesos actual.</p>	<p>Entrevistas.</p> <p>Diagrama de flujo de datos.</p> <p>UML ¹³⁴: Diagrama de Componentes.</p>

¹³³ Organigrama funcional, un organigrama refleja de forma gráfica cuáles son los diferentes departamentos que tiene la empresa y quién está en cada departamento, al igual que las relaciones que hay entre estos.

¹³⁴ UML (Unified Modeling Lenguaje): es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. UML entrega una forma de modelar cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software. Definición: Tutorial de UML: <http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/introduccion.html>

	<p>externos y entre sus áreas funcionales.</p> <p>Análisis de la estructura de información de la organización.</p>		<p>UML: Diagrama de Casos de Uso.</p>
<p>Modelo Conceptual de Datos</p>	<p>Se puede realizar un modelo conceptual de datos como complemento de los modelos de procesos y de aplicaciones para obtener una visión más precisa del sistema de información actual de la organización.</p> <p>Es interesante valorar el esfuerzo a realizar para el desarrollo de un modelo conceptual de datos de la organización y la aportación del mismo.</p> <p>Debe existir una coherencia entre los almacenes de datos detectados en los modelos de proceso y de aplicación propuestos y las entidades del modelo de datos.</p>	<p>Modelo conceptual de datos actual.</p>	<p>Diagrama entidad - relación¹³⁵.</p> <p>Diagrama de historia de vida de la entidad.</p> <p>UML: Diagrama de Clases.</p> <p>UML: Diagrama de Estado.</p>
<p>Modelo de Aplicación</p>	<p>Documentar el estado actual de las aplicaciones que forman el sistema informático.</p> <p>Para ello se analizará:</p> <p>La funcionalidad y estructura de las aplicaciones.</p> <p>Las interfaces entre</p>	<p>Modelo de Aplicaciones actual.</p> <p>Catálogo de usuarios del sistema.</p>	<p>Entrevistas.</p> <p>Diagrama de módulos.</p> <p>UML: Diagrama de Componentes.</p> <p>UML: Diagrama de Despliegue.</p>

¹³⁵ Diagrama entidad – relación: El modelo entidad-relación (E-R) es uno de los varios modelos conceptuales existentes para el diseño de bases de datos. Fue inventado por Peter Chen en los años setenta. El propósito de este modelo es simplificar el diseño de bases de datos a partir de descripciones textuales de los requerimientos. Los elementos esenciales del modelo son las entidades, los atributos y las relaciones entre las entidades

	<p>aplicaciones incluyendo sistemas externos.</p> <p>El número actual de usuarios, agrupados por perfiles.</p>		
Modelo Técnico	<p>En el modelo técnico se documenta la arquitectura que soporta el conjunto de aplicaciones que forman el actual sistema informático.</p> <p>En esta subfase se deben realizar:</p> <p>El gráfico de la arquitectura técnica de la organización.</p> <p>El inventario detallado de los recursos de comunicaciones, hardware y software de base.</p>	<p>Modelo técnico actual.</p> <p>Inventario de recursos actual.</p>	<p>Entrevistas.</p> <p>UML: Diagrama de Despliegue.</p>

Fuente: Elaboración propia.

III Elaborar las conclusiones y recomendaciones

En esta subfase se elaborarán las conclusiones y recomendaciones a partir del estudio de la situación actual.

Las conclusiones se enumerarán y describirán clasificadas por área y/o tipo (organizativa, funcional, tecnológica), valorando su prioridad o importancia. Si el volumen de información generada dificulta la fácil comprensión de la situación, puede anexarse un resumen general con los puntos más importantes.

Las recomendaciones o directrices a seguir, elaboradas de acuerdo con las conclusiones obtenidas en esta misma subfase, se clasificarán también por área y/o tipo.

Se debe obtener:

- Conclusiones de la situación actual.
- Recomendaciones de cambios.

Técnicas Utilizadas:

- Textuales.

IV Analizar los requisitos

Factores críticos de éxito

En esta subfase se identifican y describen los puntos clave para asegurar un funcionamiento competitivo y exitoso de la organización y las directrices básicas de los proyectos de implantación del nuevo sistema de información.

Productos a Obtener:

- Factores críticos de éxito de la organización.
- Factores críticos de éxito de los proyectos de sistemas de información.
- Factores críticos de éxito de los sistemas de información.

Técnicas Utilizadas:

- Factores críticos de éxito ¹³⁶.

El análisis de los requisitos, se realiza teniendo en cuenta varios aspectos:

- Modelo Organizativo de Sistemas de Información
- Modelo de Procesos

¹³⁶ Factores críticos de éxito, elementos necesarios que deben existir para alcanzar la misión definida previamente por los dueños del negocio. Deben ser pocos y de trascendencia estratégica. Aspectos internos y externos que toda empresa de la misma industria o sector debe reunir para alcanzar el éxito. Son aquellos elementos cuya presencia constituyen ventajas competitivas y cuya carencia nos impiden el cumplimiento de la misión. Definición: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/petpasoapaso.htm>

- Modelo Conceptual de datos
- Modelo de Aplicación
- Modelo Teórico

A continuación se muestra una tabla con la descripción de cada subfase y los productos a obtener y las técnicas utilizadas para ello.

Tabla 19: Subprocesos en el análisis de los requisitos.

Modelo	Descripción	Productos a Obtener	Técnicas Utilizadas
Modelo Organizativo Sistemas de Información	<p>Si se han detectado debilidades en el modelo organizativo de los sistemas de información, se deberá incluir la definición de un modelo que cubra dichas necesidades y comprenda:</p> <p>Organigrama funcional , incluyendo una descripción detallada de las posiciones identificadas, incluyendo:</p> <p>Nombre y descripción de la función.</p> <p>Dependencias.</p> <p>Tareas a realizar.</p> <p>Relaciones internas y externas.</p> <p>Asignación de personas a cada posición y cuantificación de las personas que formarán el departamento.</p>	<p>Organigrama del departamento de Sistemas de información.</p> <p>Descripción de posiciones.</p>	<p>Organigrama.</p> <p>Textuales.</p>
Modelo de Procesos	Se propondrá un nuevo modelo de procesos. Por	Modelo de procesos, incluyendo:	Diagrama de flujo de datos.

	<p>ejemplo en proyectos donde se planifican los sistemas de información de nuevas actividades o bien se pretende aprovechar la implantación de nuevos sistemas de información para rediseñar los procesos de negocio de la organización.</p> <p>Para cada proceso, será necesario identificar las necesidades de información desde el punto de vista funcional y organizativo y las interacciones entre los mismos, con estructuras de datos y con elementos externos.</p>	<p>Descripción de los procesos relevantes.</p> <p>Descripción de flujos o relaciones, almacenes de datos y agentes externos.</p> <p>Relación de necesidades de información, y clasificados según su importancia.</p>	<p>UML: Diagrama de Casos de Uso.</p> <p>UML: Diagrama de Actividad.</p> <p>Catálogo de requisitos.</p>
Modelo Conceptual de Datos	<p>Describir, de forma estructurada e independiente a su implementación, la información que debe manejar el nuevo sistema.</p> <p>Debe existir una coherencia entre los almacenes de datos detectados en los modelos de proceso y de aplicación propuestos y las entidades del modelo de datos.</p>	Modelo conceptual ¹³⁷ de datos propuesto.	<p>Diagrama entidad - relación.</p> <p>Diagrama de historia de vida de la entidad.</p> <p>UML: Diagrama de Clases.</p> <p>UML: Diagrama de Estado.</p>
Modelo de Aplicación	<p>Analizar las necesidades de información de la organización a partir del modelo de procesos y definir, en base a este análisis, la estructura de aplicaciones y módulos a implementar para satisfacer los requisitos planteados.</p>	Modelo de Aplicaciones propuesto.	<p>Entrevistas.</p> <p>Diagrama de módulos.</p> <p>UML: Diagrama de Componentes.</p> <p>UML: Diagrama de Despliegue.</p>

¹³⁷ Modelo conceptual, antes de diseñar una base de datos se debe establecer un proceso partiendo del mundo real, de manera que sea posible plasmar éste mediante una serie de datos. La imagen que se obtiene del mundo real se denomina modelo conceptual y consiste en una serie de elementos que definen perfectamente lo que se quiere plasmar del mundo real en la base de datos. Definición: <http://rinconprog.metropoliglobal.com/CursosProg/BDatos/IntroBD/index.php?cap=1>.

Modelo Técnico	<p>Determinar la arquitectura necesaria para soportar el modelo de aplicación propuesto y satisfacer los requisitos de la organización.</p> <p>Una vez se ha definido la estructura técnica, se asegurará que se cumplen los requisitos técnicos planteados en el modelo de procesos de acuerdo con las relaciones entre éste y el modelo de aplicación y el modelo de aplicación y el modelo técnico diseñado.</p>	<p>Arquitectura técnica propuesta.</p> <p>Relación de requisitos técnicos clasificados según su importancia.</p>	<p>UML: Diagrama de Despliegue.</p> <p>Catálogo de requisitos.</p>
----------------	---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

V Definir Estrategias

Identificar alternativas.

En esta subfase se identifican las diferentes alternativas a considerar en el diseño del nuevo sistema.

Algunos de los aspectos a considerar son los siguientes:

- Cumplimiento de los requisitos.
- Impacto en la organización.
- Viabilidad económica.
- Tendencias actuales de los sistemas de información.

Las alternativas a considerar se estructuran en:

- **Organizativas:** Estas estrategias pueden incluir:

- Alternativas de implantación de las propuestas de mejoras de la estructura organizativa del área de sistemas de información, identificadas durante la subfase de análisis de requisitos.
- La identificación de participantes, funciones, perfiles, origen (internos o externos), para las estructuras organizativas propuestas.
- Funcionales: Se proponen las aplicaciones para los sistemas identificados, especificando módulos e interfaces. También se definen los aspectos a tener en cuenta en el desarrollo, selección o implantación de las mismas.
- Tecnológicas: Se definen los aspectos técnicos a tener en cuenta en cuanto a hardware, software de base ¹³⁸ y comunicaciones.

Productos a Obtener:

- Relación de alternativas propuestas.

Técnicas Utilizadas:

- Textuales.

Elaborar y emitir el pliego de condiciones

De acuerdo con los requisitos obtenidos, se emitirá un pliego de condiciones a los proveedores de las alternativas identificadas en el punto anterior.

Los criterios a tener en cuenta (si proceden en el producto o servicio a considerar) son los siguientes:

- Empresa.
- Producto: Generales, Técnicos, Funcionales, Económicos.
- Proyecto.

¹³⁸ Software de base, además del hardware se incorpora una amplia gama de software, que haga posible obtener el rendimiento esperado del equipamiento instalado: sistemas operativos, bases de datos, software ofimático y software de almacenamiento. Definición: <http://www.decom.es/seccion.php?cod=3&sub=18>

A cada uno de estos se les asignará previamente un peso específico para poder valorar de forma objetiva todas las ofertas recibidas.

Productos a Obtener:

- Pliego de condiciones.
- Ofertas de proveedores.

Técnicas Utilizadas:

- Tablas.

Valorar y seleccionar las alternativas

De acuerdo con los criterios establecidos en la subfase anterior se procederá a la valoración y selección de las alternativas.

Es necesario definir los criterios de valoración antes de recibir las ofertas de los proveedores, para mostrar una máxima transparencia en el proceso de selección.

Productos a Obtener:

- Selección de alternativas.

Técnicas Utilizadas:

- Tablas.

Describir la alternativa propuesta

Una vez escogida la alternativa más adecuada se procede a describirla con mayor detalle, especificando todas aquellas características, que debido al número de opciones candidatas, no habían sido especificadas.

Productos a Obtener:

- Descripción detallada de la alternativa seleccionada.

Técnicas Utilizadas:

- Varias (dependiendo del objeto de selección).

VI Planificar la implantación

Identificar los proyectos específicos

En esta subfase se identifican los proyectos necesarios para conseguir el sistema de información propuesto, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Prioridades.
- Impacto en la Organización.
- Riesgos.
- Dependencias.

Productos a Obtener:

- Relación de proyectos identificados.
- Calendario de proyectos.

Técnicas Utilizadas:

- Gantt ¹³⁹.
- PERT ¹⁴⁰.

¹³⁹ El diagrama de Gantt consiste en una representación gráfica sobre dos ejes; en el vertical se disponen las tareas del proyecto y en el horizontal se representa el tiempo. Definición de <http://www.iusc.es/recursos/gesproy/textos/03.03.01.htm>

¹⁴⁰ PERT (Program Evaluation and Review Technique): Técnica desarrollada originalmente por la Armada de los EE.UU. para controlar los tiempos de ejecución de las diversas actividades integrantes de los proyectos espaciales, por la necesidad de terminar cada una de ellas dentro de los intervalos de tiempo disponibles. Definición de Julio Cesar Silva Cruz en : <http://www.monografias.com/trabajos13/planeco/planeco.shtml>

Realizar el Análisis coste/beneficio

La técnica de análisis coste - beneficio tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de los costes en que se incurre en la realización de un proyecto y comparar dichos costes previstos con los beneficios esperados.

Es importante destacar la necesidad de guiarse por criterios económicos y no sólo técnicos para la planificación de trabajos y proyectos.

Debido al carácter intangible que tienen muchas veces los beneficios, es difícil medirlos en unidades económicas.

Por este motivo el análisis de beneficios puede ser substituido por una enumeración de los principales beneficios a obtener con la implantación del nuevo sistema.

Productos a Obtener:

- Análisis de costes y beneficios.

Técnicas Utilizadas:

- Método ROI ¹⁴¹.
- Impacto en la cuenta de resultados.

Identificar los recursos necesarios

El objetivo de esta subfase es identificar los recursos necesarios para llevar a cabo todos los proyectos identificados. Éstos se clasificarán en los siguientes apartados:

- Logística (sala, conexiones teléfono/red, armarios,...).
- Hardware (servidores de desarrollo, PCs,...).
- Software (base, aplicación, herramientas de desarrollo,...).

¹⁴¹ ROI (Return On Investment): Metodología que ayuda a calcular los resultados de nuestras acciones en base a la rentabilidad de la operación. Definición: Javier D. Lozano Nanfor Ibérica en http://www.microsoft.com/spain/empresas/tecnología/formacion_online.msp

- Comunicaciones (internas y externas).
- Humanos (equipo de proyecto, usuarios, formación,...).

Productos a Obtener:

- Recursos necesarios por proyecto.

Técnicas Utilizadas:

- Textuales.

Elaborar el plan detallado de implantación

En esta subfase se detallarán los proyectos a llevar a cabo de forma inmediata mediante las siguientes descripciones:

Identificación de tareas y subtareas a desarrollar, incluyendo dependencias y asignaciones de tiempo.

Identificación y asignación de recursos disponibles (perfil genérico o persona concreta).

Adicionalmente puede aprovecharse la funcionalidad que ofrecen la mayoría de programas de gestión de proyectos para asignar costes a los recursos y obtener el coste del proyecto en función de su asignación a las tareas identificadas.

Productos a Obtener:

- Calendario detallado del proyecto.

Técnicas Utilizadas:

- Gantt.
- PERT.

7.4.2 Evolución de la Planificación de Sistemas de Información en la Empresa

Fase I: La introducción de la informática en la organización

La aparición masiva de la informática en la empresa fue a partir de los años sesenta. Debido a que los ordenadores eran muy complicados de manejar el departamento de Proceso de Datos (PD) se fue aislando del resto de la organización, dedicándose a servir las demandas de mecanización de los procesos administrativos, donde los usuarios se abstendían de involucrarse.

Fase II: Expansión anárquica de las aplicaciones informáticas

Existen multitud de aplicaciones transaccionales separadas o bien conectadas entre sí mediante aplicaciones que les sirven de canal de comunicación.

El departamento encargado de los Sistemas de Información (que ya se empieza a llamar comúnmente SI y no de Informática) sigue siendo el responsable de asignar recursos y prioridades a las diferentes peticiones de los diferentes departamentos, siguiendo unos criterios que no tienen por qué ser coherentes con los objetivos estratégicos de la compañía. Entre las razones más frecuentemente usadas para la asignación de recursos destacan:

- La facilidad de implementación.
- La novedad y atractivo tecnológico (para el departamento de SI).
- El poder de la unidad funcional solicitante en la organización.
- El coste del desarrollo a realizar.

Fase III: Coordinación SI - Objetivos de la empresa

La dirección de la compañía participa directamente en las decisiones del departamento de SI, provocando confusión sobre quien ostenta la responsabilidad de las decisiones tomadas.

Para evitar esto se establecen planes sistemáticos de definición de necesidades de información coherentes con los objetivos estratégicos de las unidades funcionales de la compañía.

El responsable de SI se ha convertido en un coordinador del equipo interdepartamental que elabora la propuesta de Plan de Sistemas. Esta propuesta,

una vez aprobada por la dirección de la compañía, fija los presupuestos de SI, las aplicaciones a desarrollar en el periodo presupuestario y las políticas de asignación de los recursos que puedan seguir a cargo del responsable de SI.

Fase IV: Independencia estrategia de la compañía-TI/SI

Es de difícil implementación si no existe: una cultura en la organización que sea sensible al potencial de las tecnologías de la información, y un conocimiento en el departamento de SI de los objetivos de la empresa.

7.5 Avances Tecnológicos

La economía basada en las nuevas tecnologías, el comercio electrónico, Internet y las redes de datos, aporta también inquietudes al sector del transporte y la logística de la distribución. Un ejemplo es la disminución de las barreras de mercado para la entrada de nuevos competidores en el campo de la logística.

Poder definir los retos que la nueva era tecnológica marca va a permitir reaccionar y ser capaces de aprovechar las oportunidades que reporta esta nueva era del comercio electrónico.

En general, la integración de la cadena de suministro implica la integración de la información, de la coordinación, y de las relaciones organizativas entre los miembros de la cadena.

Desde el momento en que la cadena de suministro suele incluir multitud de compañías, el negocio electrónico profundiza en el cruce de los sistemas de información entre empresas. En este sentido el e-bussines se encuentra en el camino del crecimiento natural del sistema de información de la empresa.

En el entorno portuario son muchos los procesos y agentes involucrados (transitarios, consignatarios, transportistas, administraciones marítima, portuaria, aduanera,..) y asociada a estos procesos está el intercambio de información. Para mejorar los rendimientos y calidad en la realización de estos procesos es esencial que el flujo de información entre los agentes sea fluido, es decir, sin retrasos o errores.

En un sentido general, el intercambio de la información entre miembros de una misma empresa o entre miembros de una cadena logística se puede estructurar en diferentes formatos, aunque son tres los más extendidos:

- EDI (Electronic Data Interchange). Bajo normas o sintaxis UN/EDIFACT (EDI For Administration Commerce and Transport).
- XML (eXtensible Markup Language). Popularizado en los últimos tiempos desde Internet, XML es un nuevo lenguaje, o siendo más preciso, una nueva estructura de lenguaje derivada del SGML (Standard Generalized Markup Language) que está siendo adoptado por muchas compañías como nuevo estándar. XML intenta, de algún modo, reemplazar al HTML (Hyper Text Markup Language), y proporcionar una estructura más robusta y de mayor alcance.
- Formatos propietarios "In House". Varias organizaciones acuerdan la estructura y/o protocolo en el que van a intercambiar información.

De estos, son dos los formatos más utilizados por su universalidad, EDI e Internet.

EDI aporta como ventajas principales:

- Rapidez (reducción del tiempo de respuesta).
- Seguridad.
- Reducción de errores.
- Automatización de procesos.
- Estandarización:
- Independencia del idioma.
- Mensajes estructurados.
- Nuevos servicios que aumentan la capacidad de oferta.
- Mejora general de servicio.

Frente a EDI, la facilidad de utilización de los elementos asociados a la comunicación de la información que proporciona la gran difusión en el uso de Internet, hace que este medio, con sus estándares (TCP/IP, HTTP, HTML) y gran alcance, se haya convertido en el medio más usado y popular.

Internet, como gigantesca red de ordenadores que utilizan el mismo protocolo de comunicaciones, está formado o constituido por múltiples operadores enlazados entre sí y distribuidos por todo el mundo, a los cuales se puede acceder tanto desde potentes equipos como desde simples PC's.

Si observamos el modo en el que se está utilizando Internet en la actualidad con fines profesionales, se pueden apreciar los siguientes modos de utilización:

- Informativo: Utilizado en presentaciones institucionales; donde no hay interacción entre el usuario y la empresa propietaria de la página Web.
- Operativo: Más asociado a la mecanización de procesos, donde tienen cabida las relaciones entre agentes y se dan servicios tangibles (buscadores, intercambios de información, etc.).
- Comercial: Orientado a la compra/venta y contratación de productos y servicios.

Es en este último medio de utilización (el comercial) donde la potencia de Internet se manifiesta en toda su dimensión, pues en su funcionalidad o características se encuentran también englobadas las anteriores, aunque mejoradas. Es decir, el aspecto informativo tiene un carácter más dinámico, y el operativo está más orientado a los servicios. Evidentemente el último fin no es solamente el establecimiento de relaciones comerciales en un mercado potencial mucho más amplio, sino el poder hacerlo de una forma más fácil, más directa y más moderna.

7.5.1 La intervención directa del cliente en el sistema de Información.

A la hora de rentabilizar las fuertes inversiones en tecnologías de la información que las empresas realizan, es preciso preguntarse desde el punto de vista del empresario qué ventajas pueden ofrecer estas nuevas tecnologías que realmente supongan una mejora tangible (que se acabe viendo reflejada en las cuentas de resultados) sobre los métodos tradicionales.

La principal ventaja por su repercusión económica directa es la interacción de los clientes y/o proveedores en el sistema de información de la Terminal de Vehículos.

Con esta intervención se consiguen dos objetivos paralelos:

1. una reducción de los recursos humanos necesarios en la ejecución de las labores de información y documentación, al ser desplazada esta carga de trabajo hacia el cliente o proveedor.
2. la exención de responsabilidad por la introducción de datos erróneos, ya que si el propio cliente realiza la introducción de datos, es él quien se debe ocupar de asegurarse de la consistencia de los datos introducidos, y asumir por su parte la posibilidad de errores al tratar la información.

El funcionamiento de esta interacción es bastante simple: por medio de una clave, el cliente entra en el sistema informático a través de la pagina Web de la empresa portuaria, (o de un sistema de intercambio de información vía EDI, hoy en día menos utilizado entre particulares debido a que no tiene el potencial de crecimiento que tiene Internet) donde obviamente solo puede acceder a la parte de información que con su clave le está permitido ver. Allí puede consultar el estado de sus vehículos en el puerto, es decir si están a la espera de ser descargados, o posicionados para carga, o en el taller mecánico, etc. De igual manera también puede acceder e incluso recibir información sobre la cantidad, características, etc. de sus vehículos recibidos, entregados o almacenados en una fecha dada, o incluso en intervalos de fechas. Esto evita el continuo suministro de información (a menudo en soporte papel), personalizando para cada caso, de forma que se puede maximizar la utilización de esta información por parte del cliente.

Aunque esta fase (que podemos llamar informativa), ya produce interesantes beneficios a las terminales que la tienen implantada, vía el ahorro de recursos humanos utilizados en recopilar y proporcionar la información al cliente, el verdadero paso adelante en el ahorro se produce cuando la interacción del cliente o proveedor en el sistema no es solo informativa sino participativa: es el caso de las Terminales del norte de Europa (la de Nissan en Amsterdam, o la de Hesse-Noord Natie en Amberes), donde el embarcador de vehículos debe conectarse primero al sistema informático de la terminal y rellenar el admítase para que los vehículos puedan ser recibidos físicamente. Una vez este admítase está completado, el mismo transportista que lleva los vehículos a la Terminal se debe acercar a un terminal informático para la recepción de unidades que generalmente se encuentra en la cabina de recepción de camioneros a la entrada de la terminal, introducir su clave de admítase, y si ese admítase ha sido previamente introducido en el sistema por el embarcador, el terminal informático le imprime el albarán de recepción automáticamente, y le indica donde debe dirigirse a descargar los vehículos.

Para la entrega el sistema es similar: el receptor debe introducirse en el sistema informático de la terminal antes de la llegada del barco (en plazo de tiempo convenido), y ver que vehículos dispone para embarcar, seleccionando cuales quiere embarcar y asignándoles un destino u otro criterio de clasificación. Una vez el embarcador da su conformidad, el sistema genera una orden de clasificación en la explanada para que los vehículos sean preparados para la carga en la explanada y genera el fichero que se cargará en el lector óptico de código de barras que manejará el operario encargado de la comprobación de las operaciones de carga. Una vez los vehículos han salido de la Terminal, el sistema genera automáticamente la factura, que es automáticamente enviada vía correo electrónico al cliente correspondiente.

Con todo ello, se ha producido una sistematización de la carga y tratamiento de los datos, que indudablemente producen una mejora en la efectividad de los sistemas con un costo más reducido principalmente por las siguientes razones:

- No es necesaria la reintroducción manual de la información a lo largo de toda la cadena logística, sino que estos paquetes de información electrónica son enviados de una parte a otra, produciendo importantes ahorros de tiempo.
- Hay garantía de una mayor calidad en la información, pues el mensaje no solo se encuentra libre de errores de tecleo, sino que está validada también en su consistencia.
- Mayor rapidez en poder disponer de la información, no solo por la diferencia que supone el no tener que imprimirla y trasladarla físicamente de un lugar a otro, si no por la facilidad que supone el envío del mismo documento estandarizado a varias empresas o administraciones.
- Es independiente del idioma, pues al estar estandarizados los distintos segmentos que contienen los datos, solo es preciso identificar cada elemento, sin ser necesario describirlo.

Respecto al futuro, ya se pueden destacar ciertas iniciativas que están latentes o ya en marcha:

- En el aspecto técnico, las nuevas tecnologías en comunicaciones móviles WAP (Wireless Application Protocol) y UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), ayudarán a difundir más los procedimientos basados en la utilización de Internet, con lo que se conseguirá la extensión de los procesos antes explicados a las comunicaciones móviles.

- En el aspecto comercial, el aprovechamiento de la universalidad de Internet dará lugar, a la realización de nuevos servicios asociados tanto a una ampliación o diversificación de la actividad, como a la capacidad de alcance de nuevos usuarios y mercados.

Según el estudio “Las necesidades de los cargadores y las respuestas de los transportistas españoles de mercancías por carretera” de la Fundación CETMO ¹⁴², y presentado en el marco del SIL ¹⁴³ 2000, que recoge las principales conclusiones de un estudio realizado entre 1.600 clientes de las empresas españolas de transporte (en su mayoría directores de logística de empresas cargadoras) al objeto de determinar qué demandan los clientes a los transportistas en España, cual es su relación entre ambos colectivos, así como los criterios que priorizan para la selección de la empresa de transporte a quien encomiendan sus envíos. El estudio ha puesto de relieve, entre otros aspectos, que el 90% de los clientes consideran que si bien en la actualidad los criterios para seleccionar a un transportista son, por este orden: el coste, el plazo de entrega y la credibilidad del transportista, en un futuro próximo será requisito saber sacar provecho de las tecnologías de la información.

Otras conclusiones importantes referentes a la aplicación de las nuevas tecnologías son:

- Las bolsas de carga telemáticas tienen escasa utilización. Los cargadores (97%) no utilizan las bolsas de carga existentes en Internet, señalando que los actuales esquemas de relación son más útiles. No obstante, dicha oferta podría ser interesante en el futuro si mejorase.
- El acceso y la utilización de las tecnologías de la información todavía no constituyen un factor crítico en la selección de transportistas. El estudio ratifica una de las conclusiones del último congreso de la IRU ¹⁴⁴ (Bruselas): “La eficacia de la movilidad sostenible de personas y bienes dependerá de la capacidad del sector del transporte para obtener rentabilidad del progreso tecnológico y de su capacidad para invertir en nuevos productos”.

¹⁴² Fundación CETMO: Fundación independiente constituida para el apoyo a las empresas del transporte en España.

¹⁴³ SIL. Salón Internacional de la Logística.

¹⁴⁴ IRU: Internacional Road Transport Union.

Las tecnologías de la información avanzadas serán exigidas en las diferentes fases del servicio de transporte. Para los intereses de los cargadores, los aspectos de la información –comunicación cargador-transportista que mayor avance requerirán en los próximos diez años son:

- Conocimiento inmediato por el cargador/receptor de las incidencias del transporte.
- Intercambio de información estructurado para los procedimientos operativos.
- Seguimiento de la carga a través de Internet o por otros medios electrónicos.

Casi un 90% de los cargadores/receptores consideran que, en un futuro próximo, saber sacar provecho de las tecnologías de la información será requisito para la selección del transportista. Cargadores y transportistas tienen ante sí el gran reto de asimilar culturalmente la tecnología como un poderoso aliado potencial en el diseño y prestación de los servicios.

La evolución tecnológica obliga a constantes esfuerzos de adaptación. Los departamentos de logística de los cargadores no son ajenos a la dificultad humana para asimilar como algo cotidiano el alud tecnológico. Esto puede marcar ventajas competitivas y hacer que el transporte gane posiciones en la cadena de valor.