

Análisis de sistemas: especificación funcional del sistema. Búsqueda y descripción de requisitos funcionales. Especificación de soluciones técnicas. Análisis de viabilidad técnica y económica.

## **TEMA 51**

---

**ABACUS NT**

*Índice*

---

- 1. *Introducción***
- 2. *Identificación de las necesidades***
- 3. *Estudio de viabilidad***
- 4. *Análisis económico***
- 5. *Análisis técnico***
- 6. *Asignación y compromisos***
- 7. *Modelización de la arquitectura del sistema***
  - 7.1. Diagramas de Arquitectura**
  - 7.2. Especificación de la Arquitectura del Sistema**
- 8. *Conclusión.***
  - 8.1. Relación con el sistema educativo**
- 9. *Bibliografía***

## 1. Introducción

La especificación del sistema engloba todas las tareas de la ingeniería de sistemas informáticos; con frecuencia se confunde la especificación de requisitos software con la especificación completa del sistema que engloba además productos hardware, recursos humanos, documentación, etc.

Otro aspecto realmente es hacer un estudio de mercado o de viabilidad. Nadie quiere perder tiempo y dinero. Por otro lado, algunos empresarios tienen la falsa concepción de que el software debe ser gratuito por el simple hecho de que puede ser duplicado a coste cero y por tanto encargar sistema a medida debe ser un producto de bajo coste. O incluso que la fase de análisis completa es una especie de “presupuesto” a coste cero. Nada más alejado de la realidad.

Aceptar cualquier presupuesto suele suponer una mala decisión de negocio; es necesario evaluar y cuantificar cada una de las fases del análisis del sistema y del ciclo de vida del software. Es de vital importancia hacer una estimación de costes y recursos a la hora de desarrollar cualquier producto software.

Aproximadamente (es una regla habitual) se dedica 10-20% de todo el esfuerzo de desarrollo al análisis del sistema y un porcentaje similar al análisis de los requisitos del software.

Todas las tareas han de ser dirigidas por un analista de sistemas en contacto con el personal técnico y administrativo, tanto del cliente, como del equipo que desarrolla el sistema. Para muchos proyectos grandes, debe crearse un equipo para cada tarea de análisis.

Se trata de una transformación de un concepto dudoso en un conjunto concreto de elementos tangibles. Debido a que durante el análisis la comunicación es excepcionalmente densa, abundan las oportunidades de mal entendimiento, omisiones, inconsistencias y errores. Finalmente, la percepción del sistema puede cambiar a medida que avanza la actividad, invalidando, de esta manera, el trabajo anterior.

## 2. Análisis de sistemas: especificación funcional del sistema.

### 2.1. Componentes

Como explicábamos en la introducción del tema, con frecuencia se confunde la especificación de requisitos software con la especificación completa del sistema. Esta sin embargo consta de los siguientes elementos:

#### 2.1.1. Elementos físicos (hardware)

##### Centro de Proceso de Datos

El CPD o DPC en inglés, es el corazón del Sistema. Se trata de una ubicación donde se localiza la infraestructura física principal del Sistema Informático. En este espacio se albergan:

- Servidores
- Infraestructura de comunicaciones

- Infraestructura de red interna

### Servidores

Son los ordenadores donde se ejecutan los servicios que requieren los clientes, tales como:

- Servicios de almacenamiento (NAS o SAN)
- Gestión de Bases de Datos
- Servidores de aplicaciones
- Servidores web y de telecomunicaciones
- Servicios de impresión centralizados

### Ordenadores Clientes

Un ordenador cliente basa su funcionamiento en el envío de solicitudes a un servidor remoto, por lo que este va a estar asociado a un único usuario en un momento dado y su capacidad de procesamiento por lo general va a ser menor que la del servidor. Al contrario que este, el cliente no se aloja en el CPD sino en los puestos concretos de los usuarios.

### Sistema de comunicaciones

Una parte fundamental hoy día en cualquier sistema es la conectividad del mismo, tanto de forma interna, (zona de intranet) como externa (DMZ, zona “desmilitarizada” de servicio a Internet).

### Sistemas de respaldo

Engloba tanto los sistemas de energía secundaria, SAIs, generadores, etc, como los servicios de copia de seguridad y sincronización.

### Sistemas auxiliares

Sistemas de emergencia, antiincendios, refrigeración, etc, también deben ser considerados.

## 2.1.2. Recursos Humanos

Todos los sistemas tienen por objetivo ofrecer un servicio a la empresa en la que se ubican y por tanto forman parte de la actividad de esta. Es importante distinguir al personal encargado de la administración y mantenimiento, del personal que opera estos equipos y que utiliza todos los servicios ofrecidos.

Dentro del personal de administración y mantenimiento del sistema, podemos encontrar:

- Director/encargado del Sistema
- Analistas de sistemas
- Técnicos de sistemas
- Analistas funcionales
- Programadores
- Servicio técnico.

- Usuarios finales.

### 2.1.3. Documentación

La gestión de la documentación engloba informaciones variadas para la gestión del Sistema, tales como:

- Modelos de incidencia
- Partes de trabajo
- Manuales de Usuario
- Guías y manuales de referencia
- Formación de los usuarios

Una parte fundamental de la gestión documental es la formación de los usuarios en el uso de nuevas herramientas tanto hardware como software, tras su implantación.

Así mismo es frecuente contar con un **plan de formación**, para mantener a los usuarios de sistema actualizados en cuanto al uso de tecnologías informáticas.

### 2.1.4. Procedimientos

Incluye numerosas especificaciones de operaciones habituales del sistema, incluyendo reglas de manejo y mantenimiento:

- Puesta en marcha
- Parada del sistema
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo
- Procedimientos de uso
- Situaciones de error
- etc

### 2.1.5. Bases de datos

La gestión de los datos así como su tratamiento, alta, baja, consulta, almacenamiento y modificación, de acuerdo con la estricta legislación actual, se considera como un elemento diferenciado desde varios puntos de vista:

- Legalidad
- Seguridad
- Fiabilidad
- Perdurabilidad

## 2.2. Objetivos de la especificación funcional

Los objetivos que se plantean mediante la especificación funcional del sistema son:

1. identificar las necesidades del cliente
2. evaluar la viabilidad del sistema
3. realizar un análisis técnico y económico
4. asignar funciones al software, al hardware, a la gente, a la base de datos y a otros elementos del sistema
5. establecer restricciones de coste y tiempo
6. crear una definición del sistema que sea la base para todo el trabajo posterior de ingeniería.

Para alcanzar con éxito esos objetivos, se requiere experiencia, y un amplio conocimiento, tanto en hardware, software, en ingeniería humana, bases de datos, etc.

### 3. Búsqueda y descripción de requisitos funcionales.

#### 3.1. Identificación de las necesidades.

La identificación de las necesidades es el punto de partida en la evolución de un sistema basado en ordenador. Esta identificación debe estar basada en "qué se desea hacer" y no en el "cómo se va a hacer".

Para ello el analista de sistemas debe partir de las entrevistas iniciales y comenzar a definir los objetivos del sistema, es decir el **análisis de requisitos**:

- la información que se va a obtener
- la información que se va a suministrar
- las funciones y el rendimiento requerido.

El analista se asegura de distinguir entre lo que "necesita" el cliente (elementos fundamentales) y lo que el cliente "quiere" (elementos no esenciales).

Para conseguir esto, el analista aborda el problema en cinco fases distintas:

1. Reconocimiento del problema (no existen soluciones preexistentes)
2. Evaluación y síntesis del proyecto
3. Modelado estructurado
4. Especificaciones
5. Revisión de lo anterior

La información recogida durante la etapa de identificación de las necesidades se especifica en un **documento de conceptos del sistema**.

Una vez visto esto, es necesario determinar la **viabilidad del sistema**, abordando el mismo desde varias perspectivas:

- **Viabilidad económica:** el análisis costo-beneficios debe implicar un beneficio o al menos, una inversión recuperable en un tiempo razonable para la empresa desarrolladora.

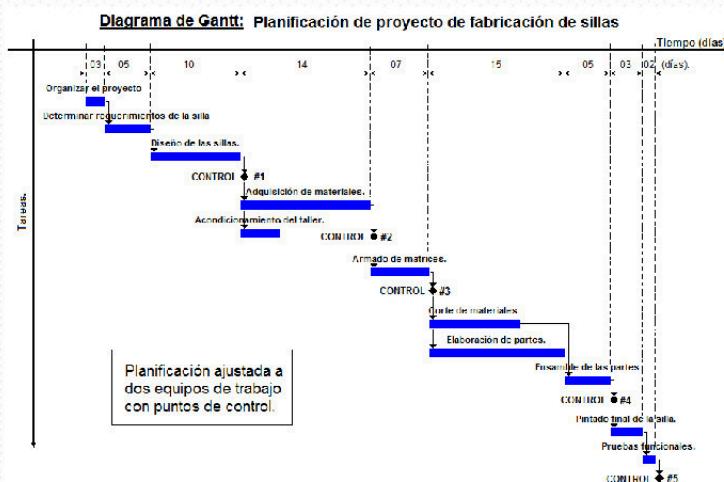
- **Viabilidad técnica:** Se cuenta con el personal y los conocimientos necesarios, así como los recursos para abordar el desarrollo, incluyendo el mantenimiento posterior del sistema.
- **Viabilidad legal:** el desarrollo no incumple ninguna ley ni norma legal y además se cuenta con las licencias oportunas del software de desarrollo y del software de terceros que se utilice.
- **Alternativas.** Una evaluación de los enfoques alternativos para el desarrollo del sistema.

### 3.2. Ámbito funcional y recursos

La determinación del **ámbito funcional** del sistema es una tarea dinámica que se va desarrollando junto al resto de etapas del ciclo de análisis, ya que conforme avanza el estudio del sistema se va detallando y actualizando para incorporar aquellas funcionalidades que en principio pasaron por alto o incluso para aplicar restricciones sobre las mismas.

Así mismo en la etapa de análisis funcional del sistema se debe llevar a cabo una estimación de los **recursos** necesarios para llevar a cabo el desarrollo del sistema.

Para los recursos además, será necesario planificar una agenda detallada de requerimientos y disponibilidad, mediante un cronograma o **diagrama de Gantt**.



Ejemplo de diagrama de Gantt.

Imagen por: [Luciano Luján Antonietti / CC BY-SA](#)

### 3.3. Requisitos de implantación

La implantación del sistema implica la **instalación, la evaluación y la prueba** del mismo; los requisitos de implantación por tanto deben especificar **cómo** se va a realizar dicha implantación y qué tipo de **pruebas** y en qué cantidad y momentos se van a llevar a cabo.

Si hay existe un sistema anterior que va a ser reemplazado, también es necesario tener en cuenta como va a ser el **proceso de adaptación** al nuevo sistema.

Otro cometido es definir el **impacto del sistema**, tanto en términos de rendimiento como en el de recursos humanos y formación de los usuarios.

Todos estos requisitos con frecuencia implican:

- Desarrollo de software de adaptación: conversores de formato, traspaso de datos, etc
- Reserva de horarios que afecten lo menos posible al funcionamiento normal del sistema a sustituir.
- Desarrollo de manuales y acciones formativas.
- Evaluación operacional
- Estudio de impacto en la empresa
- Calidad del desarrollo
- Diseño de pruebas de pre-instalación

Es común además, que durante un tiempo convivan el sistema antiguo y el nuevo, fase que coincide con la de revisión del producto que permite descubrir y corregir fallos en el mismo.

## 4. Especificación de soluciones técnicas.

En la actualidad las organizaciones enfocadas al desarrollo de aplicaciones de software utilizan diferentes herramientas que permiten facilitar la fase de identificación de requerimientos, puesto que se presta mayor atención a las necesidades que se identifican en todas las fases del ciclo de vida del sistema; para así obtener un mejor aprovechamiento, entendimiento, y rendimiento al momento que entre en ejecución el sistema que se esté desarrollando.

A continuación se especifican cada una de las técnicas utilizadas:

### 4.1. Técnicas generales para la identificación de requerimientos

Las técnicas agrupadas como generales son las que permiten investigar aspectos generales para posteriormente ser especificados con un mayor detalle con el apoyo de técnicas más específicas. Estas técnicas son más abiertas y requieren ser adecuadamente orientadas para cubrir la información que se requiere capturar, es importante que para sacar el mayor provecho de estas técnicas se debe tener un dialogo lo más abierto posible entre las organizaciones de desarrollo de software y las empresas cliente.

#### Entrevista

Estas técnicas son muy utilizadas para la recolección de opiniones, criterios o descripciones sobre diferentes actividades. Se lleva a cabo mediante conversaciones estructuradas donde es fundamental que la relación con el cliente este basada en la confianza para dar a conocer la información de la manera más detallada.

## Lluvia de ideas

Esta técnica es abierta y se utiliza para explorar necesidades iniciales con la ayuda de la identificación de ideas de todas las personas que hacen parte del equipo de apoyo para la identificación de los requerimientos. Es utilizada para investigar nuevos servicios o necesidades que no son claramente identificadas.

## Cuestionarios

Esta técnica puede ir dirigida a un público específico o general, lo que permite obtener una información mayor, ya que se tiene la posibilidad de involucrar más personas para el desarrollo de los cuestionarios y que estos tengan diferentes puntos de vista. Lo importante es tener en cuenta que se debe tener un mayor cuidado en la selección de los encuestados y de la forma en que se pregunta para obtener respuestas concretas y confiables.

### 4.2. Técnicas específicas para la identificación de requerimientos

Las técnicas agrupadas como específicas son las que permiten complementar las técnicas generales, para así obtener mayor detalle y eliminar ambigüedad en la información inicial.

## Observación

Esta técnica permite obtener información directa sobre la forma en que se realizan las actividades. Es una técnica que sirve para revisar que no existen omisiones o interpretaciones erróneas sobre el proceso que se realiza. Hay que tener en cuenta que se debe utilizar si el cliente lo permite y si el proyecto así lo amerita.

## Escenarios

Esta técnica permite conocer el comportamiento del producto ante determinados eventos considerando los datos, acciones y excepciones que se pueden presentar. El análisis de casos de uso es un ejemplo de aplicación de esta técnica.

### 4.3. Técnicas de investigación de los atributos de las necesidades de los clientes

En realidad, quien conoce sus necesidades es el cliente y, consecuentemente, lo que se hace es preguntarle a él sobre cada una de ellas, con el objeto de clasificar y ponderar su importancia.

Bajo una perspectiva de innovación proactiva, para la identificación de necesidades, se requieren métodos en los cuales el cliente pueda compartir su esfera de conocimientos de aplicación con mayor riqueza y detalle que en los simples informes de reclamación. Entre estos métodos están:

## Grupos focales

Los grupos focales se conforman reuniendo a un grupo seleccionado de clientes, conjuntamente con un moderador que va a conducir un debate de grupo sobre una serie de aspectos y cuestiones concretas en las que se focaliza la discusión..

La habilidad para conducir el debate, sugerir y plantear los temas, atemperar las discusiones sobre aspectos banales y centrarla en los relevantes, es una cuestión que va a determinar la cantidad y calidad de la información a obtener.

## Entrevista individual

Una técnica de investigación más eficaz que la anterior es la entrevista individual entre un experto del cliente y un entrevistador cualificado del equipo de análisis. Esta tiene alguna ventaja adicional sobre el grupo focal, como el que se pueden matizar, en un ambiente de mayor privacidad, los aspectos con mayores atributos de impacto.

## Análisis contextual

Con esta técnica se le solicita al cliente ver cómo utiliza el producto para comprender el porqué de su necesidad y discutir sobre el terreno cada uno de los detalles y particularidades de uso

## Clientes piloto

Clientes de alto prestigio y conocimiento que pueden ofrecer un formidable campo de pruebas para el nuevo producto.

## 5. Análisis de la viabilidad

**Todos los proyectos son realizables** (con recursos ilimitados y un tiempo infinito). Desdichadamente, el desarrollo de un sistema basado en ordenador se caracteriza por la escasez de recursos y la dificultad (si no imposibilidad) de cumplir los plazos de entrega. Es necesario y prudente evaluar la viabilidad de un proyecto lo antes posible. Se pueden evitar meses o años de esfuerzo, cientos de euros y una inversión profesional incalculable, si un sistema mal concebido es reconocido como tal al principio de la etapa de definición.

El análisis de viabilidad y el análisis del riesgo están relacionados de varias maneras. Si el riesgo del proyecto es grande, se reduce la posibilidad de producir software de calidad.

El estudio de viabilidad puede documentarse en un informe separado de los otros documentos importantes de gestión e incluirse como apéndice en la especificación del sistema. La revisión del estudio de viabilidad ha de llevarla a cabo primero el gestor del proyecto (para asegurar la fiabilidad de su contenido) y luego el director administrativo (para determinar el estado del proyecto). El estudio debe provocar una decisión de "seguir/no seguir".

## 5.1. Análisis de viabilidad técnica.

Durante el análisis técnico, el analista evalúa los méritos técnicos del concepto de sistema, mientras que al mismo tiempo recoge información adicional sobre el rendimiento, fiabilidad, facilidad de mantenimiento y posibilidad de producción. En algunos casos la etapa de análisis del sistema también incluye una cantidad limitada de investigación y de diseño.

El análisis técnico empieza con una definición de la viabilidad técnica del sistema propuesto. ¿Qué tecnologías se requieren para conseguir la funcionalidad y el rendimiento del sistema? ¿Qué nuevos materiales, métodos, algoritmos o procesos se requieren y cuál es el riesgo de su desarrollo? ¿Cómo afectarán al coste estos elementos de tecnología?

Las herramientas de que se puede disponer para el análisis técnico se encuentran en las técnicas matemáticas de modelización y optimización, en la probabilidad y la estadística, en la teoría de colas y en la teoría de control -por nombrar unas cuantas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la evaluación analítica no es siempre posible. La modelización (bien matemática o física) es un mecanismo efectivo para el análisis técnico de sistemas basados en ordenador. El modelo se crea a partir de la observación del mundo real o de una aproximación basada en los objetivos del sistema. El analista comprueba el comportamiento del modelo y lo compara con el del mundo real o con el del sistema esperado, obteniendo información de viabilidad técnica para el sistema propuesto.

*Blanchard y Fabrycky definen un conjunto de criterios para el uso de modelos durante el análisis técnico de sistemas:*

1. El modelo debe representar la dinámica de la configuración del sistema que está siendo evaluado, de una forma que sea suficientemente simple de comprender y manipular, y también que esté lo suficientemente cerca de la realidad operativo como para obtener resultados satisfactorios.
2. El modelo debe realizar aquellos factores que sean más relevantes para el problema en cuestión y suprimir aquéllos que no sean importantes.
3. El modelo debe ser amplio, incluyendo todos los factores relevantes, y fiable en cuanto a repetición de resultados.
4. El diseño del modelo debe ser lo suficientemente simple como para permitir una rápida implementación de la resolución del problema.
5. El diseño del modelo debe incorporar previsiones para poder modificarlo y/o expandirlo fácilmente y permitir la evaluación de factores adicionales.

Los resultados del análisis técnico son la base de otra decisión del tipo "seguir/no seguir" con el sistema. Si el riesgo técnico es alto, si los modelos indican que la funcionalidad o el rendimiento deseados no pueden ser alcanzados, o si las piezas no encajan bien, hay que volver a la mesa de trabajo.

## 5.2. Análisis económico

Entre la información más relevante que contiene el estudio de viabilidad se encuentra el **análisis de coste-beneficio**, una evaluación de la justificación económica para un proyecto de sistema

basado en ordenador. El análisis de coste-beneficio señala los costes del desarrollo del proyecto y los contrasta con los beneficios tangibles (esto es, medible directamente) e intangibles del sistema.

El análisis de los beneficios diferirá dependiendo de las características del sistema. La mayoría de los sistemas de proceso de datos se desarrollan teniendo como principal objetivo una mejor cantidad, calidad, rapidez y organización de la información. Así, los beneficios se centran en el acceso a la información y su impacto en el entorno del usuario. Los beneficios que se pueden asociar a programas de análisis científico y de ingeniería o a un producto basado en microprocesador pueden diferir substancialmente.

Los beneficios de un sistema nuevo siempre se determinan de acuerdo con el modo de trabajo ya existente, siguiendo una extendida cláusula de “si funciona bien, no lo toques”.

Otro aspecto del análisis de coste-beneficio es la consideración de los costes incrementales asociados con los beneficios añadidos (mayor o mejor funcionalidad y rendimiento). En algunos casos los costes se incrementan proporcionalmente a los beneficios hasta un determinado punto. Después de ese punto, cada beneficio adicional es demasiado caro.

Sólo gastando el tiempo necesario para evaluar la viabilidad, reducimos las oportunidades de situaciones de “imposibilidad de continuar” en etapas posteriores. El esfuerzo gastado en el análisis de viabilidad que resulta en la cancelación de un proyecto propuesto no es un esfuerzo desaprovechado.

## 6. Conclusión.

“Si funciona, no lo toques”. Esta máxima informática se ha convertido en una frase popular ante el desafío de un cambio o actualización en un sistema.

El estudio de viabilidad de un proyecto es un elemento inherente a todos ellos. No importa qué tipo de proyecto es, si se trata de una iniciativa de software, un proyecto educativo o uno de construcción. Analizar la viabilidad de un proyecto es más importante que planificar y para poder concluirlo resulta imprescindible llevar a cabo una investigación completa, que conduzca al conocimiento de si realmente el proyecto aportará los beneficios que se esperan de él. No es una simple formalidad burocrática, sino que es una herramienta necesaria para la toma de decisiones estratégica.

Una detallada especificación va a contribuir al desarrollo (o no) del proyecto de una forma decisiva, por tanto es un aspecto muy destacable del desarrollo del software.

### 6.1. Relación con el sistema educativo

- GS – DAW - DAM –Entornos de Desarrollo

## 7. Bibliografía

- Pressman, R. S. **Ingeniería del Software. Un enfoque práctico**, 3<sup>a</sup> edición. Ed. McGraw-Hill, 2000.
- Sommerville, I.: **Ingeniería de Software**. 6<sup>a</sup> Edición. Addison-Wesley Iberoamericana, 2002.
- Piattini, M. y otros: **Análisis y diseño detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión**. RA-MA, 1996.
- Cerrada, J. A.: **Introducción a la Ingeniería del Software**. 1<sup>a</sup> Edición de 2000. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.
- <https://sites.google.com/site/metodologiareq/> (Consultado en Mayo 2020)

