

# **V Congreso de Administración y Tecnología para el Diseño**

---

**Relaciones sistémicas en  
el proceso de diseño y  
construcción**

**Mtro. Rubén Vilchis Salazar**



**RELACIONES SISTÉMICAS EN EL PROCESO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.****Mtro. Rubén Vilchis Salazar**

Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco México  
Área de Administración y Tecnología para el Diseño  
Departamento Procesos y Técnicas de Realización  
correo: ruvil09@yahoo.com.mx • rvs@correo.azc.uam.mx

**RESUMEN**

La planeación para la construcción de un proyecto de edificación requiere de la investigación total de las condiciones vigentes que influirán en el diseño y realización del proyecto. Desde luego, aunque el estudio de las necesidades de habitación, las opciones de las técnicas constructivas y las innovaciones para la sustentabilidad tienen una relevancia fundamental, es importante considerar los aspectos sociales y económicos que se presentan en la localidad donde ésta se realizará:

La creación y ejercicio de las políticas públicas para el desarrollo urbano tiene una relevancia fundamental para asegurar tanto la habitabilidad de la construcción como su funcionalidad en el medio urbano.

El análisis de las relaciones sociales que se suscitan entre las personas que intervienen en la construcción, motivadas por diferentes intereses, requieren ser estudiadas a fin de comprender y aprovechar su concurrencia en un ambiente de máxima colaboración.

El estudio del proceso de formulación del proyecto desde las perspectivas económica y administrativa, es indispensable para efectuar adecuadamente las fases de su integración; este tópico resulta de suma importancia en la medida que asegura la disposición de recursos y acciones para la culminación del proyecto.

Estos aspectos son la base de partida para la planeación del diseño y construcción de los edificios.

**PALABRAS CLAVE**

Sistemas sociales, Desarrollo urbano, Gestión de proyectos, Construcción, Diseño.

## **Construcción de las ciudades**

Las ciudades reflejan el estilo de vida de sus habitantes a través de múltiples manifestaciones que los identifican al mostrar, en ocasiones de manera sublime y extraordinaria, sus sentimientos y emociones, con lo que enriquecen las características peculiares que las distinguen. Expresan, entre otros aspectos, la manifestación de su vida cultural a través de múltiples obras, algunas de carácter temporal en tanto que otras perduran y se instauran como símbolos distintivos que identifican y definen su personalidad.

Entre estas manifestaciones, destacan los edificios y monumentos, que no sólo dan albergue a sus actividades, sino que también son, en ocasiones, una espléndida manifestación de la cultura. Así, las edificaciones que las conforman son las obras que constituyen primordialmente sus características distintivas.

Al deambular por sus calles y plazas se aprecian edificios y monumentos que conforman la traza urbana motivando en ciertos sitios la admiración de los visitantes.

La construcción es una actividad incesante que renueva, con el paso del tiempo, los paisajes urbanos en la medida que adapta el espacio a las circunstancias vigentes.

Es indudable la intervención de los habitantes, quienes involucrados en la producción de los edificios y servicios, actúan de manera organizada; para el efecto requieren la participación de un número indeterminado de profesionista y técnicos con la preparación específica idónea en la realización de las disímolas funciones necesarias para la construcción de los edificios a través de relaciones de colaboración, con el propósito de satisfacer sus necesidades de albergue.

Tal actividad de personas con intereses diversos, pero identificados con el propósito común de realizar la construcción de inmuebles, desencadena conflictos de intereses provocados por la competencia para satisfacer, de la manera más ventajosa, los intereses particulares. El sesgo que pueda imponer algún participante implica la posibilidad de poner en riesgo la obtención de beneficios para otros e incluso, en un momento dado, el fracaso o clausura del proyecto.

Por ser éste uno de los conflictos primordiales que suelen presentarse, este aspecto será abordado con mayor detalle en el presente trabajo.

Además de los conflictos internos del propio proyecto, se provocan antagonismos, discrepancias y competencias por razones inherentes al sitio donde se planea realizar la construcción. Entre otros motivos, cabe destacar la posesión del terreno, derivado de la renta que produce o incluso de la que en el futuro producirá, lo cual estimula la especulación sobre el desarrollo del territorio.

Paralelo a este aspecto se pone en relieve el fin al que se pretende destinar el inmueble, que si bien va ligado a la especulación, también afecta a otros habitantes del sitio que ven afectada su forma de vida por una variación, en mayor o menor medida, de sus beneficios. Este tema del uso del suelo urbano es, sin duda, uno de los motivos de mayor inconformidad entre los habitantes de una ciudad que pone en riesgo la armonía que se busca lograr.

Aunado al tema anterior se presenta la posibilidad que tiene un sitio o terreno para la dotación y suministro de servicios o las posibilidades de proveerlos, así como los costos asociados a tales provisiones y, desde luego, la repercusión en la zona al incrementar o demeritar su valor de uso.

El estudio de la problemática relativa al emplazamiento de la construcción dentro de los límites de las ciudades resulta amplio y variado, lo que ha motivado la atención exhaustiva de especialistas con el fin de proponer soluciones que se plasman en la generación de políticas, leyes y actos de gobierno.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) auspició, a través de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, el Proyecto “Gestión Urbana en Ciudades Intermedias de América Latina y el Caribe”, del cual se resaltan los siguientes conceptos a fin de precisar ampliamente las circunstancias que se presentan en la construcción de inmuebles dentro del contexto de las ciudades.

*Las ciudades son el 'hábitat' de gran parte de la población y el lugar donde se asientan y se desarrollan. La funcionalidad urbana surge como condición para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población. Así, la organización urbana se presenta como parte de cualquier solución a los esfuerzos de una sociedad para enfrentar los problemas, los cuales son manejables mediante un ordenamiento territorial, una coordinación de las inversiones y una gestión social y urbana sostenible, participativa y eficiente, todo lo cual es además un recurso para mejorar la calidad de vida de la población. (Ocampo, José Antonio, 1998.)*

*El crecimiento de las ciudades ha requerido de inversiones en proyectos inmobiliarios y de infraestructura, como resultado de un sistema de relaciones entre distintos agentes (unidades familiares, unidades económicas y organizaciones gubernamentales) que tienen intereses, recursos y capacidades bien diferenciados. Su gestión se explica como una serie de funciones señaladas en distintos instrumentos administrativos como el marco normativo, la planificación, la inversión o financiamiento, la producción y la operación.*

Actualmente se presenta la tendencia de la acción pública hacia un cambio. Se percibe que el cariz prohibitivo, controlador y formalista del viejo estilo de planificación urbana que buscaba forzar los hechos a una imagen espacial, formal y rígida de la ciudad ideal está en crisis, y surge como alternativa el plan estratégico, instrumento de visión perspectiva que en su momento debe ser mejorado con contenidos específicos y acciones concretas; es un nuevo estilo que privilegia la comprensión de las

oportunidades y restricciones que surgen, con la finalidad de desencadenar los procesos de cambio en una dirección que se evalúa como adecuada, con un claro énfasis en la comprensión de los problemas actuales y la identificación de las acciones requeridas para estimular el cambio. Consiste en promover y enfrentar la participación ciudadana y la negociación con los agentes inmobiliarios y las dependencias del gobierno, concertando continuamente el plan maestro, el territorio y su conformación, teniendo en cuenta los diferentes intereses involucrados y los conflictos abiertos o latentes que surgen entre ellos, desde intereses referidos a la calidad y nivel de vida, hasta los económicos e inmobiliarios e incluso políticos y corporativos. La iniciativa y la creatividad de los participantes para proponer y decidir los cursos de acción adecuados a situaciones cambiantes son requisitos indispensables para el buen desarrollo de la planeación estratégica.

Desde esta perspectiva, la ciudad es el resultado de un proceso gradual de concentración de la población, con el objeto de elevar la producción y circulación de bienes y servicios para mejorar las condiciones de vida de la misma, lo cual requiere su construcción y habilitación.

La ciudad como sistema, necesita de recursos para su construcción, operación y administración eficiente, que se constituyen por la combinación de los elementos físicos del asentamiento, las acciones de su población y el conjunto de normas para su administración, lo que redundará en una complejidad del sistema. (pág. 230)

El sistema que forma la ciudad está compuesto por dos tipos de elementos que son:

Los elementos físicos, entre los que se encuentran los servicios básicos (agua, alcantarillados, redes de electrificación, gas, teléfonos y otros), las redes y sistemas de transporte, el suelo urbanizado y urbanizable, los edificios, las áreas de salud, educación, recreación y esparcimiento.

- Los elementos no físicos o administrativos, como son: la legislación urbana, las instituciones públicas y privadas de administración, los procedimientos de regulación, ejecución, control y evaluación, las bases de datos, los mecanismos e instrumentos de financiamiento y seguimiento de proyectos, los códigos y ordenanzas, la información (catastros, censos, registros, archivos, mapas), entre otros similares. (Jordán, Simioni. 1998).

- Cada uno de ellos tiene funciones específicas y relevantes para lograr el objetivo de la ciudad, entre los cuales cabe destacar, por su importancia, los siguientes:

- El Financiamiento, cuya función es la determinación de los recursos del presupuesto público, sustentado en el acopio de éstos mediante las políticas de recaudación o gestión de deuda pública, a través de la emisión de bonos o préstamos de instituciones financieras privadas, así como la transferencia de recursos de capital no financiero, tales como bienes muebles, inmuebles y tierra.

- La Regulación y Legislación Urbana establecida por los representantes de los ciudadanos, a la que deben adaptarse las construcciones que decidan promover, las características de este proceso (tiempos de tramitación, niveles de ocupación, características de urbanización que incluye: el diseño urbano, la cultura, los recursos o modelos), la interpretación y aplicación de los procedimientos, reglamentos, normas y leyes que rigen la gestión urbana.
- La Infraestructura, conformada por las redes de agua, alcantarillado, electrificación, comunicaciones, y vialidades. Los servicios de recolección de residuos, policía, educación, salud, asistencia social, atención de emergencias, y los Equipamientos Urbanos entre los que se encuentran las áreas verdes y recreativas y las instalaciones comunitarias dedicadas a la cultura y la práctica deportiva.

La Administración de la operación y mantenimiento de las funciones e instalaciones que dan viabilidad a la ciudad con el objetivo primordial de asegurar la sustentabilidad del desarrollo urbano.

El conocimiento de la regulación que ejerce la sociedad a través de las instancias de gobierno de las ciudades es sumamente importante para adecuar el proyecto a la normatividad vigente, a fin de construir inmuebles que aporten soluciones para elevar la calidad de los habitantes en su conjunto.

### **Sistemas Sociales en la Construcción.**

Aun cuando la construcción es una actividad que detona de diferentes modos la economía y el progreso en una ciudad y, por extensión, la región donde se ubica, frecuentemente se enfrenta a situaciones no previstas o no resueltas totalmente.

Las personas involucradas lo hacen en función de intereses particulares que, aunque están íntimamente vinculados a la consumación de la construcción, tienen puntos de vista con enfoques distintos y por tanto, sus objetivos particulares no son del todo coincidentes. El análisis de estas divergencias puede comprenderse desde el enfoque de las relaciones sistémicas que ocurren en la interacción de los participantes.

Desde la perspectiva de estudio de los sistemas sociales es factible acceder a la capacidad de entender los procesos como juegos estratégicos en donde ningún actor o agente social tiene poderes absolutos, sino que interactúa con otros actores participantes del juego social, en donde la explicación de la realidad sólo es comprensible mediante varias explicaciones circunstanciales diferentes y asimétricas, pues son inseparables del actor que lo protagoniza, ... todo esto plantea de manera clara que la producción social se encuentra cargada de situaciones (acciones y reacciones) producidas por los hombres de manera individual o colectiva, y que, en conjunto, conforman un sistema social complejo... Son, en definitiva, relaciones de iniciativa respuesta basadas en las intenciones, capacidades y necesidades de los actores inter-actuales de ese sistema social... conformado por

diferentes actores de disímiles perspectivas, que al ser creativos, introducen una importante variedad a los procesos donde intervienen... Zambrano, (2007)

Desde este punto de vista, resulta conveniente establecer un espacio para el análisis, estudio y manejo de los sistemas sociales complejos realizado por otras disciplinas y sus métodos, con el fin de explicar y determinar las acciones que conduzcan a mejorar los resultados en el caso del diseño y construcción de edificios y por extensión de las mismas ciudades.

La teoría de sistemas coadyuva al entendimiento de las estructuras, procesos, conductas, interacciones y funciones que se manifiestan en una entidad o fenómeno. Expone que éstos existen en la naturaleza de manera espontánea, pero también pueden ser creados por el hombre para un propósito determinado. En circunstancias particulares, las sociedades forman sistemas arbitrariamente y aún cuando no exista una organización deliberada, al coincidir en un fin común la conducta de los integrantes se ajusta para lograr su objetivo. Éste es el caso, en principio, del proceso de diseño y construcción de edificios, en el que se da una relación de individuos de manera cuasi formal sin una organización total que oriente sus actuaciones. Cada participante suele integrar su propia organización con elementos tanto personales como materiales y conceptuales, generando subsistemas que operan en el contexto de la ciudad con otros sistemas, con mayor o menor grado de formalidad.

Esta condición implica cuestionar la problemática que surge en las relaciones y por ende en el cumplimiento del objetivo común. Considerando que cada participante, ya sea individual o colectivo, al manifestar un interés particular que lo motiva a intervenir en el proceso constructivo de la ciudad, genera una organización para lograr sus objetivos, y en función de la eficiencia que se le impone, tendrá que implementar los ajustes necesarios.

Observando las distintas organizaciones que se involucran en el proceso y el contexto en que interactúan, se pone en relieve la conveniencia de estudiar la integración de los sistemas que conforman y, por extensión, el macro sistema en el que concurren.

Un sistema es un conjunto de elementos que pueden ser conceptos, objetos o sujetos, con una combinación asimétrica congruente al tipo y fin del propio sistema; a su vez, éste puede albergar a otros transformándose en un sistema integral. Por ser la unión de partes o elementos conectados en forma organizada para lograr un fin, las partes se afectan mutuamente al interactuar, observando una conducta congruente al interés primordial del conjunto. P. van Gigch, (2003)

Los sistemas, en general, presentan una estructura que está integrada por los siguientes conceptos:

**Los elementos** como componentes esenciales del mismo, son agregados que presentan distintas condiciones según la naturaleza de su función, adquiriendo diferentes roles a medida que se



desenvuelven.. Su identificación a través de los procesos internos determina su actividad o condición. Al participar se les asigna una conducta que genera cambios tanto a sí mismos como a los otros elementos con que interactúan

Dentro del sistema pueden asumir diferentes caracteres o condiciones, en principio se les denomina entradas -cuando se agregan al sistema- y dependiendo de su desempeño son identificados como recursos o como insumos.

**Los recursos** contribuyen a producir el objetivo del sistema, su permanencia en éste es duradera si forma parte imprescindible del proceso o bien temporal si salen en un determinado momento, cuando su función termina. Durante su presencia se observan cambios en su conducta o apariencia, lo cual es un beneficio que adquieren.

**Los insumos** son objetos del proceso sobre el cual actúan los recursos produciendo modificaciones en sus cualidades conforme a los propósitos del sistema. Al término de esta acción son considerados como salidas o resultados.

**El objetivo** declara la finalidad del sistema, define con claridad los resultados que se pretenden alcanzar, por tanto especifica la directriz de los recursos y esfuerzos para el fin que se procura lograr; su declaración establece el alcance de sus acciones y determina los criterios para la aplicación de los recursos.

La implantación de objetivos es esencial para el funcionamiento eficaz del sistema, a través de éstos se determina el curso a seguir y sirve de motivación a sus integrantes; así mismo, permiten enfocar los recursos hacia el logro de los resultados previstos; constituyen la guía para la formulación de estrategias y asignación de recursos; son la base para la realización de tareas y por consiguiente, de la evaluación de los resultados por medio de la comparación con los objetivos propuestos, en consecuencia son la confirmación de la eficiencia. Paralelamente generan coordinación, organización y control promoviendo la participación y compromiso de los participantes, lo que conlleva su satisfacción. Por este medio es posible la valoración de prioridades y la disminución del nivel de incertidumbre.

Entre las principales características que deben presentar los objetivos se encuentra la factibilidad de ser estimados objetivamente conforme a los parámetros numéricos y de tiempo fijados previamente, aunque en algunas circunstancias pueden establecerse objetivos no medibles, deben tener la claridad suficiente para constatar con amplitud su cumplimiento; deberán tener también la posibilidad de ser alcanzados dentro de los límites de la capacidad del sistema, conforme a los recursos con que cuenta, constituyendo por tanto un reto o desafío real superable; por tanto deben mantener la coherencia suficiente con la misión implícita del sistema y el entorno donde se desenvuelve.

Al expresar los resultados propuestos para el sistema, se conforman las pautas de calidad que deben presentar los productos emanados. Este punto reviste la mayor importancia para el desempeño del sistema por lo que debe precisar puntualmente las cualidades y limitantes de sus productos o resultados, infiriendo en cada fase del proceso tanto las condiciones impuestas como los logros parciales alcanzados.

En consecuencia, es conveniente establecer -además del objetivo general que especifica la finalidad- los objetivos específicos a lograr en cada parte del proceso. Éstos, al transformarse en operacionales, indican los resultados o fines de cada operación o actividad, es decir, las metas para cada área o equipo de trabajo.

El proceso es el conjunto de operaciones que realizan los elementos mediante acciones sucesivas indicadas por instrucciones estructuradas en métodos y procedimientos, para la transformación de entradas (insumos) en salidas (bienes y servicios), aplicando los recursos físicos, tecnológicos y humanos, para obtener productos de mayor utilidad y valor agregado.

La secuencia de las operaciones mantiene una lógica progresiva para alcanzar las metas preliminares que complementen la materia prima con los atributos necesarios especificados en el objetivo del sistema. El conjunto de operaciones cumple paulatinamente las metas previstas por el objetivo respondiendo al “qué” y “cómo” debe hacerse, en cada fase del proceso.

Los **programas** definen las operaciones que se aplicarán a la materia prima para su transformación, a través de actividades ordenadas con instrucciones concretas; su ejecución se efectuará bajo un esquema que indique la secuencia en un plan estratégico de actividades.

Las instrucciones expresan de manera explícita los procedimientos que habrán de seguirse para la realización de las actividades estipulando cómo debe hacerse, qué materiales y equipos deben utilizarse y cuáles son los parámetros que deben cumplirse para lograr el objetivo.

La información es la adquisición de conocimientos necesarios para tener conciencia de la realidad. Es un conjunto organizado de datos que residen en las personas y documentos (físicos o electrónicos); por medio de su procesamiento y distribución se realizan las funciones convenientes para cumplir el objetivo.

Los datos son referentes conceptuales que aportan significado y sentido a los objetos que representan; mediante la generación de símbolos y códigos de significado complejo, constituyen lenguajes con los que se generan mensajes, instrucciones, operaciones, funciones y actividades.

**La información** se transforma en conocimiento al ser evaluada y clasificada conforme a su valor significativo, con lo cual está disponible para su utilización.

El conocimiento es un conjunto de información obtenida mediante la experiencia o el aprendizaje y la reflexión. Se trata de la apropiación de múltiples datos interrelacionados que poseen un valor cualitativo. La gestión del conocimiento se refiere a la transferencia del conocimiento y de la experiencia existente entre los elementos del sistema. Este acervo es el recurso más valioso del sistema, el cual reside en las personas integrantes, y se encuentra disponible para su aplicación eficiente por todos los miembros de la organización.

Durante el curso del proceso, al ser recibida y procesada la información, cambia el estado de conocimiento en el sistema, lo cual hace posible tomar decisiones pertinentes.

Al aumentar y/o mejorar el conocimiento se reduce la incertidumbre sobre las alternativas posibles, lo que facilita el desarrollo de soluciones y la especificación de reglas para la evaluación y control de los resultados.

**La estructura** del sistema define la organización adoptada para su funcionamiento, de acuerdo a la naturaleza de su objetivo y el producto final que realiza. Ésta se integra por áreas o departamentos encargados de cada una de las distintas funciones que se efectúan al interior del mismo. Conforme a sus características, la relación interior determinará tanto la organización, como el tipo y medios de comunicación entre sus partes. Cada sistema presenta tanto propósitos como funciones y métodos operativos diferentes, por ende, la estructura tendrá que ser congruente a las características propias.

El diseño de la estructura atiende al flujo interior del proceso realizado por el sistema, el cual transcurre sobre dos conductos: el producto final y la información sobre el desempeño para obtenerlo. Atendiendo a los requerimientos de los flujos productivos e informáticos se presentan distintos arreglos, los cuales pueden ser en red y lineales para la elaboración del producto. En tanto que para la información, ésta tiene mayores opciones: las formas de red permiten la comunicación entre las partes involucradas directamente, sin diferenciar los niveles jerárquicos; en cuanto a los flujos lineales, éstos tienen la posibilidad de establecer vínculos entre las partes tanto en forma vertical o jerárquica como entre niveles horizontales, con la misma jerarquía pero de diferente área. Esto brinda un mayor dinamismo al sistema, inclusive puede presentar una disposición transversal entre áreas y jerarquías, atendiendo a elementos involucrados específicamente.

En el aspecto de los reportes e informes, toma mayor importancia la disposición de la estructura del flujo de información, se deben identificar las partes responsables tanto de la ejecución de las operaciones como de los encargados de la toma de decisiones. También es importante la información

a niveles de operación, para prevenir o ajustar los procesos oportunamente. La mayor relevancia de los reportes e informes estriba en su importancia para una evaluación justa y oportuna del proceso, que soporte la toma de decisiones. Éstos se basan en las actividades de supervisión: el análisis y discusión de los problemas emergentes en reuniones de responsables de área, son de suma importancia para este efecto, aún cuando su carácter resolutivo implique la implantación de medidas correctivas, es necesaria la revisión posterior de las soluciones adoptadas.

No puede perderse de vista la característica más relevante de los sistemas, que es la capacidad de auto regularse adaptando su funcionamiento para obtener de la manera más eficiente y eficaz el producto que cumple su objetivo principal. La retroalimentación permite corregir y adecuar las partes que presentan desviaciones así como la estructura misma, en una actitud dinámica. Las adecuaciones pueden tener efecto en dos niveles: sobre la marcha del proceso, al adoptar medidas correctivas y adaptar las funciones involucradas para tal fin. Acción que presenta costos adicionales que, si bien pueden ser altos, redundan en beneficio de la superación y mantenimiento de la calidad del producto de manera inmediata. O cuando el producto fue terminado y expuesto a la aceptación por el usuario final, entonces procede una evaluación final que comprende tanto la crítica de los usuarios o consumidores como el análisis y evaluación integral del proceso. La importancia de esta acción radica en la oportunidad de mejorar totalmente la siguiente realización.

Otro método, que es el más común, para el diseño de la estructura del sistema, es atender los niveles de jerarquía; en éste se distinguen, de manera general, los niveles de dirección, mandos intermedios y operación, así como, las áreas de: dirección, administrativa, técnica, auditoría, y apoyo o auxiliares.

Para efecto de evaluar el diseño de la estructura y, por consecuencia, el propio sistema, es conveniente confrontar las tres formas de estructuración a fin de detectar las desviaciones o pérdidas de continuidad en las líneas de autoridad, dirección, supervisión de la producción y por ende, el flujo de la información entre las partes que lo constituyen.

**El medio** es el elemento más importante para los sistemas, aún cuando no forma parte intrínseca de éstos, al ser el medio donde se desarrollan, constituyen tanto la fuente de sus oportunidades como de sus retos y limitaciones.

Para lograr sus objetivos, los sistemas deben tener la capacidad de aprovechar al máximo las oportunidades que éste les ofrece, pero también la fortaleza para superar los retos y carencias que les presenta.

Al ser el ambiente donde concurren y se desempeñan los diferentes sistemas, las relaciones entre ellos son substanciales. Por tanto, se requiere atender su funcionalidad desde tres aspectos: la captación de

recursos para su operación, la aceptación de sus productos y la comunicación entre los concurrentes, que pueden asumir el rol de competidores tanto de recursos como de productos; de consumidores que pueden tener la alternativa de elegir entre diferentes proveedores o productos similares e incluso diferentes; y de reguladores de la acción o participación de los sistemas que confluyen en el medio.

En la estructura de los sistemas se revisaron los aspectos de la operación y comunicación al interior de los mismos, observando la factibilidad de decisión para elegir las formas y medios que permitan su mejor operación. Estas acciones quedan bajo la dirección absoluta de cada uno, en tanto las relaciones que se refieren al exterior, es decir con el medio y, por consiguiente, con los otros sistemas concurrentes, están fuera de la posibilidad de decisión para adecuarlas a su conveniencia y fines. Aquí tendrán que establecer negociaciones que permitan la viabilidad de sus objetivos.

El grado de madurez y la aptitud para lograrlos, determinará la necesidad de implementar el mejoramiento del sistema o, en caso de no cumplir sus propósitos, diseñarlo totalmente.

El mejoramiento de un sistema se encarga de asegurar que éste opere conforme a las expectativas establecidas originalmente, lo que implica investigar las causas de las desviaciones y, en consecuencia, proponer las acciones necesarias para obtener mejores resultados y así restablecer su capacidad inicial. Esta acción ofrece opciones muy limitadas ya que se refiere a problemas de operación en los cuales se considera que el mal funcionamiento es causado por defectos en los materiales u operaciones atribuibles a causas específicas, por tanto se enfoca en cambiar sólo aquello que no tiene la funcionalidad esperada y provoca defectos y anomalías. No cuestiona la función, propósito, proceso o estructura del propio sistema.

En tanto, el diseño es un proceso creativo que cuestiona tanto los supuestos en los cuales se han estructurado las formas antiguas como su naturaleza y papel en el contexto donde se desenvuelve. Determina una apariencia y enfoque totalmente nuevos, a fin de producir soluciones innovadoras con capacidad para superar los problemas actuales, lo cual significa crear una configuración que sea óptima para el momento presente.

### **Gestión del proyecto.**

Ésta se inicia cuando en un grupo social se detecta la necesidad de construir espacios o instalaciones para albergar la realización de sus actividades o ubicar los equipos u obras con los que se proveerán los servicios que requiere la población. Las acciones iniciales son la determinación de las necesidades y la estimación preliminar de los recursos requeridos para su construcción. La actividad que integra estas acciones, de una manera coordinada y coherente, es la gestión de proyectos de inversión.

Esta disciplina se encarga de organizar y administrar los recursos de manera tal que se pueda concretar todo el trabajo requerido dentro del tiempo y presupuesto definido.

Un proyecto de inversión fundamenta los esfuerzos para lograr un objetivo específico por medio de una serie particular de tareas interrelacionadas y la utilización eficiente de los recursos. El objetivo debe estar explícitamente definido indicando los resultados o productos que se espera obtener, señalando con precisión sus alcances, programas de ejecución y presupuesto de recursos.

Éste se realiza por medio de una serie de tareas interdependientes no repetitivas que se efectúan con cierta secuencia y con la participación de varios recursos que pueden ser personas, organizaciones, equipos, materiales e instalaciones.

Los proyectos de inversión de construcción son únicos, debido a que se efectúan una sola ocasión, lo cual les da la particular característica de individualidad. Consecuentemente, la experiencia y los trabajos ejecutados para su diseño y desarrollo no pueden ser aprovechados íntegramente en otros proyectos semejantes.

Sin embargo, aún así, presentan características fundamentales entre las que se encuentran:

La existencia de un cliente como la entidad que provee los fondos necesarios para su financiamiento, estipula las especificaciones en cuanto a calidad y funcionamiento, y establece las condiciones para la realización. Éste puede ser tanto una entidad promotora como el usuario o beneficiario final de la edificación.

Se basa en un plan formulado bajo ciertas suposiciones y estimaciones, que se requiere documentar ya que serán determinantes para la elaboración del presupuesto, el programa y el alcance de los trabajos. Comprende la formulación de una serie de tareas, la especificación de los recursos necesarios, la determinación de su duración y el cálculo de los costos, soportado en supuestos acerca de la disponibilidad y capacidad de financiamiento.

Esta combinación de suposiciones y estimaciones provoca cierto grado de incertidumbre sobre el cumplimiento del objetivo, fundamentado en aspectos concretos como: la certidumbre de su conclusión en la fecha prevista; el monto del costo final equiparado contra el presupuesto inicial; la disponibilidad de los recursos propuestos originalmente contra la existencia real en el momento de construcción, entre otras posibles causas. (Guido, Clements, 2008)

El proyecto de inversión es el punto de partida que necesariamente se apoya en hipótesis y datos no comprobados plenamente, sin embargo resulta fundamental contar con un supuesto que oriente y determine los trabajos y recursos que se ejercerán para la construcción.

La información en que se basa su elaboración es, en el mejor de los casos, resultado de experiencias anteriores aplicadas de manera paramétrica con las reservas pertinentes; en otros casos, son deducciones sobre bases teóricas con la limitante de no haber sido comprobadas en la realidad.

Estas condiciones acarrearán imprecisiones cuyos resultados pueden ser estimados entre determinados límites que resulten manejables o aceptables. En la medida que la integración del proyecto se defina con mayor precisión, los límites de aproximación serán menores; de igual manera, durante el desarrollo de la construcción, éstas inexactitudes serán superadas al afinarse las especificaciones del proyecto o asumir las decisiones convenientes.

## REFERENCIAS

- Blanchard Benjamin S., Administración de Ingeniería de Sistemas, Ed. Limusa, México, 1993.
- Estrategias y Tácticas en la dirección y Gestión de Proyectos, Luis José Amendola Ed. Universidad Politécnica de Valencia 2006.
- Fernando Valderrama Mediciones y presupuestos Ed. Reverte Manuales Universitarios de Edificación Barcelona 2007.
- G. D. Eppen, F. J. Gould, Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa, Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1987.
- Gerencia de proyectos de tecnología de información Juan Llorenns Fábregas Ed. El Nacional, 2005.
- Harvard Business Essentials, Gestión de proyectos, Ed. Deusto, Barcelona, 2004.
- Jack Guido Y James P. Clements, Administración Exitosa de Proyectos, ED. Cengage Learning Editores, México, D.F., 2008.
- Krajewski. Ritzman, Administración de operaciones: Estrategia y Análisis, Pearson Educación, México 2000.
- Ocampo, José Antonio, Gestión Urbana en Ciudades Intermedias de América Latina y el Caribe ED. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos (CEPAL), 1998.
- P. van Gigch John, Teoría General de Sistemas, Ed. Trillas, México, 2003.
- Ricardo Jordán Y Daniela Simioni. , Ciudades Intermedias de América Latina y el Caribe: Propuestas para la Gestión Urbana, ED. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos (CEPAL), 1998.
- Zambrano Barrios Adalberto, Planificación Estratégica, Presupuesto y Control de la Gestión Pública, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas Venezuela, 2007.

**ACERCA DEL AUTOR**

El Mtro. Rubén Vilchis Salazar estudió la licenciatura de Ingeniero Arquitecto en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional. Posteriormente se graduó como Maestro en Planeación y Políticas Metropolitanas en la Universidad Autónoma Metropolitana CSH, Azc. Actualmente es Profesor de tiempo completo en depto., de. Procesos y Técnicas de Realización de la División de División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, México.