

Memorias del 3er. Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación,

Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación, A.C. e Instituto Campechano,
22 de Marzo de 2007, Cd. Campeche, Campeche, MÉXICO.

“Una Metodología Básica para el Desarrollo de Sistemas”

Dr. Leopoldo A. Galindo Soria

**Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica: Unidad Zacatenco
Sección de Estudios de Posgrado e Investigación
Programa de Posgrado en Ingeniería de Sistemas
laclase2008@yahoo.com.mx**

Resumen –

Se presenta una metodología básica para el desarrollo de cualquier sistema.

Las fases de qué consta son: Conocimiento del Medio Ambiente; Análisis y/o Evaluación Detallada Primaria; Diagnóstico; Propuesta de Solución, Aplicación de la Propuesta de Solución; y Supervisión y Evaluación de la Aplicación de Solución.

Palabras clave -

Metodología, Sistema.

Abstract -

A basic methodology for the development of any system is presented.

The phases of what it she consists are: Knowledge of the Environment; Analysis and/or Detailed Primary Evaluation; Diagnostic; Proposal of Solution, Application of the Proposal of Solution; and Supervision and Evaluation of the Application of Solution.

Key words -

Methodology, System.

I. ANTECEDENTES

La palabra más usada, en la actualidad, es: Sistema. Para todo, se le emplea; y para todos, es la respuesta a situaciones favorables o en ocasiones desfavorables o adversas. Por ejemplo, “se cayó el sistema”, se expresa, como equivalente de qué no se puede pagar un cheque en un Banco o “sí no está en el Sistema, no existe”; como referencia a qué: no se encuentra en una estructura de Bases de Datos computacionales, independientemente de su existencia física. Entonces, hacer o desarrollar sistemas, se ha convertido en el objetivo de todo tipo de entidades, pero el problema, es qué la mayoría de ellos, se construyen, sin ningún tipo de proceso sistemático (e incluso sistémico), por lo tanto, en este trabajo se presenta una metodología básica, qué se propone para aplicarse, en primera instancia, en el desarrollo de cualquier sistema.

II. METODOLOGÍA PROPUESTA

La metodología propuesta, tiene como base la situación que se presenta cuando una persona acude por primera vez o por primeras veces, a la consulta con un médico: Este profesional, realiza un: **Conocimiento del Medio Ambiente**, preguntando sobre situaciones que tienen que ver con la persona, como su edad, presión, pulso, alergias, de qué murieron sus ancestros, etc.; a partir de ahí, se pueden hacer: **Análisis o Evaluaciones más Detalladas**, para con ello, realizar un mejor **Diagnóstico**, basado en esos datos y el conocimiento o experiencia que tenga el profesional sobre esos conceptos.

Lo anterior, le permite hacer una: **Propuesta de Solución**, en la que ha integrado tanto los elementos del análisis, la evaluación y el diagnóstico, además de la correspondiente experiencia o conocimiento, para que con una visión global o sistémica, proponga una solución sistemática, como sería el tratamiento a administrar al paciente.

Entonces, viene la parte de la: **Aplicación de la Propuesta de Solución**, lo cual, es normalmente la parte más difícil, ya que involucra el cambio o aplicación real, que en el caso de un paciente, podría ser: un tratamiento complicado como una cirugía o muchos meses de tomar pastillas, etc.

Por fin, una vez, superada esta aplicación, vendrá la: **Supervisión o Evaluación de la Aplicación** realizada (qué también, se puede efectuar, en muchas ocasiones, durante el mismo desarrollo de la aplicación, o sea se va supervisando o evaluando, el tratamiento aplicado), que consiste en pruebas de control que permitan verificar que los resultados que se definieron en la Propuesta de Solución, se están obteniendo.

A partir, del resultado de obtenido, si es: **adecuado** o favorable o muy satisfactorio, se sale del proceso, en otro nivel de avance o madurez, y se prosigue en una situación de mejora continua (no se hace una operación de hígado, para después, seguir ingiriendo alguna bebida con contenido alcohólico). En caso de **no ser adecuado** o tan favorable, se retorna a alguna de las situaciones mencionadas en el proceso para continuar en el Ciclo. Normalmente, no se regresaría a una situación de conocimiento del medio ambiente, salvo que hubiera cambiado en forma drástica o radical.

Lo común, es que se vuelva a realizar un: Análisis y/o Evaluación Detallada, si esto; ya se realizó al evaluar la: Aplicación de la Propuesta de Solución, entonces, se puede pasar directamente a un nuevo: Diagnóstico; y así, continuar con el Ciclo descrito; hasta que ocurran dos situaciones definitivas:

El proceso está en un **nivel** de capacidad y madurez muy alto o satisfactorio, y por tanto, sólo se requiere que se realicen actividades sencillas o **básicas de mejoría o mantenimiento en forma continua y permanente** (cómo el ejercicio y la dieta adecuada para la persona, que acudió al médico); o el sistema, está tan agotado de tantas modificaciones que, entonces ya no es funcional y por consecuencia se convierte en obsoleto o sencillamente muere.

Aquí, se podría **iniciar un ciclo totalmente nuevo**.

En la figura 1, se presenta un esquema con la estructura del proceso comentado, anteriormente:

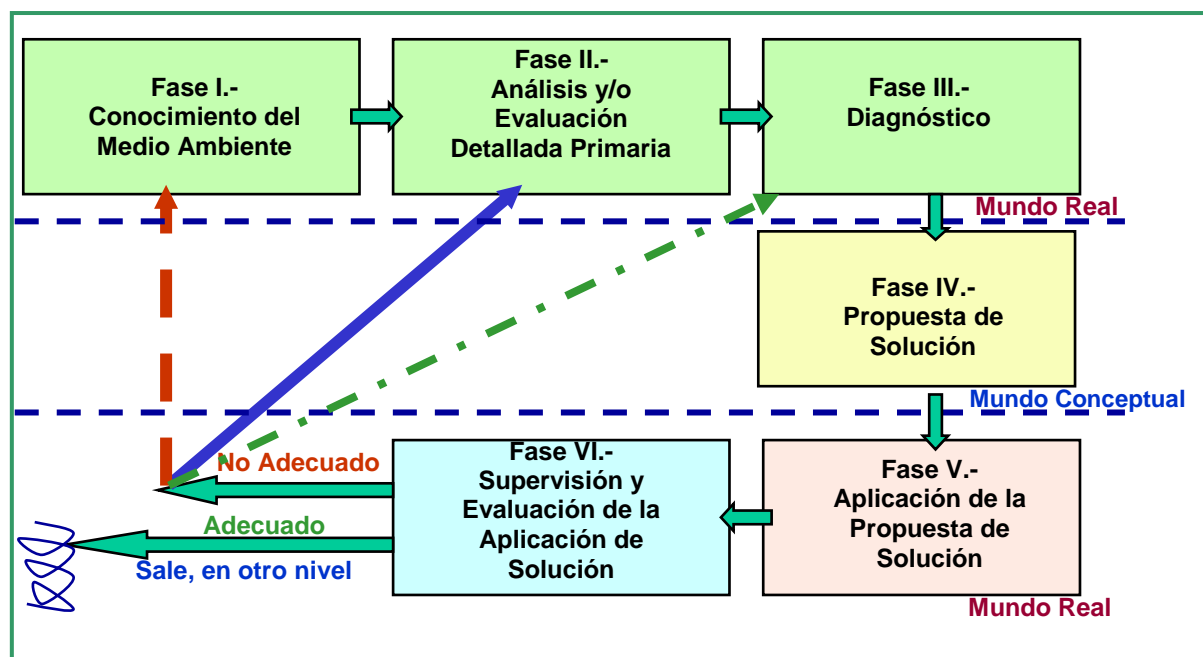


Figura 1. Estructura General de la Metodología Básica para el Desarrollo de Sistemas

Ahora, se describen con mayor detalle las fases y actividades de la metodología que se está proponiendo:

Fase I.- Conocimiento del Medio Ambiente

Lo primero, que debe hacer cualquier persona que se dedique o quiera desarrollar cualquier tipo de Sistema, es: **Conocer el medio ambiente en el cual se creará el sistema.**

Es decir, para el desarrollo de un proyecto de sistemas, es necesario conocer previamente en términos generales, la naturaleza de la situación, en cuestión. Por tal motivo, es necesario investigar los antecedentes de la problemática a tratar; lo cual, permitirá **identificar el medio ambiente y las áreas en donde se desenvuelve el problema, así como los elementos y relaciones fundamentales que serán objeto de estudio.**

Para realizar lo anterior, se sugieren las siguientes actividades:

Actividad I.1 Conocer el Medio Ambiente General.

Primero, se debe de empezar por conocer el medio ambiente general. Es decir, el supra o macro sistema.

De donde, un primer punto a cumplir es: **el conocimiento de la Empresa o Institución, objeto de estudio.**

Para tal fin, es necesario conocer sus orígenes, razón de ser, su marco normativo, hacia dónde se dirige, qué espera hacer, qué hace y cómo lo hace. O sea, se requiere conocer su: visión, misión, políticas, sus planes y estrategias correspondientes, los objetivos a cumplir para esos fines, las funciones que definen lo qué se hace y sus correspondientes actividades y/o procesos que permiten hacerlo.

Actividad I.2 Identificar la Estructura Organizacional de la Empresa o Institución.

Un aspecto fundamental en el conocimiento del medio ambiente es: identificar la estructura organizacional de la empresa o institución, y del área particular de desarrollo. Esto ayudará a ubicar las áreas que apoyará el sistema; así como, a quién se deberá entrevistar y pedir información para la construcción del mismo.

Actividad I.3 Conocer el Medio Ambiente Particular.

A continuación, se deberá conocer el medio ambiente particular, en dónde se desarrollará el sistema.

Entonces, una vez ubicada el área o áreas principales, se debe también (así como se efectuó con la empresa); se tiene que: identificar su razón de ser, sus planes y estrategias para realizarlos, además, de sus objetivos particulares.

Todo lo anterior, ayuda a conocer el medio ambiente más cercano al desarrollo del proyecto.

Actividad I.4 Otros procesos que se sugiere realizar:

También, se sugiere realizar los siguientes procesos para el área de la empresa o institución; en donde, en particular, se creará o desarrollará el sistema que se está proponiendo y así completar el conocimiento del medio ambiente particular:

- Identificar y obtener u elaborar las: funciones o actividades o procesos que se realizan en el área particular de estudio.

(Es decir, ¿Qué se hace, como razón de ser?, en el área bajo estudio).

Ahora en particular, se tiene que:

- Identificar la (s) función (es) o proceso (s) o actividad (es), -del área bajo estudio-, que serán apoyadas con el nuevo sistema que se está proponiendo; y ahí, identificar o ubicar, también, el sistema actual, que, será modificado o sustituido por el nuevo sistema en desarrollo.

(Es decir, ¿Dónde está la problemática? y ¿Qué se está haciendo en la actualidad?, ahí).

En base, a esta identificación:

- Elaborar un: diagrama de funcionamiento del sistema actual, que es, el objeto de estudio; o equivalentemente, elaborar un diagrama de flujo de datos, o un diagrama de actividades detalladas, del mismo.

(Es decir, ¿Cómo interactúan las transformaciones o procesos actuales?).

Empleando el diagrama anterior, se sugiere:

- Identificar los procesos actuales con respecto a la situación o problemática particular que, se está conociendo.

(Es decir, ¿Cómo lo hacen ahora?).

Para concluir el conocimiento del medio ambiente, se sugiere:

- Identificar y recopilar u obtener todo tipo de documentación o información: formatos de archivos/bases de datos, documentos, formas, entrevistas, estadísticas de todo tipo, efectuar observaciones de campo, etc. Todo ello, con respecto al sistema actual.

(Es decir, ¿Qué datos o información existe?, en el sistema)

Con los elementos anteriores se realiza la:

Fase II.- Análisis y/o Evaluación Detallada Primaria

Ahora, se realiza un análisis de los elementos estructurales, que forman al sistema.

Actividad II.1 Creación de la “Tabla Sistémica”

Para ello, propongo crear una: **“Tabla Sistémica”**; en la cuál, se incluyen los **elementos** que forman o constituyen a un sistema, los cuales son:

Subsistemas o Módulos y para cada uno de ellos, se tienen: Entradas, Procesos, Salidas, Datos, Controles, Tiempos y Distribución.

La estructura de la “Tabla Sistémica”, se presenta en la Tabla 1, a continuación:

SUBSISTEMA O MÓDULO	ENTRADAS	PROCESOS	SALIDAS	DATOS	CONTROLES	TIEMPOS	DISTRIBUCIÓN

Tabla 1: Estructura General de la “Tabla Sistémica”

Actividad II.2 Análisis y/o evaluación de los Elementos Sistémicos.

Con base en la “Tabla Sistémica”, ahora, se analizan todos los elementos del Sistema actual para identificar sus características principales y/o también, se puede realizar una evaluación primaria en detalle que, determine cuál es la situación en que se encuentra el mismo.

Ahora, con esa identificación se efectúa la siguiente:

Fase III.- Diagnóstico

Considerando las características identificadas y/o la evaluación que se realizó; anteriormente, aunado o comparado con los parámetros o experiencias o conocimientos anteriores, se puede realizar un: diagnóstico que determine la situación específica en que se encuentra el sistema en la actualidad.

El mismo, determinará el nivel de cambio o transformación que se requiere y con esa definición se podrá realizar la siguiente:

Fase IV.- Propuesta de Solución

A continuación, se realiza (n) y propone (n) la solución o soluciones que se puedan considerar sean las mejores para que la situación actual tenga un desempeño más adecuado.

En la propuesta o propuestas de solución, se deberá de indicar perfecta y claramente los siguientes elementos:

Producto o productos, en general, a crear u obtener. (¿Qué obtener en general?)

La Metodología, qué se va se empleará, indicando: ¿Qué actividades hay que hacer? en cada una de sus **Fases**.

Aquí, se deben de indicar las actividades de Administración para el desarrollo del Sistema.

(Es decir, ¿**Qué** hacer?).

Las Técnicas, correspondientes que, servirán de apoyo para el desarrollo de las actividades sugeridas en la Metodología.

(Es decir, ¿**Cómo** hacer?, lo anterior).

Algunas posibles **herramientas**.

(Es decir, el ¿**Con qué** hacer? o “aterrizar”, todo lo anterior)

y, por último;

Las posibles **metas o productos** a obtener.

(Es decir, él ¿**Qué obtener particular?**, en cada actividad de cada Fase).

Lo anterior, se propone estructurarlo en la que, propongo llamar:

“Tabla Metodológica Total o de Solución Integral” o “Marco Metodológico Integral”, cuya estructura general, se muestra a continuación:

LA METODOLOGÍA O EL MÉTODO; CON SUS: FASES, SUBFASES Y ACTIVIDADES Y PASOS	LAS TÉCNICAS CORRESPONDIENTES (DE SER, POSIBLE) PARA APOYAR A CADA FASE, SUBFASE ACTIVIDAD Y PASOS	LAS HERRAMIENTAS CORRESPONDIENTES (DE SER, POSIBLE) PARA CREAR O CONSTRUIR LOS PRODUCTOS DE CADA FASE, SUBFASE ACTIVIDAD Y PASOS	LAS METAS O PRODUCTOS PARTICULARES O ESPECÍFICOS QUE SE DEBEN DE PRODUCIR EN CADA FASE, SUBFASE ACTIVIDAD Y PASOS
ES DECIR, PRESENTAR EL: ¿ QUÉ HACER?	ES DECIR, PRESENTAR EL: ¿ CÓMO HACER?	ES DECIR, PRESENTAR EL: ¿ CON QUÉ HACER?	ES DECIR, PRESENTAR EL: ¿ QUÉ OBTENER PARTICULAR?

Tabla 2. Estructura General de la “Tabla Metodológica Total o de Solución Integral” o “Marco Metodológico Integral” para el desarrollo del proyecto.

Además, se pueden incluir, algunos recursos a emplear, cómo son:

Los **financieros o económicos**.

(Es decir, ¿El **cuánto** costará?

Los **lugares**, dónde se desarrollarán e implantará.

(Es decir, ¿El **dónde** se implantará?

Las **personas o áreas o entidades o empresas**, qué lo desarrollarán.

(Es decir, ¿El **quién** lo hará?

El **tiempo**, qué se tardará en desarrollarlo o crearlo.

(Es decir, ¿El **cuándo** se hará?

Aunado, a lo anterior, se deben de definir los entornos, tanto de: **Administración y Organizacional**; como, de toda la **Infraestructura Física** que sea necesaria.

Todos estos conceptos, se pueden aunar o agregar a la tabla anterior, para proponer una: **solución integral o sistémica y con aplicación sistemática**, bajo la metodología que se está proponiendo.

Entonces, este tipo de láminas o tablas permiten, presentar “**soluciones**”, no “**divagaciones**”.

Fase V.- Aplicación de la Propuesta de Solución

Ya con la propuesta o propuestas de solución, bien definida (s), se procede a su aplicación para crear en forma física el sistema, que se desea desarrollar.

Para ello, se tiene que aplicar, con rigurosidad (pero con la correspondiente, flexibilidad, en una situación dada), la metodología propuesta (aplicando, en primera instancia el proceso administrativo).

Entonces, se van aplicando las fases y sus actividades, para ir obteniendo las metas o productos particulares o elementos del sistema, tomando en cuenta las posibles adecuaciones (que se considera, serán mínimas, sí se realizó una adecuada propuesta de solución), para así, crear el sistema en su totalidad, con la integración de todos estos elementos.

Además, se debe de supervisar y evaluar, tanto las actividades, como los resultados que se vayan obteniendo.

De todos modos, aquí, es normal, qué existan cuestiones o problemáticas no contempladas, con anterioridad; a pesar de haberse hecho muy bien las fases anteriores, pero la realidad y las situaciones cambiantes, en ocasiones, no son tan fáciles de predecir.

Sin embargo, se sigue insistiendo qué es mejor planear, analizar, evaluar, diagnosticar y proponer la solución, qué solamente hacer las cosas al “aí se va”, cómo en muchas ocasiones, lo realizamos en México.

Fase VI.- Supervisión y Evaluación de la Aplicación de Solución

Además, de la supervisión y evaluación que se debe de realizar a lo largo de toda la ejecución de la metodología y en particular, como se comentó en la fase anterior; es necesario, ejecutar una evaluación completa, una vez terminada o a punto de concluir la aplicación que se está creando.

Todo ésto, es con el fin de poder determinar, si las características del sistema desarrollado cumplen con lo propuesto como solución o se requieren efectuar adecuaciones o modificaciones a lo realizado.

Entonces, de acuerdo con lo anterior, si el sistema se considera adecuado o correcto se sale del proceso de construcción y se entra en las actividades de mejora continúa; en caso de no ser así, de acuerdo con el grado de no adecuado o correcto se regresa a alguna de las tres primeras fases.

Normalmente, no se regresaría a la primera fase, ya qué en el ciclo anterior, se obtuvo el conocimiento del medio ambiente. Entonces, se regresa a la fase de Análisis y Evaluación, pero si los mismos, ya se realizaron, adecuadamente, en esta misma última fase; se procede a realizar la fase de Diagnóstico y se continua con el ciclo hasta que la implantación del sistema es correcta o se ha desgastado tanto el medio ambiente, que se puede ya considerar como no funcional o “muerto” e iniciar otra vez la creación de un medio ambiente (suprasistema, para él cuál, también se puede aplicar esta metodología para sus creación), adecuado a las nuevas necesidades y ahí construir los nuevos sistemas correspondientes.

Para concluir este trabajo, se presentan dos aplicaciones de esta metodología:

III. RESULTADOS O APLICACIONES

III.1 Metodología para Crear Soluciones a Problemas en Sistemas Complejos de Tecnologías de Información y Comunicación

La metodología presentada en este trabajo, se consideró como base para el desarrollo de algunas metodologías; más específicas, la primera que se muestra es una: *Metodología para Crear Soluciones a Problemas en Sistemas Complejos de Tecnologías de Información y Comunicación*, que se esquematiza con sus fases y actividades en la figura 2.

Su objetivo es aplicarse para resolver problemas en Sistemas complejos de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), en donde la complejidad se considera aquí, como una cuestión de gran volumen de la cantidad de información qué se está operando.

La descripción detallada de la estructura y operación de la misma se puede ver en [1].

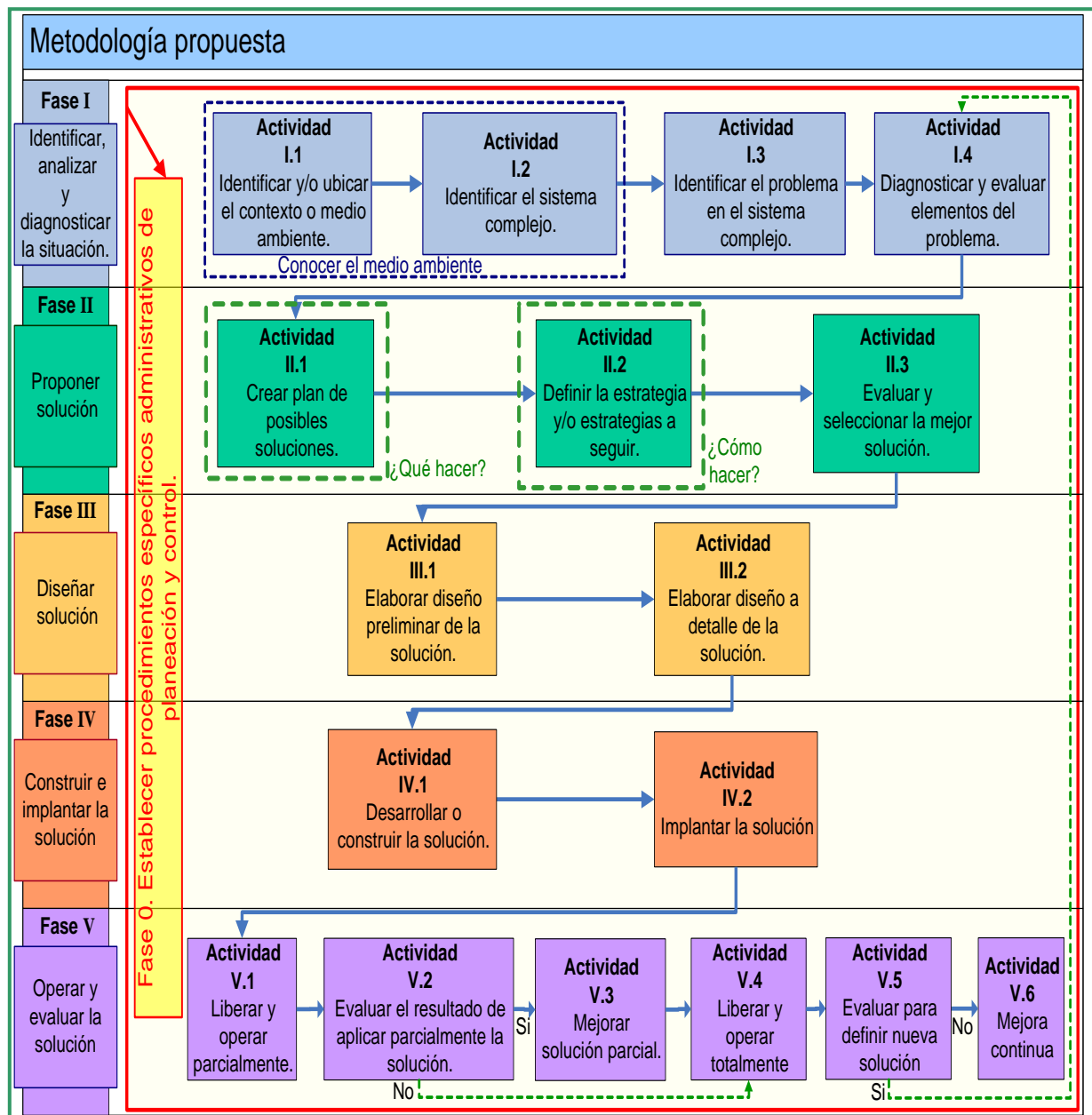


Figura 2. Una Metodología para Crear Soluciones a Problemas en Sistemas Complejos de Tecnologías de Información y Comunicación

Actualmente, se está aplicando para desarrollar sistemas de TIC's, en Pemex y la Comisión Federal de Electricidad.

III.2 Metodología para la Construcción de Sistemas de Almacenes de Datos.

Tipo: Data Warehouse

Ahora, se muestra una segunda metodología derivada de la presentada; más general; su objetivo, es desarrollar Sistemas de Almacenes de Datos del tipo denominado: "Data Warehouse".

Este tipo de sistemas, integran la información de toda una empresa o área de la misma y se emplean entonces para la toma de decisiones a nivel de mando alto.

En sí, presentan una visión sistémica de la empresa; pero, como toman la información de sistemas de información operacionales, construidos en momentos diferentes, sus fuentes de datos son muy heterogéneas; y por lo tanto: la extracción, depuración e integración, son procesos muy complicados, sobre todo si se trata de empresas grandes.

Esta metodología ha sido empleada en: Pemex, Bancomer, Infonavit, y muchas otras empresas: grandes, medianas y pequeñas para construir almacenes de datos para la toma de decisiones.

En la figura 3, se esquematiza la misma, y se presentan sus actividades y la secuencia para su ejecución, en forma muy general. El detalle de las mismas se puede ver en [2]:

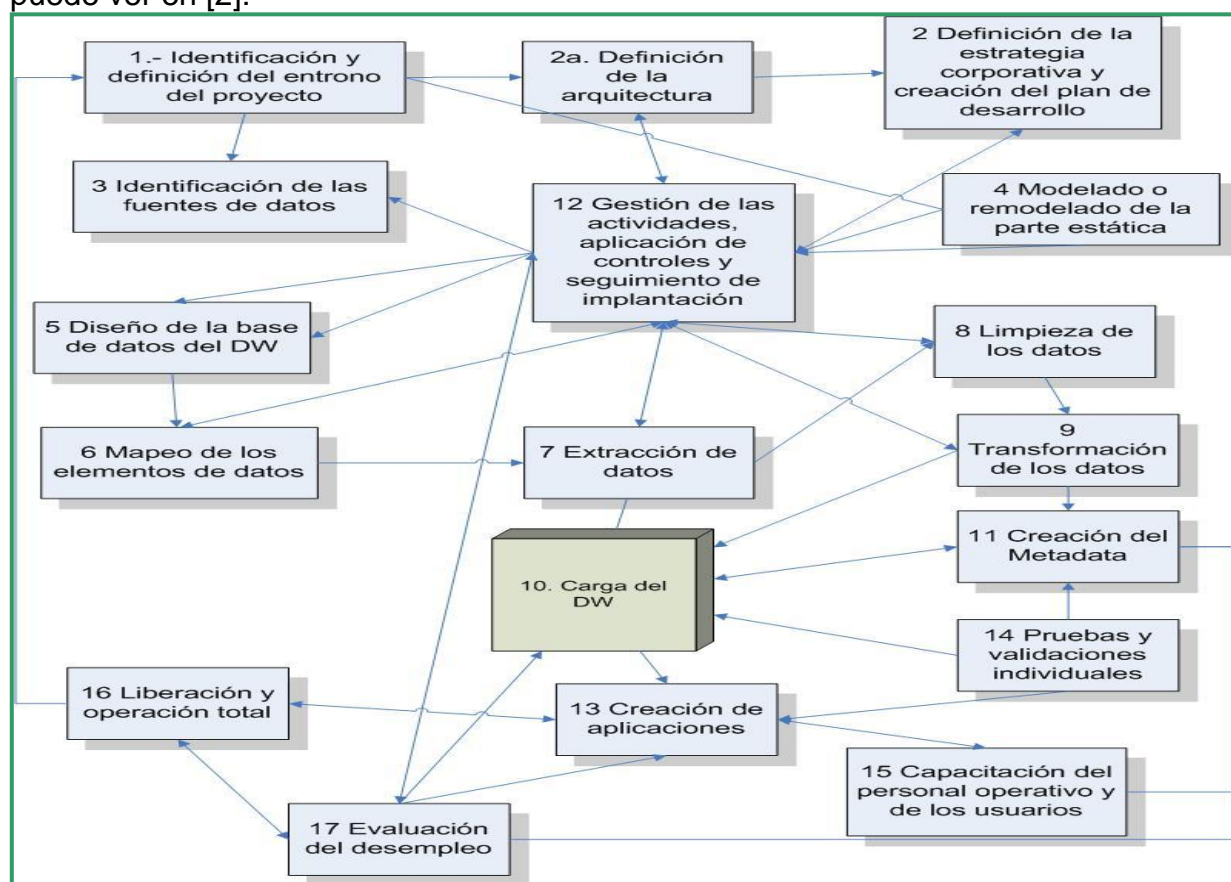


Figura 3. Estructura de una Metodología para la Construcción de Sistemas de Data Warehouse o Almacenes de Datos

Conclusiones

La metodología que se presentó; se propone para crear o desarrollar cualquier tipo de sistema, considerando los elementos fundamentales de los mismos y sin importar, sus dimensiones o complejidad o enfoque.

Entonces, lo importante, es conceptualizar a los sistemas en su estructura esencial basada sus elementos, tales como: Entradas, procesos, salidas, controles, datos, tiempos de respuesta y distribución. Todo ello, presentado en una: **“Tabla Sistémica”**.

Aunado a un proceso metodológico o sistémico que defina e incluya las: fases y sus actividades, las técnicas, sus herramientas y las metas a obtener, incluyendo, los recursos a emplear, tales cómo: tiempos de desarrollo; presupuestos; personas o equipos o áreas o empresas o incluso países que los desarrollaran: lugares de desarrollo e implantación.

Todo, lo anterior, mostrado en una: **“Tabla Metodológica o Solución Total”**; para así, **desarrollar sistemas**; realmente, en una forma: **Sistémica y Sistemática**.

Bibliografía

[1] Galindo L., Miranda, J., 2006, *“Metodología para Crear Soluciones a Problemas en Sistemas Complejos de Tecnologías de Información y Comunicación”*, Memorias del 1er. Congreso Internacional de Sistemas Computacionales y Electrónicos, Escuela Superior de Cómputo del IPN, México, D. F. MÉXICO; Agosto de 2006.

[2] Galindo L., 2005, *“Data Warehousing: A Methodology for the Construction of Stores of Information”*, Advances in Artificial Intelligence and Computer Science Vol. 14, Research on Computing Science; ISSN 1665-9899, Published by Center for Computing Research of IPN, México, D. F. MÉXICO; Pp. 203-210; September 2005.

[3] Galindo L., 2006, *“Análisis y Diseño de Sistemas de Información”*; en revisión para su publicación por: Pearson Educación (Prentice-Hall-Addison Wesley), México, D. F. MÉXICO, Septiembre de 2006.