

Análisis y diseño de sistemas

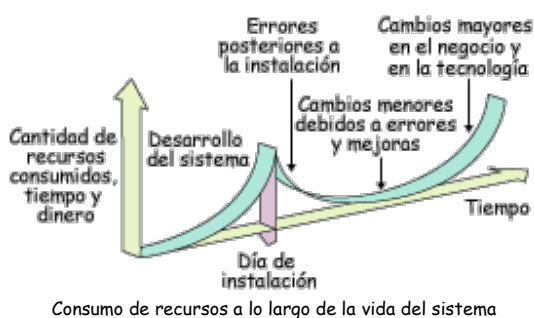
En la actualidad la mayoría de los usuarios de microcomputadoras tienen acceso a un sistema de información o forman parte del mismo. Todas las organizaciones cuentan con un sistema de información de algún tipo, que sus empleados deben utilizar. Cuando en cualquier organización se desea implantar un nuevo sistema, de tal forma que sus miembros sean más productivos, obteniendo un mayor provecho y apoyo del mismo, se requiere realizar una serie de acciones y previsiones.



La creación o establecimiento de un nuevo sistema de información en la organización, puede ser una tarea compleja. Para encarar este tipo de situaciones existe un proceso de análisis y diseño de sistemas que auxilia en la resolución de tales problemas. El análisis y diseño de sistemas proporciona una guía útil que busca disminuir las situaciones de fracaso o errores al acometer estos procesos.

Razones para conocer el análisis y diseño de sistemas

Aunque pareciese que es tema sólo de profesionales, como usuario final, toda persona que usa una microcomputadora se beneficiará al conocer sobre este proceso. Puede ocurrir que, una vez contratado como miembro de una organización, se convierta en usuario de su sistema de información, entonces el conocimiento del análisis y diseño de sistemas, le permitirá aumentar su productividad personal, sirviéndole para resolver los problemas que surjan en su área de trabajo, determinando nuevos requerimientos de información y permitiéndole colaborar con los profesionales en informática en la resolución de tales situaciones.



Necesidad del análisis y diseño de sistemas

La instalación de un sistema sin la adecuada planeación puede conducir a grandes frustraciones y causar que el sistema sea subutilizado, o peor aún, deje de ser usado al no cumplir con las expectativas que le dieron origen. El análisis y diseño de sistemas es una guía que permite estructurar el proceso de desarrollo de sistemas de información.

Tal proceso siempre representará un esfuerzo, inversión de tiempo y recursos por parte de la organización. Acometer tal esfuerzo de manera casual, presenta un alto grado de riesgo al no garantizar la culminación del proyecto con éxito. Este procedimiento permite reducir al mínimo el riesgo de fracaso de nuevos proyectos, pues es común que muchos errores surjan al utilizar nuevos sistemas de información, bien por no adaptarse correctamente a las necesidades reales o por desempeñarse de forma inadecuada.

Ciclo de vida del desarrollo de sistemas

Antes de dar detalles sobre este proceso, se define lo que es un sistema. De manera sencilla, un sistema puede ser definido como un conjunto de actividades y elementos organizados para alcanzar un fin. Un sistema de información se compone de elementos como hardware, software, personas,

procedimientos y datos que interactúan unos con otros para generar la información primordial en el desempeño de la organización.

La información es un recurso valioso que permite a la organización llevar a cabo la prestación de servicios o elaboración de productos. Es común que las organizaciones deban cambiar sus sistemas de información, motivado al crecimiento de la misma, cambio en regulaciones estatales, surgimiento de nueva tecnología, y otros. Es decir, siempre habrán factores que modifiquen el ambiente donde se desempeña la organización y ésta debe cambiar para afrontarlos, lo cual se verá reflejado en los sistemas que la conforman.

El análisis y diseño de sistemas es un procedimiento para la resolución de problemas. Cuando se trata del diseño de sistemas de información, busca analizar sistemáticamente la entrada o flujo de datos, la transformación de los datos, el almacenamiento de datos y la salida de información en el contexto de una organización particular. También es usado para analizar, diseñar e implementar mejoras que puedan incorporarse a la organización y puedan ser alcanzadas al usar un sistema de información computarizado.

Este procedimiento se lleva a cabo, en el llamado ciclo de vida de desarrollo de sistemas, el cual consta de seis pasos que permiten el diagnóstico y optimización de un sistema de información. Este ciclo puede repetirse indefinidamente, porque como ya se señaló, las organizaciones siempre se ven sometidas a cambios, y sus sistemas deben renovarse periódicamente. Los pasos del ciclo de vida de desarrollo son los que se encuentran en la imagen. Se suele llamar analistas de sistemas a quienes se encargan de realizar en las empresas, el proceso de análisis y diseño de sistemas, definiendo los lineamientos a seguir y la manera en que debe incorporarse la tecnología de la computación para adecuar y actualizar sus sistemas de información.



Ciclo de vida de desarrollo de sistemas de seis fases
(Haz clic sobre el diagrama)

Los usuarios juegan un papel crítico al momento de cambiar o desarrollar exitosamente un sistema de información, porque son quienes conocen los problemas de su área de trabajo, pudiendo suministrar información valiosa y atinada sobre las necesidades que debería resolver tal sistema. El desarrollo acertado de sistemas de información automatizados requiere del trabajo conjunto de usuarios finales y de los analistas de sistemas

Tabla 1.- Resumen del ciclo de vida de desarrollo de sistemas

Ciclo de vida de desarrollo de sistemas		
Fase		Tareas asociadas
1	Investigación preliminar	Definir el problema Sugerir alternativas Presentar reporte breve
2	Análisis	Recopilar datos Analizar datos Documentar resultado
3	Diseño	Diseñar alternativas Escoger la mejor alternativa Reportar resultado
4	Desarrollo	Desarrollar o adquirir software Adquirir hardware Probar Sistema
5	Implementación	Instalación Capacitación de usuarios
6	Mantenimiento	Auditar nuevo sistema Evaluar eriódicamente

Fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas

A continuación se trata con más detalle cada una de las fases de la metodología con la finalidad de aclarar de qué se trata cada una de ellas.

1. Investigación Preliminar

La primera fase tiene que ver con la identificación de problemas, oportunidades y objetivos. Es muy valiosa y debe ser asumida con prudencia y atención, porque de ella depende el resto del proyecto. La definición correcta del problema evitará desperdiciar el tiempo en un problema equivocado. Requiere de la observación minuciosa del funcionamiento de la organización, usando las sugerencias de los usuarios potenciales del sistema y de los demás miembros de la organización, para resaltar los problemas que ellos probablemente ya han detectado.



Determinación de problemas, oportunidades y objetivos

Esta fase regularmente obedece a la solicitud planteada por un usuario final o encargado de algún área operativa, como un gerente, que no ve resuelto sus necesidades de información en la situación actual. Estos nuevos requerimientos dan origen a un estudio que estará constituido por tres tareas sucesivas: Una breve definición del problema; sugerencia de posibles soluciones; elaboración de un reporte breve. Este último permite a quien dirija la organización tomar la decisión de asumir o no el proyecto.

La definición del problema conlleva el estudio del sistema de información que se encuentra en uso. Se trata de determinar qué información se requiere y quiénes, cuándo y por qué la necesitan llevando a cabo entrevistas con los involucrados y realizando observaciones. Así, la propuesta de posibles soluciones consiste en sugerir planes alternativos de solución en base a la información

recabada. Esto puede ir, desde proponer una nueva organización de trabajo, hasta hacer cambios al sistema computarizado que existe, desarrollar un nuevo sistema computarizado o elegir un nuevo software comercial que se adapte a las necesidades encontradas.

Entonces, se procede a la redacción de un reporte que resuma los resultados de la investigación previa, que sugiera las posibles soluciones o indique si se detecta que es innecesario continuar con el proyecto. Podría incluir incluso un plan de trabajo en caso de que el proyecto continuara. En base a este documento, los directivos tomarán su decisión de continuar o no.

2. - Análisis

Esta fase se ocupa de la reunión y estudio a detalle de los datos del sistema en operación y la especificación de los nuevos requerimientos del sistema a desarrollar. Concluye en general con un documento que recoge el resultado del análisis. Con la recopilación de datos se complementan los datos resultantes de la fase 1, añadiendo detalles sobre el sistema actual. Son medios comunes para acometer tal recopilación: las entrevistas, cuestionarios, encuestas a usuarios finales, así como también, las consultas a documentos y manuales que contengan lineamientos de funcionamiento o normas de procedimientos de operación.

Ya recopilados, los datos son analizados para establecer cómo es el flujo de información y detectar la posible causa de que este flujo sea defectuoso. Se trata de evaluar el flujo de información en la organización para determinar si es realmente el adecuado. Es frecuente que el funcionamiento inadecuado tenga su origen en no llevar a cabo los procedimientos correctamente. Si este es el caso, bastaría entonces con entrenar al personal para ceñirse apropiadamente a las normas y a los procedimientos, siendo innecesario rediseñar o crear un nuevo sistema.



El análisis establece el flujo de datos y la causa de los problemas

Existen varias técnicas y herramientas útiles para el análisis de datos. Una de éstas es el uso de diagramas de flujo de datos para diagramar la entrada, proceso y salida de las funciones de la organización de manera gráfica. Estos diagramas sirven para desarrollar el llamado diccionario de datos, el cual contiene la definición de los datos usados en el sistema, así como sus características de tipo, tamaño, limitaciones o especificaciones especiales. La documentación de la etapa de análisis recoge la descripción del sistema de información en uso, los requerimientos para el nuevo sistema y un probable plan de desarrollo en un reporte dirigido a la gerencia. Este reporte permite tomar la decisión de proseguir o no con el proyecto.

3. - Diseño

En esta fase se delinea el nuevo sistema de información. Se compone de tres tareas que son: diseño de sistemas alternativos, selección del mejor sistema, y la consiguiente redacción del reporte del diseño. Casi siempre podrá desarrollarse más de un diseño que cubra las necesidades de información. Debe ser determinada la factibilidad de cada una de las alternativas. La factibilidad aquí referida tiene que ver con tres aspectos:

- **Factibilidad económica:** Verificar si los costos del nuevo sistema son justificados por los beneficios que ofrecerá.

- **Factibilidad técnica:** Establecer si se va a contar con el hardware, software y personal necesarios para llevar a cabo el proyecto.

- **Factibilidad operativa:** Determinar si el nuevo sistema podrá operar en la organización, siendo aceptado por los usuarios de todo nivel, o si por el contrario habrá una resistencia insuperable al cambio.

Para elegir el diseño adecuado, los directivos van a evaluar básicamente si el sistema cumple con los siguientes aspectos:

- a) Se adaptará al sistema general de información de la organización.
- b) Tendrá flexibilidad para aceptar modificaciones futuras.
- c) Ofrece seguridad contra el uso no autorizado.
- d) Los beneficios obtenidos valen más que los costos.

El reporte correspondiente a esta fase describe los diseños alternativos, comparando sus costos y beneficios y un esbozo de sus efectos en la organización. Es conveniente recomendar una de las alternativas, la más adecuada, basándose en las comparaciones de los mismos.

4.- Desarrollo

Durante esta fase los programadores pueden jugar un papel de importancia al crear o personalizar el software que formará el sistema. Esta fase consiste de las tareas de desarrollo del software, adquisición de hardware y prueba del nuevo sistema. En realidad el software de aplicación para el nuevo sistema de información puede conseguirse de dos formas alternativas. Es posible adquirir un paquete comercial que cumpla las expectativas o que incluso pueda ser modificado o adaptado. Si no es posible conseguirlo, se hará necesario elaborar uno a la medida. La elaboración de software sigue una serie de pasos que se describen en el tema sobre Programación.



Los programadores se encargan de elaborar el software

Si se opta por desarrollar un sistema a la medida, seguramente además del analista se encontrarán involucrados un grupo de programadores. El analista comunica a los programadores lo que requiere ser programado, entonces estos diseñan, codifican y depuran los componentes de software del sistema. El trabajo del analista también involucra a los usuarios, para quienes deberá desarrollar y suministrar documentación, como los manuales de procedimientos. Tal documentación explica al usuario cómo usar el software desarrollado y qué hacer en caso de que se presenten problemas.

La adquisición de hardware o nuevos equipos no siempre es requerida, si los equipos con los que se cuenta son adecuados. En otro caso, debe preverse las características de los mismos y el lugar donde serán instalados. El cambio de equipos puede representar un gran costo, por lo que se debe pensar cuidadosamente en cuestiones como: si el mismo será útil al crecer la organización; en el caso de las redes, si podrán ampliarse sin problemas; si se requerirá someter al personal a capacitación costosa para poder usarlo.

Se procede a la prueba del sistema una vez instalados el software y el hardware usando datos de muestra. La información que se obtiene tras procesar los datos en el sistema, se evalúa para acreditar que los resultados son correctos. En el período de prueba los usuarios que lo utilizan pueden hacer observaciones valiosas para afinar el sistema haciendo las correcciones pertinentes.

5. - Implementación

En la fase de implementación se instala el nuevo sistema de información para que empiece a trabajar y se capacita a sus usuarios para que puedan utilizarlo. Pero la instalación puede realizarse según cuatro métodos: Directo, paralelo, piloto y en fases. Veamos en qué se diferencian estos métodos:

- **Método directo:** Se abandona el sistema antiguo y se adopta inmediatamente el nuevo. Esto puede ser sumamente riesgoso porque si algo marcha mal, es imposible volver al sistema anterior, las correcciones deberán hacerse bajo la marcha. Regularmente con un sistema nuevo suelen surgir problemas de pequeña y gran escala. Si se trata de grandes sistemas, un problema puede significar una catástrofe, perjudicando o retrasando el desempeño entero de la organización.
- **Método paralelo:** Los sistemas de información antiguo y nuevo operan juntos hasta que el nuevo demuestra ser confiable. Este método es de bajo riesgo. Si el sistema nuevo falla, la organización puede mantener sus actividades con el sistema antiguo. Pero puede representar un alto costo al requerir contar con personal y equipo para laborar con los dos sistemas, por lo que este método se reserva específicamente para casos en los que el costo de una falla sería considerable.
- **Método piloto:** Pone a prueba el nuevo sistema sólo en una parte de la organización. Al comprobar su efectividad, se implementa en el resto de la organización. El método es menos costoso que el paralelo, aunque más riesgoso. Pero en este caso el riesgo es controlable al limitarse a ciertas áreas, sin afectar toda la empresa.
- **Método en fases:** La implementación del sistema se divide en partes o fases, que se van realizando a lo largo de un periodo de tiempo, sucesivamente. Una vez iniciada la primera fase, la segunda no se inicia hasta que la primera se ha completado con éxito. Así se continúa hasta que se finaliza con la última fase. Es costoso porque se hace más lenta la implementación, pero sin duda tiene el menor riesgo.

Los métodos piloto y en fases suelen ser los más practicados puesto que tienen menor riesgo. Como se puede observar la decisión de adoptar cualquiera de los métodos estará influenciada por factores de riesgo y disponibilidad de recursos. Otro aspecto importante de esta fase es la capacitación del personal, que cobra especial importancia para asegurar el uso acertado del sistema. Se puede adelantar camino al capacitar personal, antes incluso de contar con los equipos nuevos, para que el usuario se familiarice con el nuevo sistema. Si el sistema es sencillo y el usuario tiene cierta experiencia, la capacitación formal



no se hace necesaria y bastarán algunas instrucciones para ponerle al tanto.

6.- Mantenimiento

Al finalizar la fase de implementación comienza la fase de mantenimiento. Es la fase final, de gran importancia como se demostrará a continuación, y es una fase permanente en lo que le resta de vida al sistema. El mantenimiento se inicia con una auditoria del sistema y luego continúa con evaluaciones periódicas. Al realizar la auditoria del nuevo sistema, se verifica que su desempeño sea acorde a las especificaciones planteadas en la fase de diseño, para comprobar que los procesos que han sido integrados, efectivamente son los adecuados. En caso contrario, se hace necesario un nuevo diseño para ajustar los inconvenientes detectados.



El mantenimiento se inicia con una auditoria al sistema

Las evaluaciones periódicas permiten determinar, si el sistema continúa vigente respecto a su capacidad para realizar los procesos adecuadamente. En caso contrario, se requiere de nuevos ajustes, cambios o modificaciones que le permitan al sistema adaptarse a nuevas situaciones de las que pueda ser objeto la organización. En este punto es bueno resaltar, que las organizaciones son entes cambiantes, así mismo sus sistemas componentes y específicamente los sistemas de información, los cuales deberán ser sensibles a estos cambios, mediante evaluación, para adecuarlos a responder efectivamente a las situaciones emergentes.

Interactividad

Fases del ciclo de desarrollo de sistemas

El enfoque por prototipos

Una desventaja que se atribuye al proceso de análisis de seis fases, el cual se acaba de estudiar es que puede resultar engorrosamente largo. Sobre todo porque existen situaciones en las que no es posible contar con mucho tiempo. Existen contextos en los que no se pueda llevar a cabo la evaluación, diseño y prueba de la manera en que se describió anteriormente.

El enfoque por prototipos consiste en la creación de un modelo preliminar del nuevo sistema, que puede ser modificado o adaptado gradualmente antes de su instalación definitiva como sistema funcional propiamente dicho. Entre sus ventajas se encuentra, que es una manera expedita de generar nuevos sistemas. Los usuarios finales pueden ver desde un principio como lucirá el sistema, aportando sus observaciones sobre los cambios necesarios para que el modelo se adapte adecuadamente a su trabajo. Pero por otro lado, el uso exclusivo de este enfoque, tiene su riesgo. Puede propiciar cambios o instalaciones de sistemas que no tomen en cuenta asuntos de importancia como los costos.

Mejoras en el desarrollo de sistemas

El ciclo tradicional del análisis y diseño de sistemas puede llegar a tomar mucho tiempo, incluso años, en el caso de desarrollos de gran magnitud en organizaciones grandes. Pero en la actualidad, el ritmo de los negocios y de las actividades de cualquier organización tiende a intensificarse, a

hacerse más acelerado, imponiendo exigencias de tiempo y calidad para poder mantener la operatividad y competitividad de las mismas. Por tanto, surge la necesidad de contar con ciclos de desarrollo más acelerados, pero que mantengan su confiabilidad.

Comienzan a plantearse nuevos métodos que intentan incrementar la velocidad, reduciendo el tiempo requerido de desarrollo. Entre los elementos innovadores que se integran en estos métodos se encuentra: El uso de software o herramientas de desarrollo (como [CASE](#); integración de grupos de personas bien capacitadas, enfocadas a la producción de aplicaciones en menor tiempo y de mayor calidad, la diestra utilización de nuevas y no tan nuevas técnicas de desarrollo.



El uso de herramientas CASE permite acelerar el proceso de análisis y diseño

Pero es adecuado resaltar que ninguno de estos métodos debería omitir los pasos del ciclo planteado, si se desea trabajar efectivamente. El pasar por alto alguna de las fases, podría en todo caso, traer más problemas que provecho. Debe quedar claro que estos nuevos planteamientos intentan optimizar y reducir el tiempo de cada fase, más que obviarlas, de manera de reducir el tiempo total de desarrollo del sistema en general.

Para concluir

En este tema se presenta un proceso de desarrollo de sistemas, que aún con sus variaciones e inconvenientes, sirve como base al planteamiento de nuevas metodologías que intentan hacerlo más efectivo. Este enfoque sistémico permite estructurar los proyectos y en especial llevar a cabo el desarrollo de sistemas computacionales. Tener conocimiento sobre el mismo, es de gran utilidad y da una idea de cómo abordar problemas que pueden tener un alto grado de complejidad.

El ciclo de desarrollo de sistemas tradicional que se plantea en este tema, ha servido efectivamente por muchos años de guía para la elaboración de sistemas. Aunque según diferentes fuentes, el número de fases puede variar, siempre podrán encontrarse los pasos aquí planteados, agrupados o listados quizá de manera diferente. Pero no cabe duda que la adopción y seguimiento adecuado de estos pasos, influirá notablemente en conseguir con éxito la culminación del proyecto.