

2. Análisis y Determinación de Requerimientos

Vamos a estudiar una serie de aspectos asociados a los sistemas de información, previos a la especificación de requerimientos.

2.1 Razones para iniciar proyectos de Sistemas de Información

La siguiente tabla muestra las causas por las cuales las organizaciones toman la decisión estratégica de abordar proyectos sobre sistemas de información en función de los parámetros mejorables de ésta.

Capacidad	Control	Comunicación	Costos	Ventajas Competitivas
Mayor velocidad de procesamiento	Mayor exactitud y mejora de la consistencia	Mejoras en la comunicación	Monitorización de costos	Atraer clientes
Incremento en el volumen		Integración de áreas de la empresa	Reducción de costos	Dejar fuera a la competencia
Recuperación más rápida de información				Mejores acuerdos con los proveedores
				Desarrollo de nuevos productos

Tabla 1: Razones para iniciar proyectos en Sistemas de Información

Por todo ello es importante conocer como se deben iniciar este tipo de proyectos, así como las distintas formas de adquirir la información necesaria para su posterior realización.

2.2 Inicio de proyectos

2.2.1 Proceso de solicitud de proyecto

La solicitud de proyecto, aunque no existe un formato único y depende de la Organización, debe contener la información mínima, a fin de poder ser estudiada por el comité. Esta información a contener es:

- ◆ ¿Cuál es el problema?.
- ◆ Detalles del problema.
- ◆ Importancia del problema.
- ◆ ¿Cuál es la solución aportada por el usuario?.
- ◆ ¿En qué medida será de ayuda un sistema de información?.
- ◆ ¿Qué otras personas conocen el problema y se puede contactar?.

2.2.2 Fuentes de solicitud de Proyectos

Existen cuatro fuentes primarias de solicitudes de proyectos. Los ejecutivos, los jefes de departamento, los analistas de sistema y entes externos a la Organización.

Los jefes de departamento buscan mejorar la eficiencia del trabajo o reducir costes en su departamento, implantando para ello un sistema informatizado, sin considerar la interacción con otros departamentos.

Los directivos plantean proyectos globales a toda la Organización, normalmente multidepartamentales con un periodo de desarrollo mas amplio, y normalmente asociado a políticas de empresa.

Los analistas de sistemas buscan áreas donde desarrollar proyectos, normalmente para la mejora de un departamento. El hecho de no partir la propuesta de proyecto por el jefe del departamento, obedece a un mejor conocimiento de la tecnología y las posibilidades de los equipos por parte del analista de sistemas.

Las solicitudes de nuevos proyectos pueden partir de grupos externos, siendo estos proyectos tan importantes o mas como los originados dentro de la Organización.

2.2.3 Manejo de proceso de selección y revisión de proyectos

Se generan muchas solicitudes para el desarrollo de sistemas de las que las Organizaciones pueden emprender, obliga a un proceso de selección y priorización.

Uno de los métodos mas comunes para revisar y seleccionar proyectos para su desarrollo es por medio de un comité.

Podemos hablar de varios tipos de comité:

- ◆ **Comité directivo**

Formado por ejecutivos, jefes de departamento y analista de sistemas. Normalmente corresponde con el personal con mayor responsabilidad, autoridad y con pocos miembros especialistas en sistemas. Reciben y evalúan las propuestas. Para la toma de decisión en firme necesitan mayor información que la contenida en la propuesta, por lo que deciden realizar un estudio preliminar.

- ◆ **Comité de sistemas de información**

El comité formado por profesionales del departamento de sistemas de información. Este comité aprueba o rechaza proyectos y fija las propiedades y también indica qué proyectos son más importantes, dándoles atención inmediata. Esta composición del comité se puede utilizar para servicios rutinarios o mantenimiento de aplicaciones existentes.

- ◆ **Comité de grupos de usuarios**

En algunas organizaciones la responsabilidad de la toma de decisiones con respecto a los usuarios se deja en manos de éstos. Algunos departamentos contratan sus propios analistas y diseñadores. Pero puede ocurrir que varios departamentos pequeños que trabajan de forma independiente para alcanzar la misma meta pueden estar, de manera inconsciente, desperdiciando recursos y perdiendo la oportunidad para coordinar la planificación de un sistema de información compartido e integrado que podría beneficiar a toda la empresa.

2.3 Herramientas para el desarrollo de sistemas

2.3.1 Herramientas para el análisis

Ayudan a los analistas a documentar un sistema existente (manual o automatizado) y a determinar los requerimientos del nuevo sistema.

Estas herramientas incluyen:

1. **Herramientas para la recolección de datos:** Se utilizan para apoyar la tarea de identificar requerimientos.
2. **Herramientas para la diagramación:** Utilizados para la representación de los diagramas de flujo.
3. **Herramientas para el diccionario:** Utilizados para registrar las descripciones de los elementos del sistema (grupo de datos, procesos y almacenamiento de datos).

2.3.2 Herramientas para el diseño

Apoyan el proceso de formular las características que el sistema debe tener para satisfacer los requerimientos detectados en la fase de análisis. Incluyen:

1. Herramientas de especificación
Utilizados para especificar las características que debe tener una aplicación, tales como entradas, salidas, procesamiento y controles.
2. Herramientas para presentación
Utilizados para describir la posición de los datos, en los dispositivos de entrada y salida.
3. Herramientas para desarrollo
Utilizados para trasladar el diseño en aplicaciones funcionales.
4. Herramientas para ingeniería de software
Apoyan el proceso de formular diseños de software.
5. Generadores de código
Producen código fuente a partir de las especificaciones.
6. Herramientas para pruebas
Apoyan la fase de evaluación de un sistema o parte del mismo contra las especificaciones.

2.4 Determinación de requerimientos

2.4.1 ¿Qué es determinar requerimientos?

Determinar requerimientos consiste en estudiar un sistema para conocer como trabaja y donde es necesario efectuar mejoras.

Un requerimiento es una característica que debe incluirse en el nuevo sistema. Esta puede ser la inclusión de determinada forma para capturar o procesar datos, producir información, controlar una actividad de la empresa o brindar soporte a los directivos.

Los analistas de sistemas no trabajan como directivos o empleados de los departamentos de usuarios, no tiene los mismos conocimientos, hechos y detalles que los usuarios y directivos de estas áreas. Por lo tanto el primer paso del analista es comprender la situación.

El primer paso del analista es comprender la situación actual.

2.4.2 Actividades de la determinación de Requerimientos

Anticipación de Requerimientos	Investigación de Requerimientos	Especificación de Requerimientos
Preveer las características de sistema con base a la experiencia previa. Esto puede llevar al analista a investigar áreas y aspectos que de otra forma no serían tomados en cuenta.	Estudio y documentación del sistema actual utilizando para ello técnicas para hallar hechos, análisis de flujo de datos y análisis de decisión.	Análisis de los datos que describen el sistema para determinar qué tan bueno es su rendimiento, qué requerimientos deben satisfacer y las estrategias para alcanzarlos.
La experiencia permite anticipar requerimientos para el nuevo sistema.	Es la actividad más importante	Implica un riesgo ya que dependiendo de la calidad de requerimientos afectará al nuevo sistema.

Tabla 2: Actividades en la determinación de Requerimientos

Los analistas estructuran su investigación en base a 4 preguntas:

1. ¿Cuál es el proceso básico de la empresa?
2. ¿Qué datos utiliza o produce este proceso?
3. ¿Qué frecuencia y volumen del proceso existe?
4. ¿Qué controles utiliza para su realización?

Estudiamos por separado cada una de estas cuatro preguntas:

¿Cuál es el proceso básico de la empresa?

Las siguientes preguntas se utilizan para adquirir la comprensión necesaria:

- ◆ ¿Cuál es la finalidad de esta actividad en la empresa?
- ◆ ¿Qué pasos se siguen para llevarla a cabo?
- ◆ ¿Donde se realizan estos pasos?
- ◆ ¿Quiénes los realizan?
- ◆ ¿Cuánto tiempo tardan en efectuarlos?
- ◆ ¿Con cuanta frecuencia lo hacen?
- ◆ ¿Quiénes emplean la información resultante?

¿Qué datos utiliza o produce este proceso?

Este paso consiste en detectar qué datos se utilizan para llevar a cabo cada actividad.

¿Qué frecuencia y volumen de proceso existe?

Los analistas deben investigar con cuanta frecuencia se repite una actividad. Esto cambia mucho dependiendo de la actividad ya que por ejemplo el pago de la nómina se repite mensualmente o semanalmente pero el pago de impuestos es anualmente.

La manera más fácil de obtener esta información es identificar el objetivo de la actividad, es decir, cuál es la causa de la actividad.

El volumen de los procesos puede aumentar el tiempo de realización de las actividades, es decir la cantidad total de pasos que puede constar una actividad puede generar problemas aún ocurriendo con poca frecuencia.

¿Qué controles utiliza para su realización?

La falta o debilidad de los controles es un descubrimiento importante en cualquier investigación del sistema.

El analista debe examinar los métodos de control preguntando:

- ◆ ¿Quién se encarga de comparar lo realizado con los estándares?
- ◆ ¿Cómo se detectan los errores?
- ◆ ¿Cómo se corrigen los errores?

Veamos un ejemplo de investigación de un sistema para reabastecer inventarios

La clase de preguntas que un analista debe hacer para adquirir la comprensión necesaria son:

¿Cuál es el proceso básico de la empresa? y para ello

- ◆ ¿cuál es la finalidad del sistema de reabastecimiento de inventarios?
asegurar la existencia de cantidades adecuadas de materiales y artículos en el almacén sin que sean excesivas y costosas.
- ◆ ¿qué pasos se siguen para reabastecer el inventario?
comprobar las existencias actuales y determinar las necesidades futuras y los tiempos óptimos para solicitar los pedidos.
- ◆ ¿dónde se realiza esta actividad?
el departamento de compras utiliza la información proporcionada por el personal de producción, ventas y almacén para hacer los pedidos y poder tomar decisiones anticipadas.
- ◆ ¿quienes realizan esta actividad?
los directores de compras aprueban todos los pedidos. Los directores de almacén escriben solicitudes de pedidos.
- ◆ ¿cuánto tiempo tarda esta actividad?
para pedidos simples tarda unos minutos y para pedidos de artículos nuevos o de determinadas características puede tardar un par de horas.
- ◆ ¿con cuánta frecuencia se realiza esta actividad?
de forma continua.
- ◆ ¿para qué utilizan la información resultante?
la información se emplea para administrar inventarios, hacer el seguimiento de las compras y pagos a proveedores.

¿Qué datos utiliza o produce este proceso?

Para reabastecer el inventario el flujo de información es:

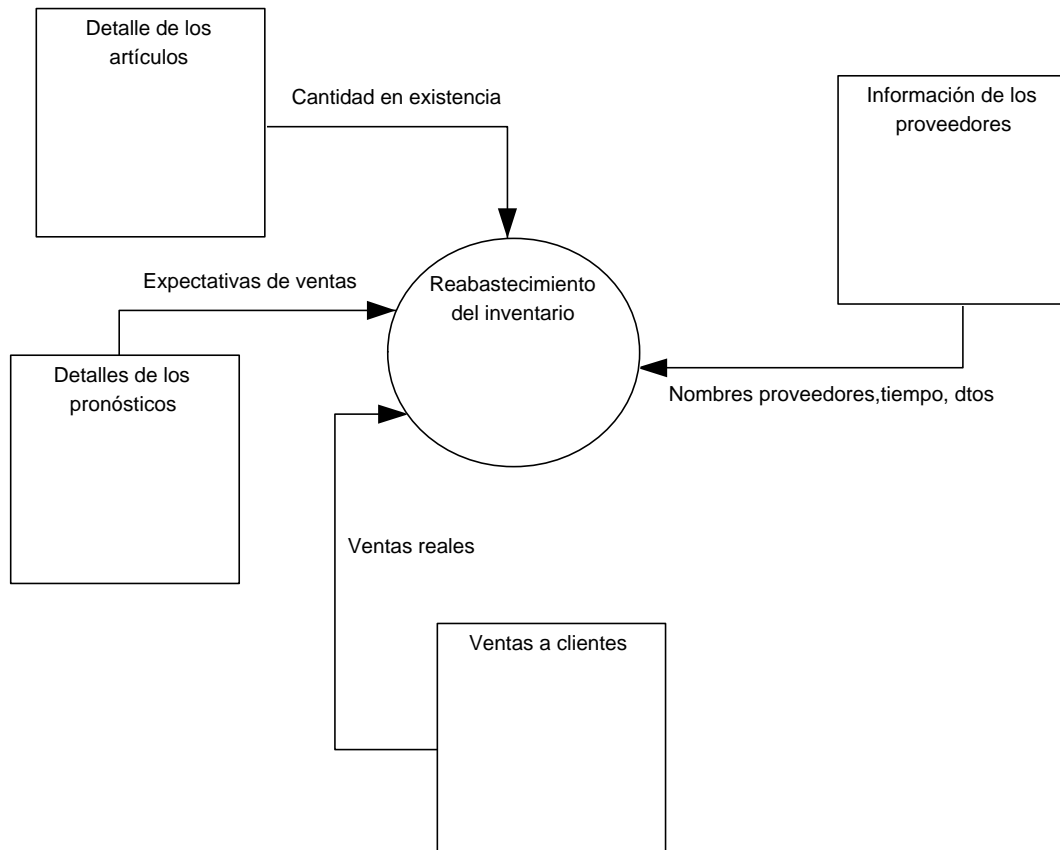


figura 1: Reabastecimiento de Inventario

¿Qué frecuencia y volumen de proceso existe?

Su frecuencia es de forma continuada pero el volumen de artículos manejados puede ser que aumente el tiempo necesario para completar la actividad.

¿Qué controles utiliza?

Tanto dirección de almacén como el personal del mismo llevan un seguimiento del proceso por lo tanto el control es bueno.

2.5 Técnicas para encontrar hechos

Por lo visto, el analista no puede sentarse y dibujar el modelo o definir las necesidades del usuario desde su despacho. Deben pasar algún tiempo estudiando el sistema, hablando con los usuarios y obteniendo información sobre como trabajan. Vamos a ver como conseguir esa información mirando todas las fuentes de información y mostrando como reunir la información.

2.5.1 Método de trabajo para la recopilación de información

La recopilación de información, especialmente en un sistema grande y complejo, puede ser una tarea ardua. La información se debe reunir siguiendo un camino organizado para asegurar que no hay redundancias y que se recogen todos los detalles del sistema. Para ello se debe consultar a todos los usuarios para asegurarse de que todo problema del sistema, necesidad de usuario y objetivo está identificado. La búsqueda se debe hacer de tal forma que se eviten los trabajos repetitivos y que un mismo usuario no sea interrogado por diferentes analistas pidiendo la misma información.

2.5.1.1 *ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA*

Una estrategia de búsqueda se establece por dos importantes elecciones. Primero, se identifican todas las fuentes de las que se obtendrá información, junto con los métodos para obtener la información de cada una de ellas. Entonces se establece un procedimiento de búsqueda para conseguir la información.

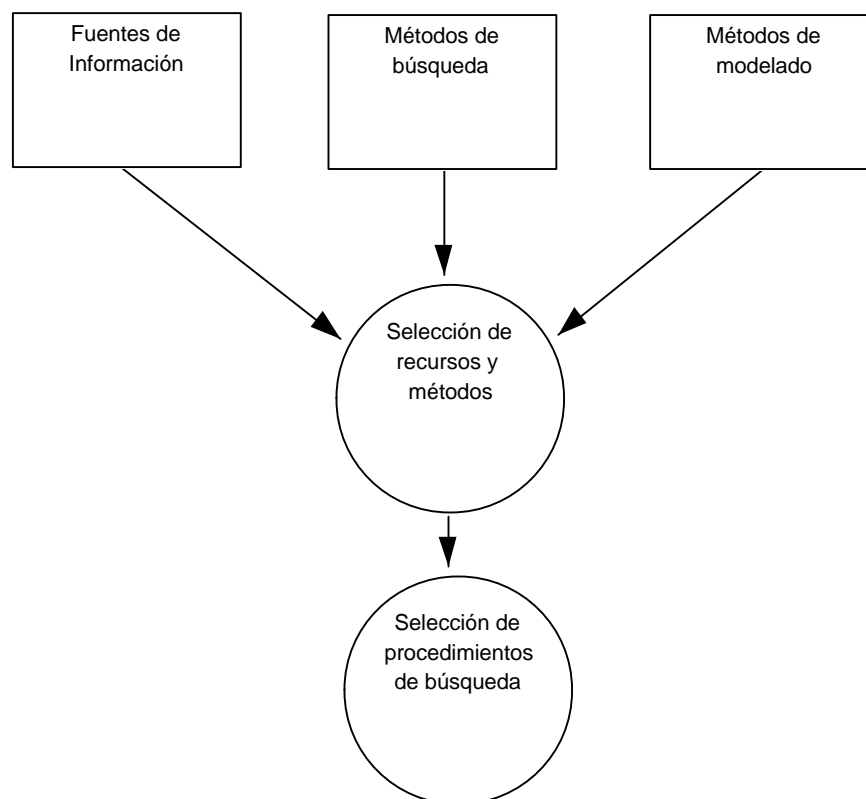


figura 2: Desarrollo de una estrategia de búsqueda

Además, la estrategia de búsqueda considera métodos de modelado que ayudan al analista a establecer el sentido de la información obtenida de las fuentes. Estos métodos los utiliza el analista para construir modelos del sistema que le ayuden a controlar lo que hace cada día y lo que necesita hacer para completar su trabajo.

Veamos los componentes de la estrategia de búsqueda.

2.5.1.1.1 Fuentes de Información

Hay gran variedad de fuentes de información para un sistema. Normalmente, cada fuente da información distinta y requiere un método de búsqueda diferente para conseguirla. Algunas de las fuentes más comunes y métodos de búsqueda apropiados para ellas se exponen seguidamente.

1. Usuarios del sistema

Los usuarios del sistema son normalmente la primera fuente de información a investigar por el analista. De los usuarios es posible extraer información de las actividades del sistema existente y determinar los objetivos del usuario y sus necesidades. Aquí, los métodos usuales son las entrevistas y, a veces, cuestionarios.

2. Formularios y documentos

Los formularios y documentos son fuentes de información utilizadas para los diagramas de flujos de datos y transacciones. El método de búsqueda comienza con la obtención por parte del analista de una lista de tales documentos de usuario del sistema, para, a través de ellos, encontrar los datos elementales y sus estructuras de datos. En ese punto, es corriente un control de duplicidad de datos y de consistencia de nombres para asegurar que el mismo dato no aparece con dos nombres distintos.

3. Programas

Los programas se pueden utilizar para determinar los detalles de las estructuras de datos o de los procesos. Los métodos de búsqueda son generalmente laboriosos y suponen la lectura del programa o su documentación y, a veces, su ejecución con datos de muestra para ver lo que hace o si algo está en desacuerdo con el interfaz actual del usuario.

4. Manual de procedimiento

Los manuales de procedimiento especifican lo que hace el personal de una organización. Los puede utilizar el analista para determinar el detalle las actividades del usuario. Esta información adquiere relevancia en el diseño detallado. El método sigue necesitando el examen detallado de las técnicas de la metodología del diseño aplicable.

5. Informes

Esta fuente indica las clases necesarias para el usuario. Se pueden utilizar como base para las entrevistas con el usuario y así determinar cualquier nuevo requerimiento de salida que pueda tener.

Es muy improbable que una de estas fuentes pueda, por sí sola, suministrar toda la información que necesita un analista. Si se parte de un sistema existente, con toda certeza se podrá obtener información sobre la organización de la mayoría de las fuentes, si no de todas. El procedimiento de búsqueda determina cómo llevar a cabo una búsqueda revisando esas fuentes.

2.5.1.1.2 Procedimientos de Búsqueda

El procedimiento de búsqueda propone el orden para buscar las fuentes de información y qué métodos utilizar en la búsqueda. Así, el procedimiento de búsqueda

viene a ser un plan para fijar qué información se obtendrá de cada fuente y qué secuencia se seguirá para investigar en ellas.

El procedimiento de búsqueda tiene unos requerimientos generales. Primero, debe ser de naturaleza top-down. Debe garantizar que se examinan todas las fuentes de información y así tener la seguridad de que se recoge toda la información sobre el sistema.

1. Procedimiento top-down

Se necesita la aproximación top-down para construir progresivamente el modelo del sistema. No se puede proceder secuencialmente para primero recoger toda la información del sistema y luego construir el modelo. Tal aproximación sería muy difícil de manejar y puede conducir a errores. En un primer momento habría un gran volumen de información aparentemente no relacionada que el analista tendría que examinar para eliminar inconsistencias y completar las partes incompletas. En estas circunstancias es fácil descuidar información vital, crear modelos incompletos o encontrar entrevistas repetidas de analistas con usuarios disgustados.

Es mejor empezar por nivel superior y seguir hasta el nivel inferior para obtener información detallada. Esta aproximación comienza normalmente con una serie de entrevistas con los directores, para determinar las funciones principales del sistema y sus actividades. Entonces, el analista busca más información para describir esas funciones y actividades. Esta información detallada se obtiene entrevistando al personal de operación. Las entrevistas en los niveles detallados pueden estructurarse para completar huecos identificados definidos previamente. Esos huecos se identifican mientras el analista desarrolla el modelo.

Los procedimientos de búsqueda deben especificar el nivel organizativo en el que comienza las entrevistas, el personal a entrevistar y cualquier otra fuente de información utilizable. También debe incluir un plan de entrevistas y fechas cuando se han de examinar otras fuentes.

Los procedimientos de búsqueda varían dependiendo de si se investiga un sistema existente o si se diseña uno totalmente nuevo.

2. Procedimientos para sistemas existentes

Los procedimientos de búsqueda para sistemas existentes deben incluir las numerosas fuentes de información de los sistemas para establecer una secuencia de búsqueda en esas fuentes. Muchos procedimientos siguen los pasos de la figura 4. Comienzan con una serie de entrevistas iniciales para saber de qué se trata del problema. Estas entrevistas identifican funciones y a veces establecen los límites del problema. En este punto, generalmente los analistas estudian algunos de los informes y documentos más importantes. Entonces diseñan un modelo de nivel superior y lo verifican durante el siguiente conjunto de entrevistas.

Una vez establecido un modelo de nivel superior satisfactorio, el analista comienza operaciones más detalladas. La búsqueda de esa información, más detallada empieza normalmente con entrevistas al personal de operación. Estas entrevistas establecen las fuentes detalladas de información, incluyendo programas, informes y manuales.

La clase de datos solicitados en el nivel inferior depende del sistema. Si se

perfecciona un sistema de ordenador, el analista debe examinar los sistemas de ordenador y programas existentes. Si se van a mejorarlos procedimientos manuales, el analista realizará un examen detallado de los procedimientos actuales. En la mayoría de casos se debe examinar tanto el sistema de ordenador como el procedimiento de usuario.

El analista utiliza esta nueva información detallada para expandir el modelo de nivel superior que será verificado con el usuario.

Este procedimiento puede repetirse varias veces mientras se busca información cada vez más detallada. Esta subsecuencia de entrevistas y búsquedas se hará más crítica según el analista vaya aprendiendo cosas sobre el sistema. El analista comienza la identificación de los problemas del sistema y junto con el usuario establece los objetivos del nuevo sistema.

La iteración continuará hasta que el analista esté conforme con el modelo. Este pasa entonces por una serie de revisiones, comenzando con una revisión técnica para establecer formalmente la exactitud del modelo. Finalmente, pasa a revisión por la dirección para que dé la conformidad a los objetivos del sistema y obtener los recursos para el desarrollo del nuevo sistema.

3. Procedimientos para nuevos sistemas

Los procedimientos de búsqueda para nuevos sistemas son más simples, porque hay pocas fuentes de información. No hay informes, programas ni manuales que examinar. El procedimiento completo se centra en las entrevistas, pero la forma de atacar éstas es distinta. Las entrevistas no deben buscar cómo trabaja el sistema, sino determinar lo que los usuarios esperan del nuevo sistema.

Cuando se propone la totalidad del nuevo sistema, generalmente el analista busca información en fuentes externas. En la mayoría de los casos, el nuevo sistema surge porque alguien lo ha visto en alguna parte. Los analistas pueden examinar estos sistemas externos para ver si alguna de sus características se ajusta al nuevo sistema propuesto.

2.5.1.1.3 Métodos de Búsqueda

Vamos a repasar los dos métodos de búsqueda más importantes: técnicas de entrevistas y cuestionarios.

1. Entrevistas

Este es el método más corriente para recoger información del usuario. Es un proceso continuo utilizado por el analista para construir gradualmente un modelo del sistema y para obtener conocimientos sobre los problemas del sistema.

Hay dos factores clave en la realización de entrevistas. El primero es elegir a la persona a entrevistar. Es importante, así que el analista debe asegurarse de que se considera a todas las personas clave dentro del entorno del estudio. El siguiente factor es encontrar el camino correcto para dirigir una entrevista individual. Aquí se deben considerar las relaciones humanas. El entrevistador debe establecer algunos contactos con el entrevistado a fin de asegurar la cooperación necesaria para obtener todos los factores relevantes.

◆ El plan de entrevista

El plan de la entrevista específica:

- ◆ El usuario a entrevistar
- ◆ La secuencia en la que será entrevistado
- ◆ El plan de entrevista para cada usuario

Un plan de entrevista se basa generalmente en la estructura organizativa actual, que está formada por unidades organizativas. El analista utiliza los términos del proyecto de referencia para seleccionar las áreas organizativas que caen dentro de los límites de estudio del sistema y que se verán afectadas probablemente por cualquier nuevo sistema. Normalmente, es deseable comenzar las entrevistas por el nivel más alto de la organización para obtener el soporte y la cooperación de la dirección antes de comenzar a examinar actividades organizativas particulares o sugerir nuevas soluciones.

Tanto en las entrevistas iniciales como en las posteriores, el analista siempre intentará encontrar la forma de conseguir más información. Así, pues, la preparación de las entrevistas es esencial. Se debe tener una idea de lo que se pretende conseguir con la entrevista y formular preguntas directas para obtener esa información. Si el entrevistado no puede contrastar, se le preguntará dónde se podría obtener dicha información.

De esta forma, el proceso de la entrevista sigue un camino totalmente estructurado. Se consigue de la dirección una visión general de la operación del sistema, pasando después a las operaciones detalladas mediante entrevistas con usuarios de distintos niveles de operación del sistema.

No se debe esperar obtener toda la información necesaria de un usuario en el curso de una entrevista. Normalmente, hay una serie de dos, tres o más entrevistas con un usuario. Esta primera entrevista va seguida de un número de entrevistas recogidas de factores para enterarse de todo lo importante que conoce el usuario. A continuación se pueden hacer una o más entrevistas para verificar esos factores y cualquier otro modelo desarrollado por el analista, y para conseguir información adicional que complete el estudio del analista.

◆ Contenido de la entrevista

Las entrevistas deben efectuarse de forma organizada y amistosa. El entrevistador siempre será cortés y respetará la oposición y necesidades del usuario. Es importante no imponer soluciones a los usuarios, sino el papel de asesor. La jerga informática no se debe utilizar para impresionar al usuario, los entrevistadores deben explicar las limitaciones del ordenador en términos cotidianos y describir al usuario cómo le puede ayudar en su trabajo.

Los entrevistadores deberán asegurarse de obtener toda la información necesaria de la entrevista. Para eso ayuda poner en conocimiento del usuario la información que se pretende obtener con la entrevista. El entrevistador buscará entonces esa información gradualmente y formular preguntas precisas y concretas.

Una entrevista normal procedería según los siguientes pasos. Primero, se establecen los procedimientos de entrevistas. Esto incluye la duración y lo que se piensa obtener, así como conseguir permiso para tomar

apuntes y notas durante la entrevista. Es una buena idea hacer esto, pues el entrevistado conoce de antemano lo que se espera de la entrevista y se sentirá más predispuesto a colaborar.

Una vez acabados los preliminares, puede comenzar el cuerpo de la entrevista. Normalmente, es una buena idea empezar confirmando la información obtenida en entrevistas anteriores o en alguna investigación. Esto sirve para situar al entrevistado y ayuda a encontrar errores en los datos. Una vez que se está conforme, se sigue con más detalle cualquier punto relevante.

La entrevista se terminará resumiendo lo obtenido de ella y confirmándolo. Finalmente, es buena idea convenir la fecha para la siguiente entrevista, si se considera necesaria.

2. *Cuestionarios*

Hay personas que sugieren el cuestionario, en vez de las entrevistas, para obtener información sobre el sistema. El cuestionario contiene todas las preguntas que el usuario debe responder para proporcionar la información que busca el analista. El cuestionario se envía al usuario y el analista analiza las respuestas.

La experiencia sugiere que estos cuestionarios no son normalmente buenos sustitutos de las entrevistas. Por lo general, las preguntas como 'describa todos sus trabajos' o '¿cuáles son los componentes principales del sistema?' no son efectivas. Estas preguntas normalmente no se responderán completamente y en general expresarán sucesos recientes en vez de sucesos intemporáneos. Así, la respuesta a 'describa sus trabajos' incluirá generalmente las cosas que el usuario ha hecho el último día. Para establecer las actividades normalmente es necesario que durante un periodo largo de tiempo se sucedan una serie de preguntas, y esto es mejor hacerlo mediante una entrevista, en vez de con un cuestionario enorme.

Los cuestionarios, sin embargo, se utilizan cuando se busca la misma información en usuarios distintos. Es el caso de información de naturaleza cuantitativa. Un cuestionario con esta pregunta es fácil enviarlo a todos los vendedores de la organización.

Los cuestionarios se utilizan también como complemento de otras técnicas. Se usan para recoger datos numéricos u obtener opiniones relativamente simples de un número de personas, pero no son efectivos para búsquedas detalladas ni para identificar problemas o soluciones del sistema. Las entrevistas son las mas provechosas para este propósito.

2.5.2 Herramientas para documentar procedimientos y decisiones

Se presentan 3 herramientas para documentar procedimientos:

1. Arboles de decisión
2. Tablas de decisión
3. Español estructurado

Antes de explicar estas herramientas hay que comentar lo que son las condiciones y las acciones.

- ♦ *Condiciones:* son los posibles estados de una entidad. Las condiciones cambian y por eso los analistas les llaman variables de decisión. Una factura puede ser descrita por las condiciones siguientes: autorizada o no autorizada, importe correcto o importe no correcto, con firma o sin firma. El analista debe identificar las condiciones que pueden presentarse en cualquier situación, pero solo se incluyen en el estudio aquellas que sean relevantes.
- ♦ *Acciones:* cuando se conocen las condiciones, entonces se debe determinar qué hacer cuando se producen. Las acciones son procedimientos que puede elegir una persona cuando se encuentra con las condiciones.

2.5.2.1 ARBOLES DE DECISIÓN

Sirven para organizar la información recopilada con respecto a la toma de decisiones y no haya malas interpretaciones.

Características: La raíz del árbol es donde comienza la secuencia de decisión, la rama a seguir depende de las condiciones y de la decisión que debe tomarse. La parte final es la acción.

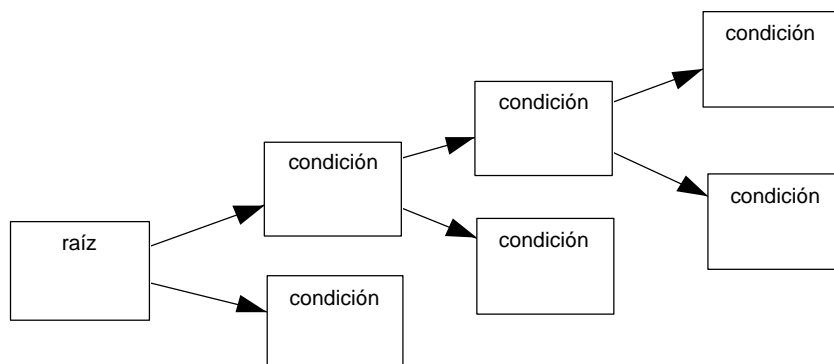


figura 3: Arbol de Decisión

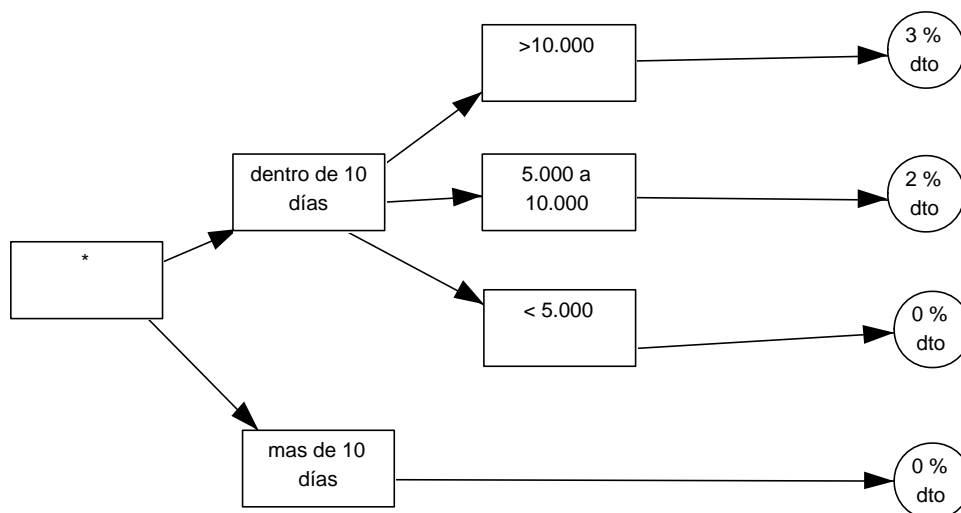


figura 4: Autorización de Descuento (Cuantitativo)

El problema de los árboles de decisión es el gran número de ramas que puede tener un sistema complejo. Cuando aparece este problema debemos cambiar a las tablas de decisión.

2.5.2.2 TABLAS DE DECISIÓN

Una tabla de decisión se divide en dos partes (condiciones, acciones), y formada por 4 secciones. La parte de condiciones establece todas las condiciones que se aplican a los datos. Las acciones son las acciones distintas que se pueden tomar dependiendo de las condiciones. Una tabla de decisión se construye usando columnas, de forma que cada columna corresponda a una combinación de condiciones.

Las acciones tomadas para las condiciones de las columnas se dan por una cruz en las columnas. Si la línea de acción tiene una cruz, entonces se toma esa acción si se da el conjunto de condiciones de la columna. A esto le llamaremos *reglas de decisión*.

Condición	Reglas de decisión
Identificación de condiciones	Entrada de condiciones
Identificación de acciones	Entrada de acciones

figura 5: Esquema de tabla de decisión

Ejemplo: Pago de los servicios médicos

La atención sanitaria en un hospital es de caracter obligatorio, sin preocupar la financiación de la asistencia. Si el paciente dispone de seguridad social, su asistencia estará exenta de pago, sino es así pero dispone de un seguro médico sólo hará frente al pago de la consulta. Sólo en el caso de no disponer el paciente ni de seguridad social, ni de seguro médico pagará todos los servicios.

C1	El paciente tiene seguro médico	SI	NO	SI	NO
C2	El paciente tiene seguro social	NO	SI	SI	NO
A1	Pagar la consulta	X		X	
A2	Exento de pago		X	X	
A3	Pagar todos los servicios				X

figura 6: Pago de los servicios médicos

¿Cómo construir tablas de decisión?

1. Identificar las condiciones en la decisión.
2. Identificar las acciones.

3. Estudiar las posibles combinaciones de condiciones. Si N condiciones 2^N Combinaciones.
4. Llenar la tabla con las reglas de decisión.
5. Marcar las entradas correspondientes con una X.
6. Examinar la tabla para detectar reglas redundantes.

Pensemos en una tabla de decisión con el siguiente formato :

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Suficiente efectivo	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
Crédito bueno	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Desea "hacerse a un lado"	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
Seleccionar el artículo a comprar	X	X	X	X	X			
No seleccionar ningún artículo						X	X	X

figura 7: Tabla de decisión con contradicciones

Verificación de tablas de decisión

Después de construir una tabla debe comprobarse:

1. Que sea completa: es decir que no se haya omitido ningún posible estado de las condiciones.
2. Que no tenga redundancias ni contradicciones:
 - ♦ redundancia
es cuando aparece repetido el mismo estado de condición con el mismo tratamiento, es decir, dos reglas de decisión son idénticas salvo para una condición y las acciones para las dos reglas son idénticas. R1 y R2.
 - ♦ contradicción
es cuando aparece repetido el mismo estado de condición con distinto tratamiento. R5 y R7.
3. Que no haya condiciones indiferentes: cuando toda una fila en la entrada de condiciones tiene guiones.

Una vez eliminadas las redundancias y contradicciones

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Suficiente efectivo	SI	-	SI	NO	NO	SI
Crédito bueno	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Desea "hacerse a un lado"	-	SI	SI	SI	NO	NO
Seleccionar el artículo a comprar	X	X	X	X		
No seleccionar ningún artículo					X	X

figura 8: Tabla de decisión filtrada

Ejemplo: En la ventanilla de una agencia de viajes, nos encontramos que los pasajeros pueden optar por billetes de primera o turista. Si una petición no puede ser atendida, puede si lo desea el cliente optar por el otro tipo de billete o pasará a lista de

espera.

Para construir la tabla de decisión que resuelva esta situación definimos las condiciones y acciones posibles :

Se pretende simplificar la siguiente tabla

C1 QUEDAN BILLETES DE 1^a
 C2 QUEDAN BILLETES DE TURISTA
 C3 CLIENTE PIDE BILLETE DE 1^a
 C4 HAY POSIBILIDAD DE CAMBIO

A1 VENDER BILLETE DE 1^a
 A2 VENDER BILLETE DE TURISTA
 A3 PONER EN LISTA DE ESPERA DE 1^a
 A4 PONER EN LISTA DE ESPERA DE TURISTA

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
C1	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
C2	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
C3	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
C4	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
A1	X	X			X	X	X									
A2			X	X					X		X	X				
A3										X			X	X	X	
A4								X					X		X	X

figura 9: Tabla de decisión de reserva de billetes

Agrupamos todas las reglas que tengan las mismas acciones:

	R1	R2	R5	R6	R7	R3	R4	R9	R11	R12	R10	R14	R8	R16	R13	R15
C1	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
C2	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
C3	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO
C4	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
A1	X	X	X	X	X											
A2						X	X	X	X	X						
A3											X	X			X	X
A4													X	X	X	X

figura 10: Agrupando reglas

Una vez simplificada quedaría:

	R1 R2 R5 R6	R3 R4 R11 R12	R10 R14	R13 R15	R8 R16	R7	R9
C1	SI	-	NO	NO	-	SI	NO
C2	-	SI	-	NO	NO	NO	SI
C3	SI	NO	SI	-	NO	NO	SI
C4	-	-	NO	SI	NO	SI	SI
A1	X					X	
A2		X					X
A3			X	X			
A4				X	X		

figura 11: Tabla reserva billetes simplificada

2.5.2.3 ESPAÑOL ESTRUCTURADO

Consiste en expresar los procesos en español con restricciones, es decir, formar sentencias en español. También se le conoce como lenguaje de diseño de programas. El fin de esta herramienta es crear un equilibrio entre la precisión de un lenguaje formal de programación y la informalidad del lenguaje español.

Una sentencia en lenguaje español puede consistir en una ecuación algebraica como $X = (Y * Z) / (Q + 14)$ pero también podemos utilizar los verbos siguientes:

Leer, Escribir, Buscar, Sumar, Restar, Multiplicar, Dividir, Borrar, Asignar, Reemplazar, Clasificar.

Ejemplo: Obtener la cantidad total del dinero de facturas recibidas en un fichero de facturas, para el día de hoy.

```
total = 0
mientras no fin fichero (factura) y fecha = "hoy"
  leer registro (factura)
  escribir importe_factura, nombre_cliente
  total = total + importe_factura
fin mientras
escribir total facturación diaria
```

Veamos las distintas sentencias en lenguaje español.

1. **Si_entonces_sino:** es usada para describir alternativas y puede tomar las 2 formas siguientes:

```
si (condición)
  sentencia (1)
```

```
fin si  
si (condicion)  
    sentencia(1)  
sino  
    sentencia(2)  
fin si
```

Ejemplo:

```
si cliente vive en Alicante  
    suma cliente a clientes_alicante  
fin si
```

2. **En caso de:** es usada para describir alternativas basadas en múltiples decisiones. Toma el formato siguiente

```
En caso de  
    en caso variable = valor 1  
        sentencia 1  
    ---  
    ---  
    en caso variable = valor n  
        sentencia n  
    en otro caso  
        sentencia n+1  
fin en caso
```

Ejemplo:

```
En caso de  
    en caso edad_cliente < 13  
        asigna rango_cliente a niño  
    en caso edad_cliente > 12 y edad_cliente < 20  
        asigna rango_cliente a adolescente  
    en caso edad_cliente > 21 y edad_cliente < 65  
        asigna rango_cliente a adulto  
    en otro caso  
        asigna rango_cliente a anciano  
fin en caso
```

3. **Mientras:** es usada para describir una sentencia que repetirá las acciones hasta que una condición booleana sea falsa.

```
Mientras condición 1  
    sentencia 1  
fin mientras
```

Ejemplo:

```
Mientras no sea fin fichero (facturas)  
    importe 0 precio * cantidad  
fin mientras
```

4. **Repetir-hasta:** sirve para lo mismo que la anterior.

```
Repetir  
    sentencia 1  
hasta condición 1
```