

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM NEZAHUALCÓYOTL**

**MANUAL PARA PRÁCTICAS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE  
INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**“ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS”**



**ELABORARÓN:  
DRA. CARMEN LILIANA RODRÍGUEZ PÁEZ  
DR. RICARDO RICO MOLINA  
DRA. DORICELA GUTIERREZ CRUZ**

**SEPTIEMBRE 2018**

## MANUAL PARA PRÁCTICAS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE INGENIERÍA DEL SOFTWARE

### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

ESPACIO ACADÉMICO: Centro Universitario Nezahualcóyotl							
PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS INTELIGENTES					Área de docencia: Sustantiva		
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno				Fecha: Agosto 2018		Programa elaborado por: Dra. Carmen Liliana Rodríguez Páez y Dra. Rosa María Rodríguez Aguilar	
Nombre de la Unidad de Aprendizaje: INGENIERÍA DEL SOFTWARE					Fecha de elaboración: agosto 2018		
Clave L40633	Horas de teoría 2	Horas de práctica 1	Total, de horas 3	Créditos 5	Tipo de Unidad de Aprendizaje Curso	Carácter de la Unidad de Aprendizaje Obligatoria	Núcleo de formación Sustantivo
Prerrequisitos Fundamentos de base de datos		Unidad de Aprendizaje Antecedente Ninguna				Unidad de Aprendizaje Consecuente Ninguna	

**EL PRESENTE MANUAL DE PRÁCTICAS HA SIDO AVALADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DE 2018 POR:**

	 Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl	
H. CONSEJO DE GOBIERNO CENTRO UNIVERSITARIO NEZAHUALCÓYOTL		H. CONSEJO ACADÉMICO CENTRO UNIVERSITARIO NEZAHUALCÓYOTL

## ÍNDICE

Directorio UAEM	5
Directorio del Centro UAEM Nezahualcóyotl	6
Ubicación de la asignatura Circuitos Eléctricos, dentro del programa de la Lic. en Ing. en Sistemas Inteligentes.	7
Secuencia Didáctica	8
Presentación	9

### **Práctica 1**

Objetivo  
Introducción  
Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

### **Práctica 2**

Objetivo  
Introducción  
Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

### **Práctica 3**

Objetivo  
Introducción  
Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

### **Práctica 4**

Objetivo  
Introducción  
Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

### **Práctica 5**

Objetivo  
Introducción  
Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

### **Práctica 6**

Objetivo  
Introducción

Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

### **Práctica 7**

Objetivo  
Introducción  
Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

### **Práctica 8**

Objetivo  
Introducción  
Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

### **Práctica 9**

Objetivo  
Introducción  
Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

### **Práctica 10**

Objetivo  
Introducción  
Desarrollo  
Conclusión  
Bibliografía

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## DIRECTORIO INSTITUCIONAL

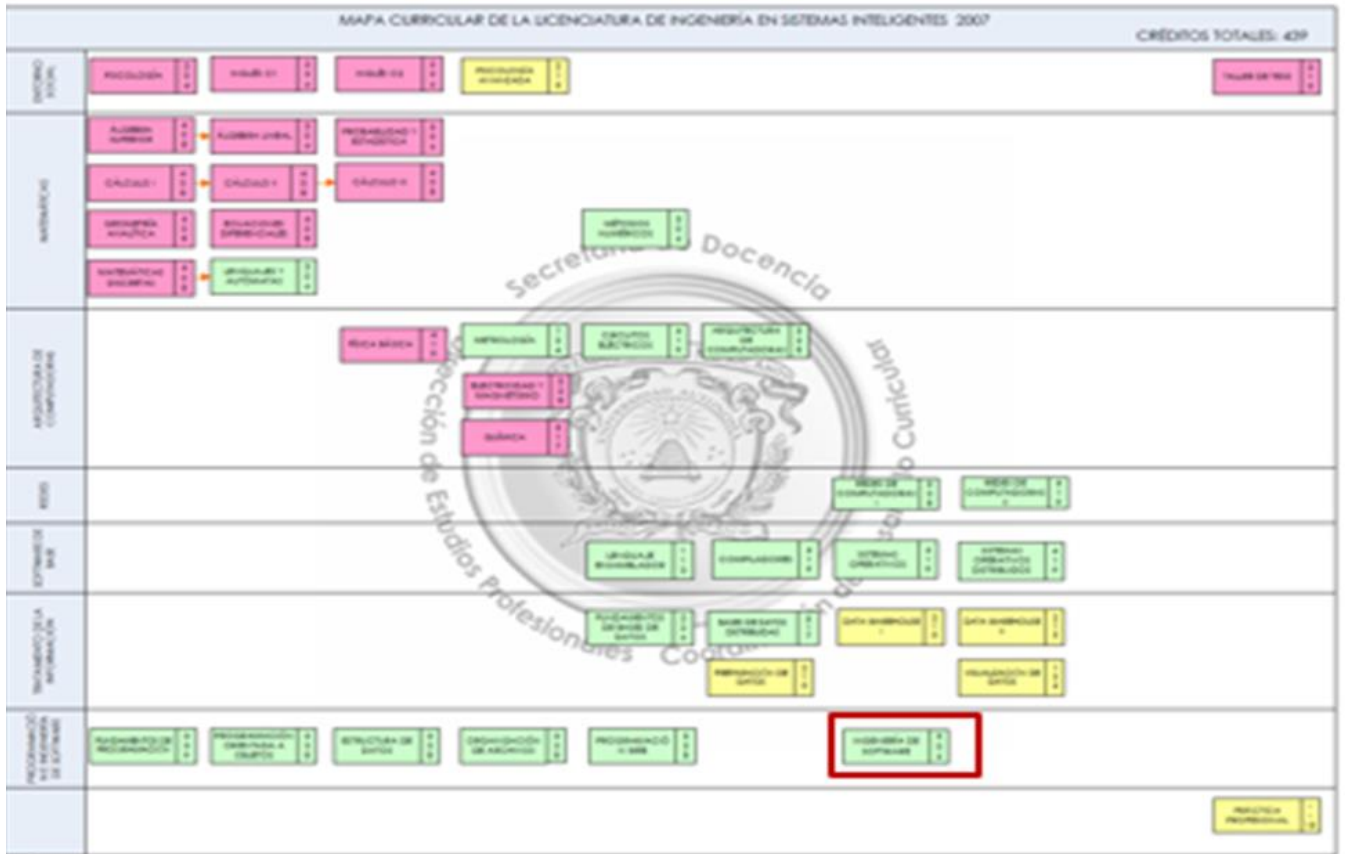
Doctor en Educación <b>Alfredo Barrera Baca</b>	<b>Rector</b>
Maestra en Salud Pública <b>María Estela Delgado Maya</b>	Secretaria de Docencia
Doctor en Ciencias e Ingeniería <b>Carlos Eduardo Barrera Díaz</b>	Secretario de Investigación y Estudios Avanzados
Doctor en Ciencias Sociales <b>Luis Raúl Ortiz Ramírez</b>	Secretario de Rectoría
Doctor en Arte <b>José Édgar Miranda Ortiz</b>	Secretario de Difusión Cultural
Maestra en Comunicación <b>Jannet Valero Vilchis</b>	Secretaria de Extensión y Vinculación
Maestro en Economía <b>Javier González Martínez</b>	Secretario de Administración
Doctor en Ciencias de la Computación <b>José Raymundo Marcial Romero</b>	Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional
Maestra en Lingüística Aplicada <b>María del Pilar Ampudia García</b>	Secretaria de Cooperación Internacional
Doctora en Ciencias Sociales y Políticas <b>Gabriela Fuentes Reyes</b>	Abogada General
Licenciado en Comunicación <b>Gastón Pedraza Muñoz</b>	Director General de Comunicación Universitaria
Maestro en Relaciones Interinstitucionales <b>Jorge Bernáldez García</b>	Secretario Técnico de la Rectoría
Maestra en Administración Pública <b>Guadalupe Ofelia Santamaría González</b>	Directora General de Centros Universitarios y Unidades Académicas Profesionales
Maestro en Administración <b>Ignacio Gutiérrez Padilla</b>	Contralor

## CENTRO UNIVERSITARIO UAEM NEZAHUALCÓYOTL

### DIRECTORIO

Maestro en Derecho <b>Juan Carlos Medina Huicochea</b>	<b>Encargado del Despacho de la Dirección</b>
Maestro en Ciencias <b>José Antonio Castillo Jiménez</b>	Subdirector Académico
Licenciado en Economía <b>Ramón Vital Hernández</b>	Subdirector Administrativo
Doctora en Ciencias Sociales <b>María Luisa Quintero Soto</b>	Coordinadora de Investigación y Estudios Avanzados
Licenciado en Administración de Empresas <b>Víctor Manuel Durán López</b>	Coordinador de Planeación y Desarrollo Institucional
Doctor en Relaciones Internacionales <b>Rafael Alberto Durán Gómez</b>	Coordinador de la Licenciatura en Comercio Internacional
Doctora en Pedagogía <b>Silvia Padilla Loredo</b>	Coordinadora de la Licenciatura en Educación para la Salud
Doctor en Ingeniería de los Sistemas <b>Ricardo Rico Molina</b>	Coordinador de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Inteligentes
Doctor en Urbanismo <b>Noé Gaspar Sánchez</b>	Coordinador de la Licenciatura en Ingeniería en Transporte
Maestro en Ciencias de la Computación <b>Erick Nicolás Cabrera Álvarez</b>	Coordinador de la Licenciatura en Seguridad Ciudadana

## Ubicación de la asignatura de Ingeniería del Software, dentro del programa de la Lic. en Ingeniería en Sistemas Inteligentes



## SECUENCIA DIDÀCTICA

**PRÁCTICA 1**

**PRÁCTICA 2**

**PRÁCTICA 3**

**PRÁCTICA 4**

**PRÁCTICA 5**

**PRÁCTICA 6**

**PRÁCTICA 7.**

**PRÁCTICA 8.**

**PRÁCTICA 9.**

**PRÁCTICA 10.**



## **PRESENTACIÓN**

El objetivo de este Manual de práctica es definir el proceso de análisis de requerimientos para el desarrollo del sistema de información del proyecto final realizado por los alumnos de Ingeniería de sistemas inteligentes en la unidad de aprendizaje Ingeniería del Software que corresponde al quinto semestre del programa de Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Inteligentes, siendo parte fundamental de las prácticas de dicha unidad, en el cual se organiza y coordina cada una de las subfases y sus correspondientes actividades a realizar.

Para este manual se plantea utilizar la Metodología para desarrollar: Sistemas de Información Basados en Computadoras (LGS, 2007). La cual consta de cinco fases como son: análisis, diseño, construcción, implementación y operación y mantenimiento.

En la fase de Análisis del Sistema de Información es la etapa del proceso de desarrollo de sistemas de información que busca obtener la mayor claridad posible con respecto a los requerimientos y necesidades del usuario o usuarios de la empresa donde se desarrollará el sistema. Es decir, conocer el ayer. Para la realización de esta se fase se tendrán en cuenta tres subfases (Figura 1):

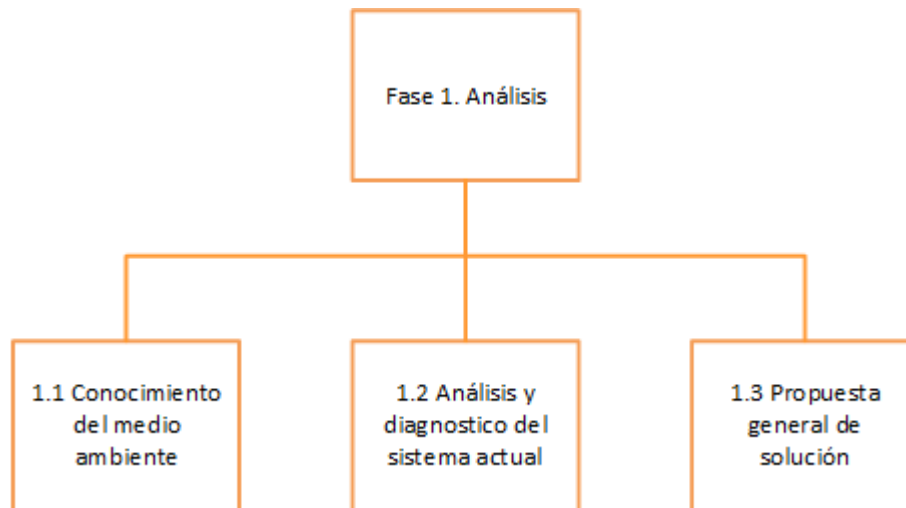


Figura 1. Desglose de la fase de Análisis (Elaboración propia, 2018)

1. Conocimiento del medio ambiente (conocer el ayer)
2. Análisis, diagnóstico del sistema actual (identificar o analizar los requerimientos del usuario- presente)
3. Propuesta general de la solución y el reporte de actividades (futuro).

Para la primera subfase conocer el medio ambiente (conocer el ayer): Se podrá obtener la misión, visión, objetivos, estrategias, actividades de la empresa, ubicación geográfica, además de su estructura organizacional, sus funciones, su diagrama de flujo de procesos, la recopilación de los documentos o información de la empresa que permitan cumplir con el conocimiento de la empresa.

Para la segunda subfase identificar o analizar los requerimientos del usuario (presente): esta subfases tiene como fin el estudio actual de la empresa o área a fin para encontrar cómo opera y dónde puede o debe mejorarse.

Teniendo en cuenta que una necesidad o requerimiento, es una característica que debe incluir un nuevo sistema y puede consistir en una forma de captar y procesar datos, producir información, controlar una actividad de la empresa, o apoyar la toma de decisiones de la gerencia.

Por lo tanto, la identificación de las necesidades implica estudiar el sistema de información existente (ya sea con enfoque operacional: manual o computarizado). Es necesario ubicar si la identificación de necesidades de información se orientará a sistemas de toma de decisiones, o a sistemas de apoyo a la operación. Lo que permite orientar esta actividad en dos grandes enfoques: la identificación de las necesidades de información que tendrá que contener y responder un sistema de información de apoyo a la operación básica, del área de objeto de estudio, y la identificación de las necesidades de información que tendrá que contener y responde un sistema de información para apoyo a la toma de decisiones.

Por último, se elabora un reporte completo del análisis o de la propuesta general de solución, para concluir con la fase de análisis se debe obtener los siguientes documentos: planes y programas, análisis costo beneficios de la creación, implantación, operación y mantenimiento es decir, ¿cuánto cuesta el sistema?, además de definir el marco normativo de operación del sistema de información, y una descripción detallada de las funciones que realizara el sistemas de información, para ello se realiza un diagrama de flujo de datos, en que se describa el nuevo flujo del sistema, junto con la tabla integral de solución, y todo deberá estar revisado y autorizado por el usuario.

Con este manual, se pretende conseguir, además: del nivel didáctico: Servir como información básica que guíe a los alumnos en el proceso de análisis de un sistema de información. A nivel organizativo: Mejorar la organización y coordinación entre las personas involucradas en el desarrollo de proyectos informáticos (alumnos y profesores).

Recordando que durante esta fase del proceso se debe tener especial cuidado, pues de ella depende la calidad y aceptación de los resultados finales. Tenga en cuenta que "un análisis bien realizado y muy completo, representa un 70% de la solución ya obtenida"

# PRÁCTICA 1

## DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE PROYECTO

### OBJETIVO

Determinar con precisión lo que se pretende lograr con el desarrollo del sistema de información.

### INTRODUCCIÓN

Como la precisión y coherencia son propiedad clave en el desarrollo de un proyecto, es necesario definir el objetivo del sistema de información, se debe determinar con precisión lo que se pretende lograr, para medir adecuadamente los esfuerzos para ello. Para ello se da las siguientes indicaciones basados en Galindo, 2007; Vara 2007):

- Entonces la descripción del objetivo se inicia con el verbo en infinitivo: lograr, obtener, mejorar, analizar, desarrollar, etc.
- Se debe incluir el “que” y el “para qué”, del objetivo, sin aludir al “como” se va a elaborar.
- No existe conceptos subrayados, es decir nada es más importante que el otro.
- El objetivo se refiere a un estado deseado y no se expresa como una acción actual. Pero si se debe de determinar la condición última que se pretende lograr en el proyecto.
- No se incluye adjetivos calificativos en la redacción del objetivo. Genera molestia.
- Los objetivos específicos, se derivan o juntos logran un objetivo de carácter global.
- Cuando existe más de un objetivo, hay que jerarquizarlos de acuerdo con su importancia y redactar cada uno de ellos por separado.

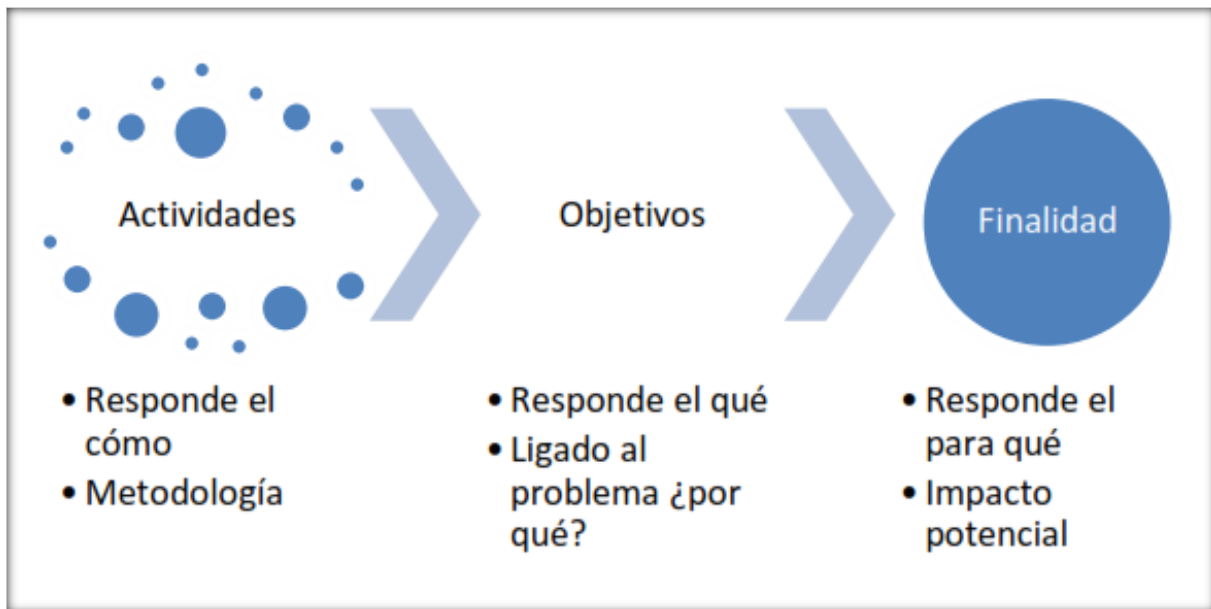


Figura 1. Relación entre actividades, objetivos y fines (Vara, 2010)

### **Ejemplo de objetivo:**

Desarrollar un sistema de información para el apoyo del área de ventas de la empresa ABC.

### **Ejemplo de objetivos particulares:**

- Conocer la situación actual del área de ventas
- Analizar cada uno de los procesos del área de ventas
- Diseñar la base datos y la interfaz del sistema de información
- Programar el código del sistema de información
- Implementar el sistema de información en el área de ventas

## **DESARROLLO**

Como primera parte es necesario determinar con precisión los objetivos definir los objetivos del sistema su proyecto. Además, deberán definir cinco objetivos específicos

que ayudarán a desarrollar su objetivo general. Teniendo en cuenta los puntos guías dadas en la introducción.

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
<b>1</b>	
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	
<b>1</b>	
<b>2</b>	
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	

## CONCLUSIONES

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica.

---

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Reporte técnico: Metodología para el desarrollo de un sistema de información maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, SEPI, ESIME, IPN, Mexico, 2007, Galindo L.
2. Vara Aristeri (2010). Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales.

## PRÁCTICA 2

### MAPA MENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL PROYECTO

#### OBJETIVO

Realizar el mapa mental que englobe la identificación del medio ambiente donde se construirá el sistema.

#### INTRODUCCIÓN

► Los **mapas mentales** son un método muy eficaz para extraer y memorizar información. Son una forma lógica y creativa de tomar notas y expresar ideas (Berthier, 2001).

► Todos los mapas mentales tiene una serie de **elementos comunes** que cuentan con una estructura en la que la idea principal o tema se coloca en el centro y a partir de él se usan líneas, símbolos, palabras, imágenes....para ilustrar la relación entre ambos conceptos.

¿Cómo se hacen?

► Lo podemos hacer desde PowerPoint, o desde Word con la herramienta SmartArt, o bien de forma manual.



► Seguiremos los siguientes pasos:

- La idea, asunto o enfoque principal se simbolizará con una imagen o palabra en el centro.
- Los temas principales irradian de la imagen o palabra central como “bifurcaciones”.

Ejemplo:



## ¿Qué es lo que me hace feliz en la vida?

Imaginaros que alguien nos pregunta, ¿cómo plasmarías esa idea en un mapa mental?

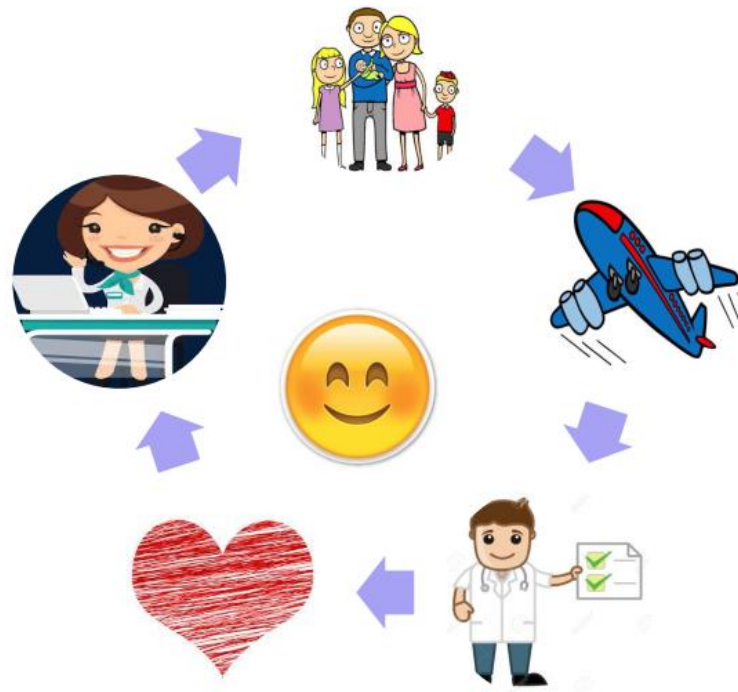


Figura 2. Mapa mental (Elaboración propia, 2018)

Mapa mental de la Fes Aragón

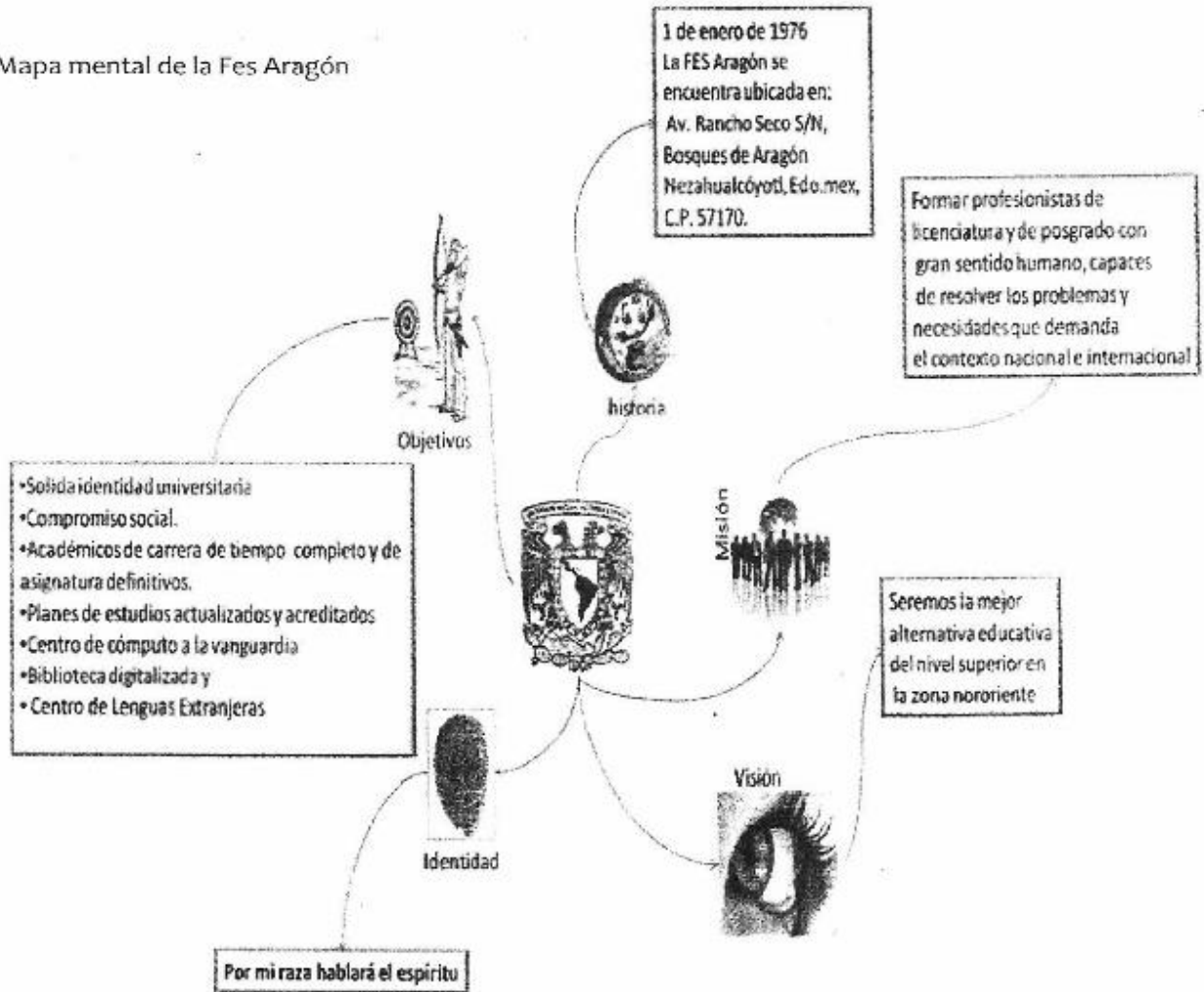


Figura 3. Ejemplo Mapa mental (Elaboración propia, 2018)

## DESARROLLO

Construya el mapa mental donde relacione cada uno de los elementos identificados en su proyecto como misión, visión, políticas, planes, estrategias, objetivos, funciones y actividades de la empresa donde se construirá su sistema de información.

## CONCLUSIONES

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica

---

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Berthier, Antonio (2001). Mapas Mentales. Consultado en Diciembre 07, 2007 en <http://www.conocimientoy sociedad.com/mapas.html> Buzan, Tony (2007).
2. Mapas Mentales. Consultado en Diciembre 07, 2007 en <http://www.mapasmentales.org> Knowledge Master Corp. (2007). Los mapas mentales. Consultado en Diciembre 07, 2007 en <http://www.mappementali.it/default-esp.htm>

## **PRÁCTICA 3**

### **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA Y DEL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÀ EL SISTEMA**

#### **OBJETIVO**

Elaborar la estructura organizacional de la empresa y del área donde se desarrollará el sistema de información.

#### **INTRODUCCIÓN**

Un aspecto fundamental en el conocimiento del medio ambiente es identificar la estructura organizacional de a la empresa y del área particular de desarrollo. Esto ayudará a ubicar las áreas que apoyaran el sistema, así como a quien se deberá entrevistar y pedir información para la construcción del mismo (Marín, 2012).

Donde la estructura organizacional se puede describir como la forma de dividir, organizar y coordinar las actividades de la organización es decir son:

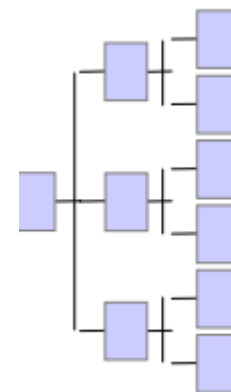
- tareas del directivo:
  - División del trabajo
  - Departamentalización
  - Jerarquía de la organización
  - Coordinación

Representación esquemática de la estructura formal de la empresa. Indica la organización jerárquica y funcional.

- Articular las distintas funciones
- Destacar los distintos puestos y posiciones.
- Establecer cuáles son las líneas de comunicación formales y conexiones entre puestos
- Visión inmediata y resumida de la forma en que se estructura la empresa
- Simbología
  - Funciones
  - Denominación de las unidades y puestos de trabajo.
  - Cargo atribuido a la persona

• Tipos:

- verticales
- horizontales
- verticales invertidos
- circulares



### Características de los organigramas

Por su representación gráfica en forma de esquema permite realizar una visión rápida de la estructura formal.

Permite conocer la filiación, categoría, titulación de personas que ocupan los puestos de trabajo. - No permite conocer ni los puestos de trabajo presentes, ni futuros.

Permite conocer las relaciones entre los puestos de trabajo.

Ejemplo:

Un aspecto fundamental para poder conocer el medio ambiente del sistema de información a desarrollar consiste en: identificar la estructura organizacional del Instituto Politécnico Nacional y del área de SEPI en donde se realizará particularmente el desarrollo. Lo cual nos ayudará a ubicar las áreas que apoyarán al sistema así como, a quién se deberá entrevistar y pedir información para la construcción del mismo.

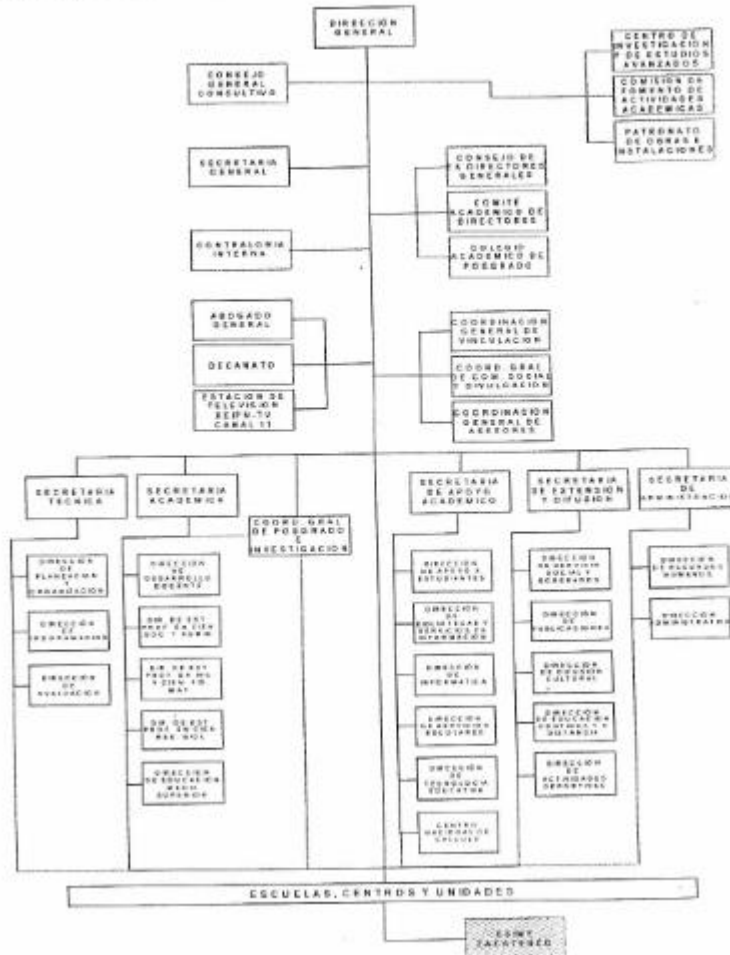


Figura 4. Ejemplo organigrama de la empresa (Elaboración propia, 2018)

## DESARROLLO

Elaborar la estructura organizacional de la empresa y del área donde se desarrollará el sistema de información.

## **CONCLUSIONES**

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica:

---

---

---

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Reporte técnico: Metodología para el desarrollo de un sistema de información maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, SEPI, ESIME, IPN, Mexico, 2007, Galindo L.
2. Marín Idárraga, D. (2012). Estructura organizacional y sus parámetros de diseño: análisis descriptivo en pymes industriales de Bogotá. Estudios Gerenciales, 28 (123), 43-63.

## **PRÁCTICA 4 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO**

### **OBJETIVO**

Elaborar el diagrama de caso de uso para el área de oportunidad donde se construirá el sistema de información.

### **INTRODUCCIÓN**

Los proyectos de desarrollo de software suelen fallar, por diversos motivos, siendo los más comunes, la entrega tardía y el aumento de los costos de desarrollo, superando lo planificado y presupuestado. La causa de estos problemas es la falta de concordancia o pobre relación entre las necesidades reales de los usuarios finales del sistema y los requisitos solicitados (Kotonya, G. & Sommerville, 2002).

El Modelo de Casos de Uso, constituye uno de los modelos más utilizados por la industria del Software debido principalmente a su simplicidad para definir la funcionalidad del sistema desde el punto de vista de sus usuarios. Además, el modelo de casos de uso ayuda al cliente, a los usuarios y a los desarrolladores a llegar a un acuerdo sobre cómo debe funcionar el sistema. El Modelo de Casos de Uso posee un conjunto de elementos llamados 'casos de uso', en donde cada caso de uso es una pieza en la funcionalidad del sistema que tiene como fin entregar al usuario un resultado de valor (Lund et al., 2009).

Al parecer, describir un Caso de Uso sería una tarea sencilla; pero ¿cuánto escribir?, ¿qué detallar?, ¿cómo escribirlo? Además, existen distintas formas de representarlo, como, por ejemplo: texto u oraciones estructuradas, diagramas de flujo, diagramas de secuencia, redes de Petri, lenguajes de programación. Sin embargo, más allá de todas las herramientas que ayuden a su definición, el desafío es que éste refleje correctamente la realidad que intenta representar (Giandi et al.,2000). En general, es



de amplia aceptación la descripción textual de los casos de uso, debido a que es más sencillo de interpretar por parte de los diferentes usuarios interesados (stakeholders). Esta descripción textual usualmente se plasma en plantillas, constituyéndose en uno de los artefactos claves que el modelador puede observar durante el proceso de desarrollo de software (Giandi et al., 2000).

Para resumir, se puede decir que un modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones y describe lo que hace el sistema para responder a las necesidades de cada actor o usuario del sistema.

### **Ejemplo casos de uso:**

Teniendo en mente como elemento central los documentos pertenecientes al archivo, se tienen los siguientes escenarios:

- Consulta externa primera vez.
- Consulta externa subsecuente (no primera vez)
- Internamiento por parto (con nacimiento, con nacimiento y defunción, con producto nacido muerto y con nacimiento múltiple)
- Internamiento no por parto (por ejemplo, apendicitis, crisis diabética, problemas por hipertensión, etc.).

Para cada uno de estos casos se realizará un caso de uso.

Cabe indicar que, aunque se llegue a crear un almacén electrónico de muchos de los documentos mencionados en los casos siguientes, es necesario por ley, tener una impresión o registro físico, por lo que en algunos casos puede darse una duplicación de actividades; sin embargo, se valora como útil el contar con el sistema informático para poder hacer búsquedas y consulta de información de manera más rápida y eficiente.

## Caso de consulta externa (primera vez y subsecuente)

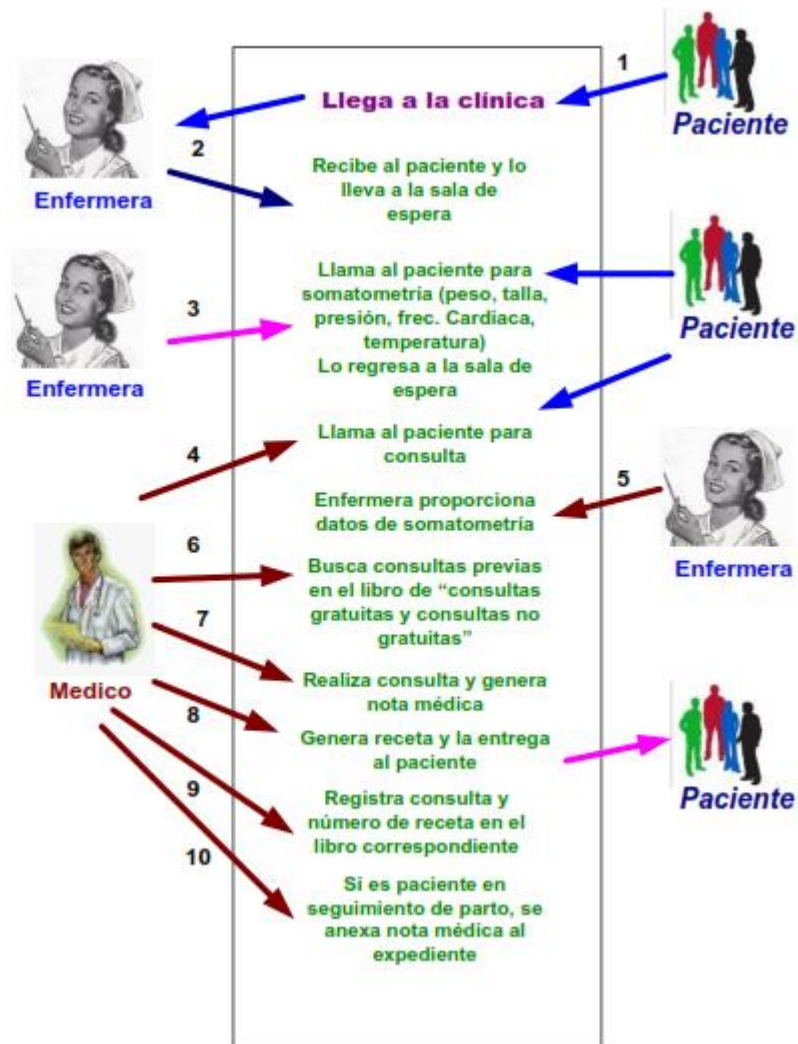


Figura 5. Ejemplo casos de uso (escenario) (Elaboración propia, 2018)

Internamiento por parto con nacimiento sencillo y múltiple.

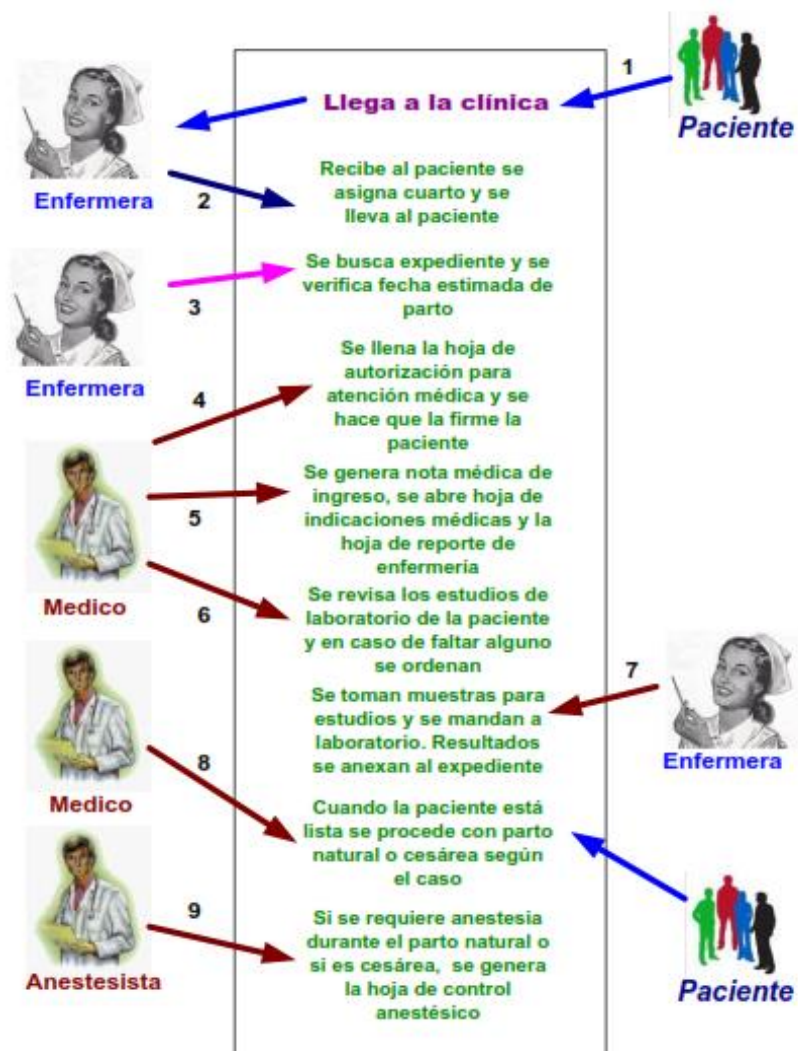


Figura 6. Ejemplo casos de uso por internamiento (Elaboración propia, 2018)

## DESARROLLO

Elaborar el diagrama de casos de uso, para identificar los elementos o “actores” que participan en el proceso y las ligas o “interacciones básicas” entre los mismos. Los cuales les servirá de antecedente para crear un modelo más detallados de la descripción y operación de los procesos para posteriormente construir el diagrama de flujo de datos del sistema.

## CONCLUSIONES

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica:

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kotonya, G. & Sommerville, I. "Requirements engineering: processes and techniques". John Wiley. © 1998, Ed. 2002.
2. Lund, M. I., Aballay, L., Ferrarini, C., Romagnano, M. & Meni, E. "Modelo de casos de uso ¿una solución para el proceso de desarrollo de software?". WICCSI2009. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Diciembre, 2009.
3. Giandin, C. & Pons, C.F. "Relaciones entre Casos de Uso en el Unified Modeling Language". Revista Colombiana de Computación (2000). Volumen 1, número 1 Págs. 73-90. L

## **PRÁCTICA 5 DIAGRAMAS DE FLUJO O BLOQUES**

### **OBJETIVO**

Elaborar el diagrama de flujo de datos o bloques para el área de oportunidad donde se construirá el sistema de información.

### **INTRODUCCIÓN**

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo o proceso. Se utiliza fundamentalmente en disciplinas como la programación, la economía y los procesos industriales. Estos diagramas utilizan símbolos con significados bien definidos que representan los pasos del algoritmo, y representan el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de término. Los diagramas de flujo tienen un único punto de inicio y un único punto de término. Además, todo camino de ejecución debe permitir llegar desde el inicio hasta el final. Los diagramas de flujo favorecen la comprensión del algoritmo o proceso, puesto que el cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo puede llegar a reemplazar varias páginas de texto (<https://definicion.de/diagrama-de-bloques/>).

Los diagramas de flujo tienen un único punto de inicio y un único punto de término. Además, todo camino de ejecución debe permitir llegar desde el inicio hasta el final. Los diagramas de flujo favorecen la comprensión del algoritmo o proceso, puesto que el cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo puede llegar a reemplazar varias páginas de texto.

Existen diferentes formatos para representar diagramas de flujo. Los más habituales son los siguientes:

- Formato vertical: El flujo o la secuencia de las operaciones, va de arriba hacia abajo. Es una lista ordenada de las operaciones de un proceso con toda la información que se considere necesaria, según su propósito.
- Formato horizontal: El flujo o la secuencia de las operaciones, va de izquierda a derecha.
- Formato panorámico: El proceso entero está representado en un solo diagrama, tanto en sentido vertical como horizontal, permitiendo distintas acciones simultáneas.
- Formato arquitectónico: Describe el itinerario de ruta de una forma o persona sobre el plano arquitectónico del área de trabajo.

Para el caso del proyecto se sugiere utilizar el formato vertical.

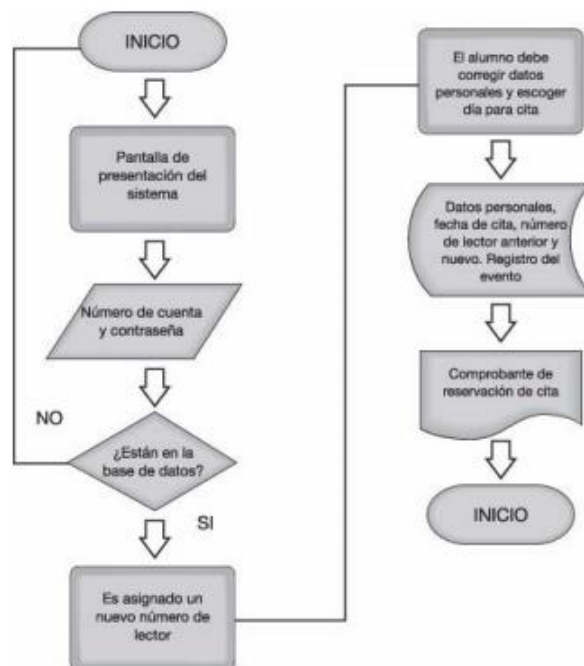


Figura 7. Diagrama de flujo en formato vertical (<https://definicion.de/diagrama-de-bloques/>)

## Simbología utilizada

Los principales símbolos empleados para representar diagramas de flujo y sus correspondientes significados son los siguientes:

- Óvalo: Inicio y término del diagrama.
- Rectángulo: Ejecución de una o más actividades.
- Rombo: Formula una pregunta o cuestión.
- Círculo: Representa el enlace de actividades dentro de un procedimiento.

**Ejemplo de un diagrama de flujo:** Este tipo de diagrama se usa como intermedio entre el diagrama de casos de uso y el diagrama de flujo de datos. El cual permite a través de su elaboración describir los procesos que ocurren en él área de nuestro interés.

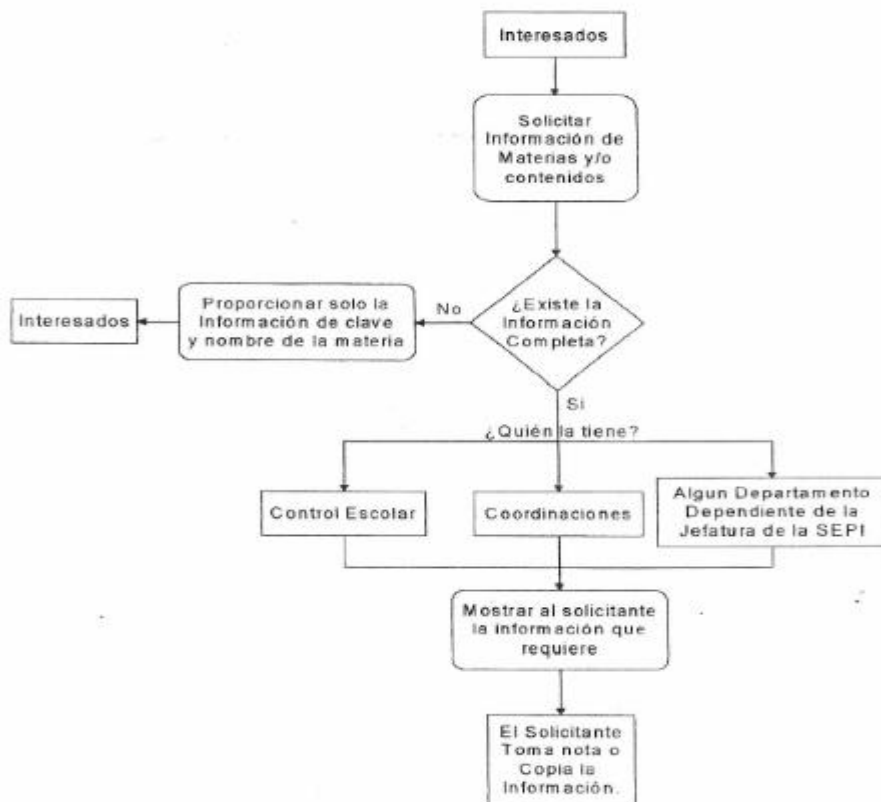


Figura 8. Ejemplo del diagrama de flujo

## DESARROLLO

Elaborar el diagrama de flujo de datos de su proyecto, donde se hace la descripción y operación de los procesos del área a apoyar con el sistema para posteriormente construir el diagrama de flujo de datos del sistema. Para ello se puede apoyar en la herramienta de dibujo Microsoft Visio.

## CONCLUSIONES

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica:

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Reporte técnico: Metodología para el desarrollo de un sistema de información maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, SEPI, ESIME, IPN, Mexico, 2007, Galindo L.
2. Bonnie Biafore, "Visio 2007 Bible". Editorial Wiley. 2007
3. Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2017. Actualizado: 2018. Definicion.de: Definición de diagrama de bloques (<https://definicion.de/diagrama-de-bloques/>)



## **PRÁCTICA 6 OBTENER INFORMACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL**

### **OBJETIVO**

Diseñar el instrumento de recolección de información del sistema actual.

### **INTRODUCCIÓN**

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información, los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos. Todos estos instrumentos se aplicarán en un momento en particular, con la finalidad de buscar información que será útil a una investigación en común. En la presente investigación trata con detalle los pasos que se debe seguir en el proceso de recolección de datos, con las técnicas ya antes nombradas. Las dos principales técnicas de recolección de datos son: 1. Entrevistas 2. El cuestionario.

1. La entrevista es una conversación dirigida, con un propósito específico y que usa un formato de preguntas y respuestas. Se establece así un diálogo, pero un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra se nos presenta como fuente de estas informaciones. Una entrevista es un diálogo en el que la persona (entrevistador), generalmente un periodista hace una serie de preguntas a otra persona (entrevistado), con el fin de conocer mejor sus ideas, sus sentimientos su forma de actuar.

Preparación de la Entrevista:

1. Determinar la posición que ocupa de la organización el futuro entrevistado, sus responsabilidades básicas, actividades, etc. (Investigación).

2. Preparar las preguntas que van a plantearse, y los documentos necesarios (Organización).
3. Fijar un límite de tiempo y preparar la agenda para la entrevista. (Sicología).
4. Elegir un lugar donde se puede conducir la entrevista con la mayor comodidad (Sicología).
5. Hacer la cita con la debida anticipación (Planeación). Tipo de preguntas.

\*Preguntas abiertas: Son aquellas preguntas que describen hechos o situaciones por parte del entrevistado con una gran cantidad de detalles que a juicio del entrevistado son importantes.

\*Preguntas cerradas: En las preguntas cerradas las respuestas posibles están cerradas al entrevistado, debido a que solamente puede responder con un número finito, tal como “ninguno”, “uno”, o “quince”. Una pregunta cerrada limita las respuestas disponibles al entrevistado.

Además, se debe tener en cuenta el proceso de la entrevista que cubre seis momentos: preparación, impresiones, desarrollo, clímax, descenso y cierre.

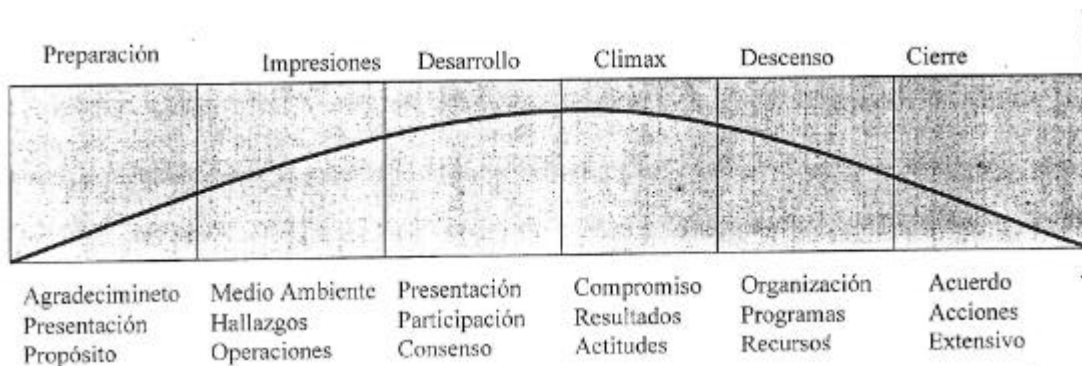


Figura 9. Proceso de la entrevista

Dentro de las técnicas para entrevista se tiene algunos consejos. O preguntas claves como:

- **QUIÉNES** Participan en todo el proceso
- **QUÉ** Visualizar el proceso a grandes razgos, realizar diagrama a bloques
- **CÓMO** Entrar al detalle de cada bloque como entradas, procesos, salidas control
- **QUIÉN** Responsables de las actividades
- **CUÁNDO** Todos los días o que días
- **CUÁNTO** Tiempo, frecuencia/Medición
- **CON QUÉ** Herramientas, documentos, formatos, lineamientos

2. Los cuestionarios proporcionan una alternativa muy útil para la entrevista; si embargo, existen ciertas características que pueden ser apropiada en algunas situaciones e inapropiadas en otra.

Al igual que la entrevistas, deben diseñarse cuidadosamente para una máxima efectividad. Selección de formas para cuestionarios El desarrollo y distribución de los cuestionarios; por lo tanto, el tiempo invertido en esto debe utilizarse en una forma inteligente.

También es importante el formato y contenido de las preguntas en la recopilación de hechos significativos. Existen dos formas de cuestionarios para recabar datos: cuestionarios abiertos y cerrados, y se aplican dependiendo de si los analistas conocen de antemano todas las posibles respuestas de las preguntas y pueden incluirlas. Con frecuencia se utilizan ambas formas en los estudios de sistemas.

Algunos ejemplos de entrevistas de proyectos anteriores:

		FASE I DEF. DE NECESIDADES
		CAPITULO I SITUACIÓN ACTUAL

**ENCUESTA A  
FUNCIONARIOS:**

- OBJETIVOS.
- FUNCIONES-ACTIVIDADES. *Procesos*
- FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO. *control*
- PROBLEMAS Y/O DEFICIENCIAS.
- CAMBIOS EN LOS PRÓXIMOS TRES AÑOS. *Tiempos*
- INFORMACIÓN QUE RECIBE. *Entradas De quien y a qui*
- INFORMACIÓN QUE EMITE. *salidas*
- FRECUENCIA Y VOLUMEN DE LA INFORMACIÓN. *volumen a tr*
- INFORMACIÓN CRÍTICA. *control* DEFICIENCIAS.
- COMENTARIOS (ABIERTO).

Figura 10. Ejemplo de encuesta a funcionarios

### Cuestionarios y Entrevistas

Cuestionario para la determinación de necesidades de control de la contratación de Personal de Honorarios del IMP.

#### Datos del entrevistado

**NOMBRE:** Lic. Olivia Jiménez González

**CARGO:** Apoyo al proceso de contratación del personal de honorarios

#### Cuestionario

¿Cuál es la función que desempeña?

Seguimiento al proceso de contratación del personal de honorarios.

¿Qué da origen a el desarrollo de su función?

Integración del proceso debido a la multiplicidad de solicitudes.

¿Cuáles son las normas o políticas bajo las cuales desarrolla su función?

Procedimientos técnicos y administrativos, así como las políticas institucionales

¿Existe un sistema de control para el desarrollo de su función, cual es y cómo lo opera?

Procedimientos institucionales (control de asistencia, sistema sap, etc.), controles en excell

¿Qué áreas y cuantas personas están a su cargo?

3 Personas

¿Qué tiempo tiene operando el sistema actual?

Figura 11. Ejemplo entrevistas proyecto Pemex (Notas de clases, 2018)

## DESARROLLO

Diseñar y contestar cada uno de los instrumentos que permitirán recolectar la información necesaria para elaborar el sistema de información. Para ello se puede apoyar en la herramienta de cuestionario y/o entrevista.

## CONCLUSIONES

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica:

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Técnicas de recolección de datos consultado en <http://recodatos.blogspot.com/2009/05/tecnicas-de-recoleccion-de-datos.html>

## **PRÁCTICA 7 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS**

### **OBJETIVO**

Crear el diagrama de flujo de datos del proceso que van a apoyar con el sistema de información.

### **INTRODUCCIÓN**

Los diagramas de flujo de datos DFD muestran los procesos de transformación de los datos en el sistema o proceso. En forma gráfica de un sistema que ilustra cómo fluyen los datos a través de distintos procesos (Cordoba, 2003).

Los (DFD) se realizan se realizan a distintos niveles de abstracción, detallando procesos concretos que aparecen como elementos simples en DFDs de nivel superior. de nivel superior.

Elementos de un DFD:

Entidades externas, terminadores o elementos del entorno: Fuentes o sumideros de información. Diagramas de flujo de datos Emiten o reciben la información que fluye a través de las interfaces externas del sistema (las interfaces externas del sistema.

Flujos de datos: Indican el flujo de información a través del sistema.

Procesos o actividades: Transforman la información que les llega a través de Diagramas de flujo de datos los flujos de datos de entrada en la información que sale a través de los flujos de datos de salida.

Almacenes de datos y ficheros: Lugares donde se guardan los datos para su procesamiento posterior.

Al ser una técnica gráfica su fundamento es el uso de símbolos iconográficos, cuyo formato se basa en la notación de Gane&Sarson (Bello, 2000):

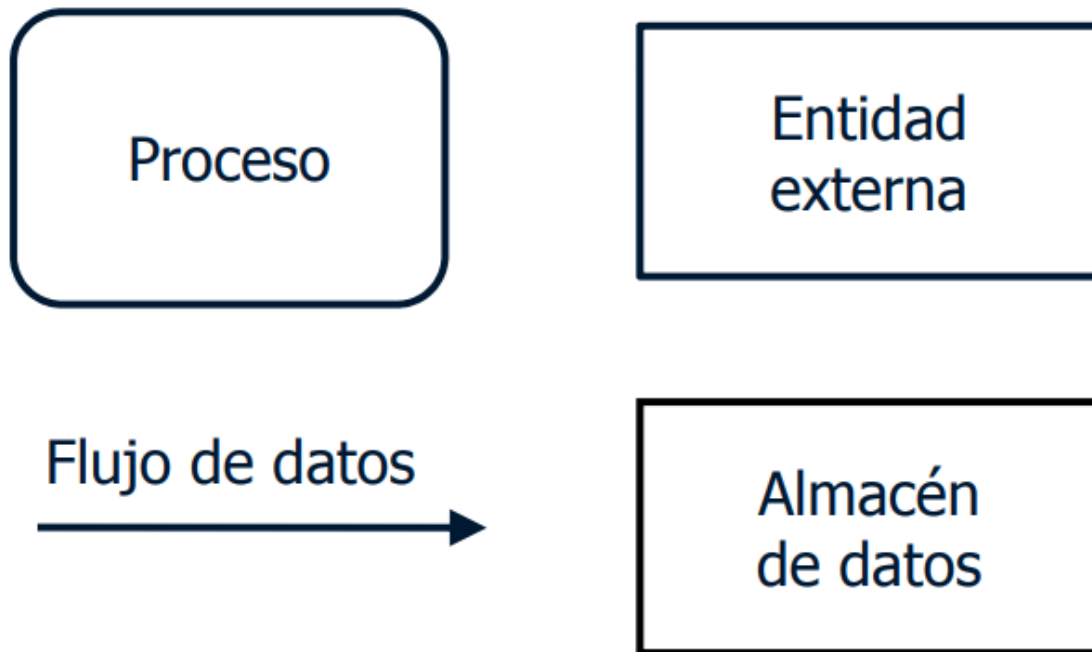


Figura 12. Notación para diagrama de flujos de procesos

Elaboración de DFD:

- Cada elemento tiene asociado un nombre unívoco a modo de etiqueta.
- Procesos y ficheros no pueden poseer sólo flujos de Diagramas de flujo de datos entrada (ni sólo de salida)
- Los flujos no pueden incluir información de control.
- Los flujos de datos pueden converger o divergir.
- Las entradas y salidas netas de un DFD deben coincidir con los flujos de entrada y salida del proceso al que corresponde en el nivel superior.
- Se desarrolla de lo general a lo particular se empieza por determinar las actividades más generales del área en estudio, posteriormente, se empieza a profundizar y recopilar más información específica y detallada, para ello se realiza preguntas específicas a un nivel de detalle cada vez mayor, elaborando diagramas más particulares o “finos”.

En la siguiente figura, se presenta un diagrama de flujo de datos elemental:

## DFD de contexto

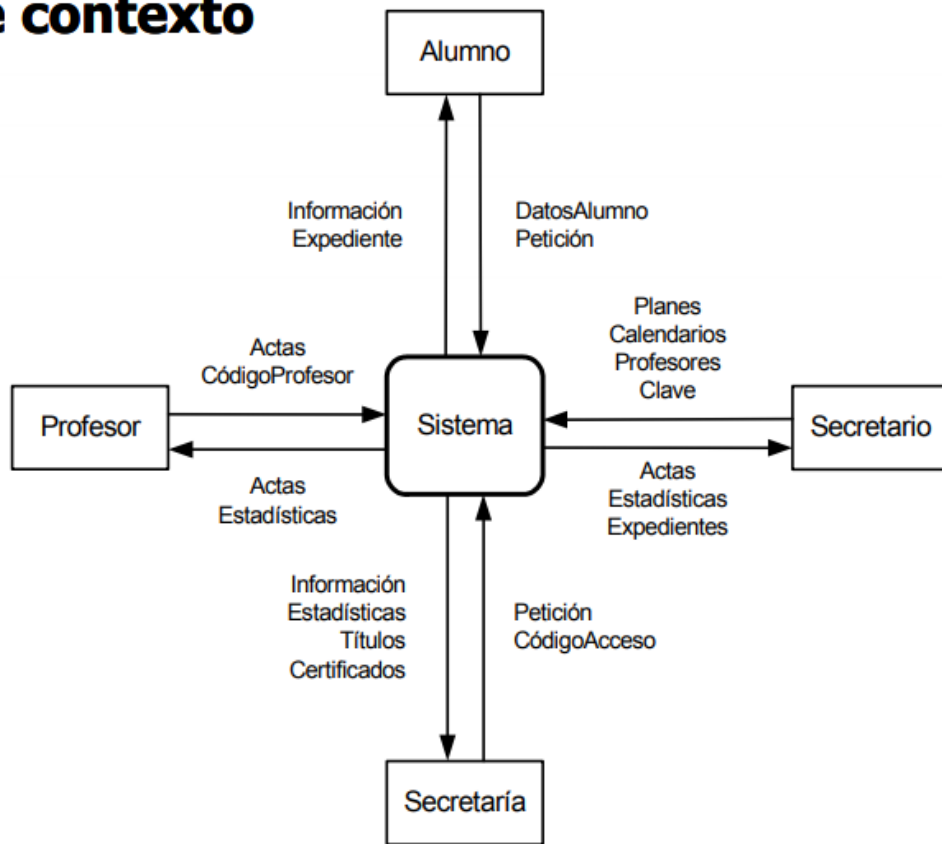


Figura 13. Diagrama de flujo de datos contexto

Acerca del diagrama de contexto: Contiene un único proceso que representa al sistema completo, todos los terminadores (entidades externas que interactúan con el sistema) y todos los flujos de datos que conectan un sistema con su entorno.





Figura 14. DFD Nivel 0. del sistema actual (elaboración propia, 2018)

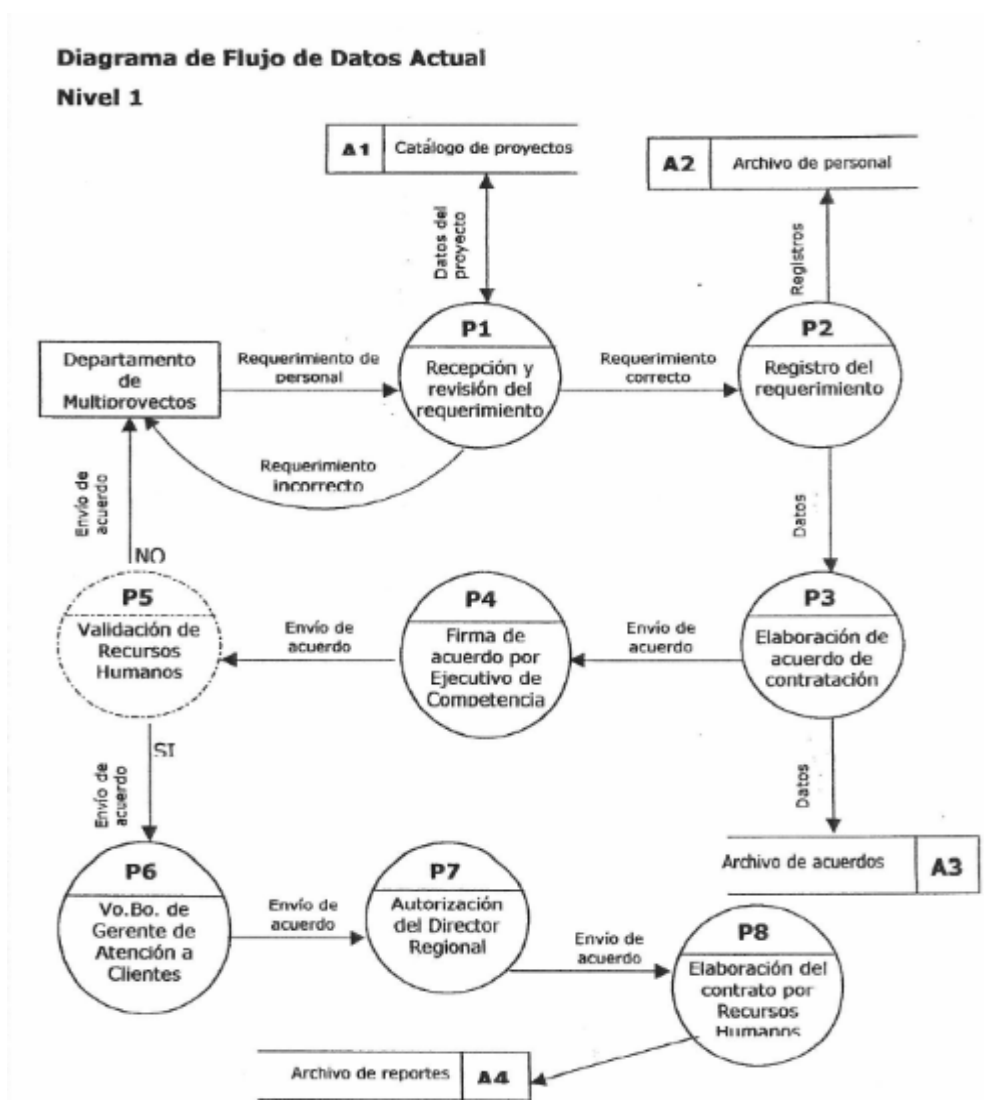


Figura 15. DFD Nivel 1 del sistema actual (Elaboración propia, 2018)

En este diagrama de nivel 1. Se desglosa cada uno de los procesos que representa al sistema completo, todos los terminadores (entidades externas que interactúan con el sistema) y todos los flujos de datos que conectan un sistema con su entorno.

## DESARROLLO

Favor en base a la literatura y a lo visto en clase desarrolle el diagrama de flujo de datos de nivel 0 y nivel 1 para los procesos del sistema actual.

## CONCLUSIONES

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica:

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. BELLO Gonzáles, Rabel. *Algoritmos y Diagramas de Flujo*. (5ta Edición 2000)
2. CÓRDOVA Teodoro. *Diagrama de Flujo de Datos*. Disponible en: <http://www.monogramfias.com/trabajos-PDF/Diagrama-de-flujo-SHTML-18K-añoIII.No.31.junio.2003>
3. RUIZ Víctor. *Aprender a crear diagramas de flujo*. Disponible en <http://www.mis-algoritmos.com/2006/10/7/aprendaa-crear-diagramas-de-flujo/69k>.

## PRÁCTICA 8 TABLA SISTÉMICA

### OBJETIVO

Identificar los elementos sistémicos del sistema actual para obtener su análisis, evaluación y diagnóstico.

### INTRODUCCIÓN

Con esta técnica se propone empezar a desarrollar un perfil del futuro sistema, en base a la información recabada.

Este perfil, indicara los posibles recursos requeridos: humanos, hardware. Software, etc. Recordar que, para ellos, se deben emplear los resultados obtenidos con el apoyo a las técnicas de entrevista, cuestionario, DFD, o casos de usos. Vistos en prácticas anteriores.

Con la creación de la tabla sistémica (Galindo, 2008) se busca obtener una integración de todos los elementos que integraran el sistema para así obtener un análisis, evaluación y diagnóstico del sistema actual.

Para la identificación de cada uno de los elementos de la tabla sistémica se darán una serie de preguntas guías:

#### **Procesos:**

¿Qué procesos por separado, etapas o funciones conforman la actividad actual, estudio?

¿Cuánto dura cada actividad?

¿Qué factores controlan la cantidad de tiempo que toma?

¿Cómo ocurre la interacción con elementos externos?

### **Para los datos**

- ¿Qué datos se introducen al sistema y cuál es su origen?
- ¿Para qué se utiliza?
- ¿Qué partes del sistema no se utilizan?
- ¿Qué datos faltan con frecuencia?
- ¿Qué tablas de referencia, diagramas y otros datos se utilizan?

### **Para las salidas y entradas:**

- ¿Qué entradas o salidas se emplean o producen por el sistema?
- ¿Qué procesos lo crean?
- ¿Qué archivos o bases de datos crean o emplean?
- ¿Quién los genera o emplea, con qué distribución, en que forma?

### **Para los volúmenes y tiempos:**

- ¿Qué volumen de actividad se presenta?
- ¿Qué tan frecuentemente se presenta la actividad?
- ¿Se da la actividad de acuerdo a algún ciclo?

### **Para los controles:**

- ¿Qué áreas necesitan control específico?
- ¿Qué métodos de control se utilizan en las diversas actividades?
- ¿Qué parámetros se utilizan para medir y señalar el rendimiento?
- ¿Existen métodos para transgredir el sistema?
- ¿Cómo y porque pueden ocurrir?

Ejemplo de una tabla sistémica:

SISTEMA: "SISTEMA DE INFORMACION PARA EL APOYO EN LA DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA EN EL DISTRITO FEDERAL Y ESTADO DE MEXICO"						
FASE I: ANALISIS			SUBFASE 1.2: Analisis de la problemática e identificación de necesidades de apoyo informático.			
ACTIVIDAD 1.2.1. Identificación de posibles Entradas, Salidas, Procesos, Archivos y/o Bases de Datos, Controles, Volúmenes y Tiempos.						
ELABORARON: Hernández García José de Jesús Vázquez Bernal Fernando			FECHA: 02 de abril de 2002			
IDENTIFICACION DE ELEMENTOS DEL SISTEMA ACTUAL						
Subsistemas	Procesos	Entradas	Salidas	Tiempos Volúmenes	Datos	Controles
Superintendencia de Estudios y Mecanización	Calcular	Reporte de las líneas del alimentador en el D. F. y Estado de México.	Reporte de valores del estado final de líneas	15 minutos 1 año	No. Del alimentador, Subestación, Clave, Tensión, Corriente, Banco, Potencia de demanda, Capacidad nominal, Taza de crecimiento, Capacidad disponible, Potencia de emergencia	Reportes almacenados
Departamento de Estadística	Comparar	Reporte de valores del estado final de líneas Reporte anterior de las líneas de alimentación en el D.F. y Estado de México	Reporte de valores del estado final de líneas. Reporte anterior de las líneas de alimentación en el D.F. y Estado de México	15 minutos 1 año	No. Del alimentador, Subestación, Clave, Tensión, Corriente, Banco, Potencia de demanda, Capacidad nominal, Taza de crecimiento, Capacidad disponible, Potencia de emergencia	Comparación de reportes en base a reportes anteriores.
Departamento de Estudios y Mecanización	Completar	Reporte de valores del estado final de líneas. Reporte de taza de crecimiento	Reporte de valores del estado final de líneas. Reporte de taza de crecimiento	15 minutos 1 año	No. Del alimentador, Subestación, Clave, Tensión, Corriente, Banco, Potencia de demanda, Capacidad nominal, Taza de crecimiento, Capacidad disponible, Potencia de emergencia	Complementación en base a la taza de crecimiento.
Sección de Estudios		Reporte del estado final de líneas complementado.	Reporte del estado final de líneas complementado.	15 minutos 1 año	No. Del alimentador, Subestación, Clave, Tensión, Corriente, Banco, Potencia de demanda, Capacidad nominal, Taza de crecimiento, Capacidad disponible, Potencia de emergencia	Se. guarda en el archivo de distribución

Figura 17. Tabla sistémica (Elaboración propia, 2018)

**OSIBLES ENTRADAS, SALIDAS, PROCESOS, ARCHIVOS Y/O BASES DE DATOS, CONTROLES, VOLÚMENES Y TIEMPOS**

<b>ENTRADAS</b>	Oficios de solicitud, muestras, registro de solicitud etiquetado de muestras.
<b>SALIDAS</b>	Prefacturas, informe de resultados.
<b>ARCHIVOS</b>	Prefacturas y reportes de resultados, residuos de muestras
<b>CONTROLES</b>	Código de identificación de clientes y cadena de custodia.
<b>VOLÚMENES</b>	De 200 a 300 solicitudes por año con un promedio de 140 pruebas cada una.
<b>TIEMPOS</b>	Un reporte debe ser entregado en un promedio de 5 días hábiles después de la recepción de la solicitud, de los cuales 24 horas son para acondicionamiento de las muestras

Figura 18. Tabla sistémica ejemplo (Elaboración propia, 2018)

## **DESARROLLO**

En base a las indicaciones y preguntas dadas en la introducción elabore su tabla sistémica del sistema actual.

## **CONCLUSIONES**

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica:

---

---

---

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Galindo Soria. L., (2008). Metodología para la elaboración de sistemas de información basado en computadoras. IPN.

## **PRÁCTICA 9 DIAGRAMA DE GANTT**

### **OBJETIVO**

Diseñar el instrumento de recolección de información del sistema actual.

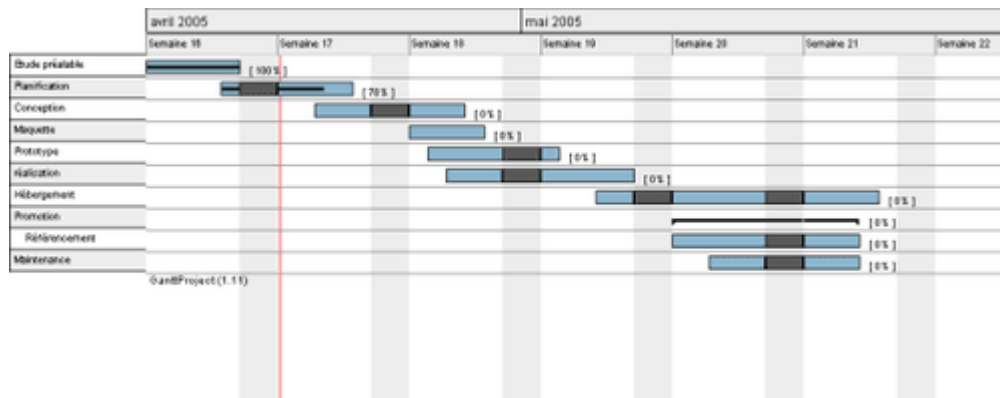
### **INTRODUCCIÓN**

El diagrama de Gantt es una herramienta que permite modelar la planificación de las tareas necesarias para la realización de un proyecto. Esta herramienta fue inventada por Henry L. Gantt en 1917.

Debido a la relativa facilidad de lectura de los diagramas de Gantt, esta herramienta es utilizada por casi todos los directores de proyecto en diversos sectores. El diagrama de Gantt permite al director de proyecto realizar una representación gráfica del progreso de la misión. También es un buen medio de comunicación entre las diversas personas involucradas en el proyecto.

Este tipo de modelo es particularmente fácil de implementar con una simple hoja de cálculo, aunque existen herramientas especializadas, la más conocida es Microsoft Project. También hay programas similares y gratuitos.

Para ello se presenta una guía de cómo crear un diagrama de Gantt: En un diagrama de Gantt, cada tarea es representada por una línea, mientras que las columnas representan los días, semanas o meses del programa, dependiendo de la duración del proyecto. El tiempo estimado para cada tarea se muestra a través de una barra horizontal cuyo extremo izquierdo determina la fecha de inicio prevista y el extremo derecho determina la fecha de finalización estimada. Las tareas se pueden colocar en cadenas secuenciales o se pueden realizar simultáneamente:



Si las tareas son secuenciales, las prioridades se pueden confeccionar utilizando una flecha que desciende de las tareas más importantes hacia las tareas menos importantes. La tarea menos importante no puede llevarse a cabo hasta que no se haya completado la más importante:

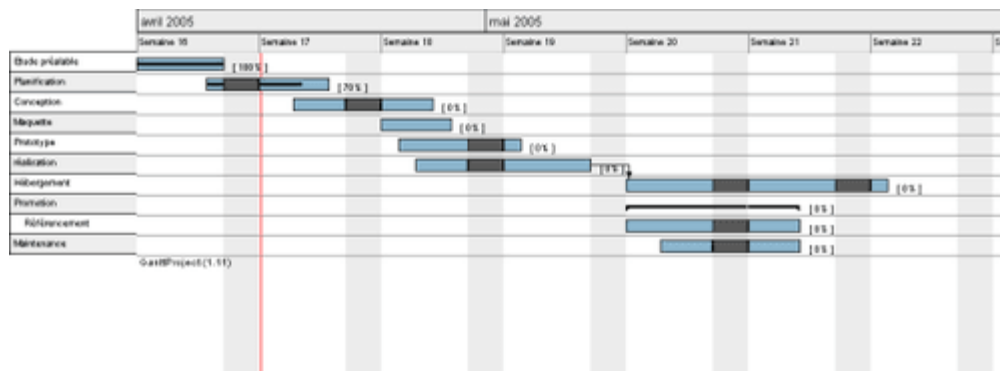


Figura 19. Diagrama de Gantt en Project (Elaboración propia, 2018)

A medida que progresa una tarea, se completa proporcionalmente la barra que la representa hasta llegar al grado de finalización. Así, es posible obtener una visión general del progreso del proyecto rastreando una línea vertical a través de las tareas en el nivel de la fecha actual. Las tareas ya finalizadas se colocan a la izquierda de esta línea; las tareas que aún no se han iniciado se colocan a la derecha, mientras que las tareas que se están llevando a cabo atraviesan la línea. Si la línea está cubierta en la parte izquierda, la tarea está demorada.

Idealmente, un diagrama como este no debe incluir más de 15 o 20 tareas para que pueda caber en una sola hoja con formato A4. Si el número de tareas es mayor, es posible crear diagramas adicionales en los que se detallan las planificaciones de las tareas principales.



Al igual se presenta diagramas de Gantt de proyectos anteriores:

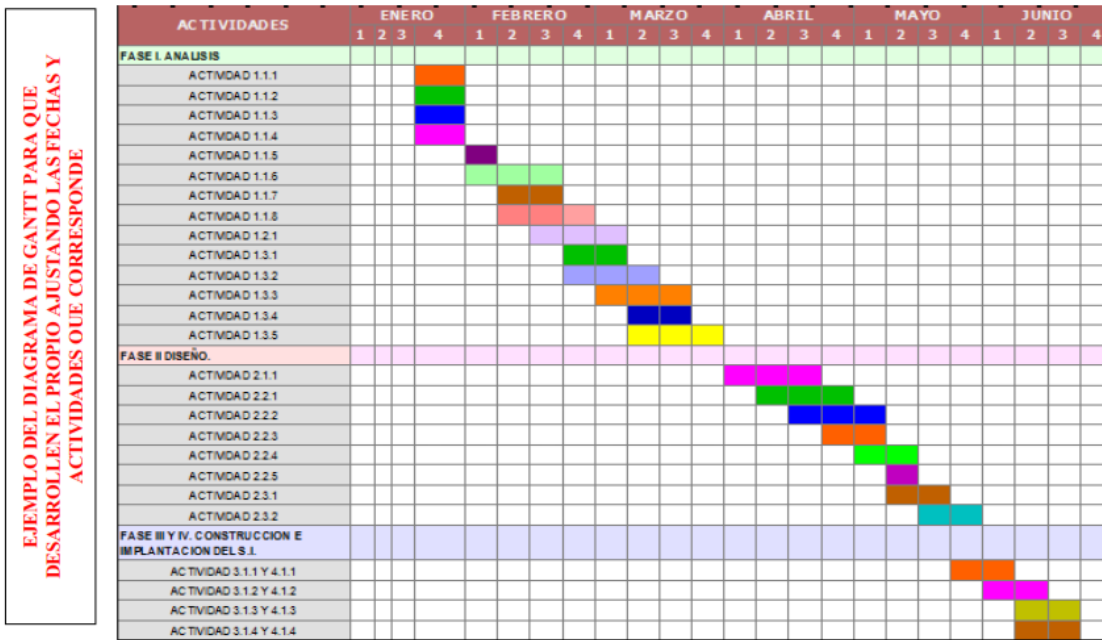


Figura 20. Ejemplo diagramas de Gantt

## DESARROLLO

Favor realizar su plan general del trabajo usando la técnica diagrama de Gantt para ello se podrán apoyar en la herramienta Visio Project.

## CONCLUSIONES

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica:

---



---



---



---

## BIBLIOGRAFÍA

- Galindo Soria. L., (2008). Metodología para la elaboración de sistemas de información basado en computadoras. IPN.
- Henry Laurence Gantt. «Work, Wages and Profit». *The Engineering Magazine* (Nueva York). ISBN 0879600489.

## **PRÁCTICA 10**

### **ANÁLISIS COSTO BENEFICIO**

#### **OBJETIVO**

Elaborar el análisis costo beneficio del desarrollo del nuevo sistema

#### **INTRODUCCIÓN**

Normalmente, cuando se piensa en el desarrollo del sistema de información basado en computadoras, solo tiene que ver, con teclear mucho código”, en un lenguaje de programación para computadoras o emplear una herramienta rápida, como puede ser un sistema manejador de bases de datos. Para ello se hace necesario emplear un análisis costo benéfico CB que es un híbrido de diversas técnicas de gerencia, finanzas, y los campos de las ciencias sociales (Villareal, 1995).

Además, es necesario presentar tanto los costos como los beneficios en unidades de medición estándar (usualmente monetarias), para que se puedan comparar directamente (Treasury Board of Canada Secretariat, 1998).

La idea básica del análisis CB es que no importa que tan buena sea una solución al problema, o la alternativa, o propuesta, ésta jamás es gratis.

La pregunta es si el costo de la solución sobrepasa el costo del problema. Si la solución es más cara, no se debe de implementar.

Cada análisis es diferente y requiere de un pensamiento cuidadoso e innovador, pero eso no quiere decir que no se tenga una secuencia estándar de pasos y procedimientos a seguir.

El beneficio neto de la solución es el costo del problema menos el costo de la solución, es decir, no solo se calcula el costo de la solución, sino que es importante también el beneficio neto. Ejemplo de Análisis de la implantación de una expansión en servicios de una firma de tecnología de información.

Análisis de Costo Beneficio: Costos												
		Fiscal Year										
Program Anticipated Costs		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Full-time Staff (S+B)		\$300,000	\$300,000	\$300,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$380,000	\$380,000	\$380,000	\$400,000	\$3,490,000
Contract Staff		\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$1,000,000
Consultant Services		\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$115,000	\$115,000	\$115,000	\$120,000	\$120,000	\$120,000	\$1,105,000
Hardware & Software		\$325,000	\$325,000	\$325,000	\$325,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$350,000	\$3,400,000
Maintenance & Support Services		\$85,000	\$85,000	\$85,000	\$90,000	\$90,000	\$90,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$925,000
Other costs		\$200,000	\$200,000	\$200,000	\$200,000	\$225,000	\$225,000	\$225,000	\$250,000	\$250,000	\$250,000	\$2,225,000
<b>Program Total Costs By Year</b>		<b>\$1,110,000</b>	<b>\$1,110,000</b>	<b>\$1,110,000</b>	<b>\$1,165,000</b>	<b>\$1,230,000</b>	<b>\$1,230,000</b>	<b>\$1,270,000</b>	<b>\$1,300,000</b>	<b>\$1,300,000</b>	<b>\$1,320,000</b>	<b>\$12,145,000</b>
<b>Program Grand Total Cost:</b>	<b>\$12,145,000</b>											

Figura 21. Ejemplo Análisis de la implantación de una expansión en servicios de una firma de tecnología de información

En síntesis, se olvida que se está desarrollando un proyecto y como tal, se deberá de obtener y evaluar todos los elementos de este, y no únicamente, los de generar código de computadora. Entonces, para realizar un análisis básico de costo / beneficio, se deben de presentar ideas sobre:

### Costos

Directos e indirectos

Tangibles e intangibles

Costo de desarrollo, implantación, mantenimiento, actualizaciones, etc.

### Beneficios

Directos e indirectos

Tangibles e intangibles

Todo esto para poder visualizar la tasa de retorno o punto de equilibrio equivalente.

O bien conocido como la inversión total del proyecto.

Algunos ejemplos guías de análisis costo beneficio de proyectos anteriores:

COSTOS		ANUAL	TOTAL
Directos e Indirectos	3 horas del Usuario por quincena	5,400	18,900
	Licencia Visual Fox	2,700	
Tangibles e Intangibles	Uso de PC, luz, disco, etc	100	
Desarrollo e Implantación	100 horas analista programador	10,700	18,900
BENEFICIOS			
Directos e Indirectos	Ahorro del 5 % horas Auditorias	55,000	
Tangibles e Intangibles	70 de 120 horas extras	10,000	65,000

Figura 22. Ejemplo Análisis costo beneficio proyecto alumnos

## DESARROLLO

Realice su análisis costo beneficio del sistema futuro. Para ello se puede apoyar en la herramienta de Excel.

## CONCLUSIONES

Anote de manera breve las principales conclusiones obtenidas al término de esta práctica:

---



---



---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Treasury Board of Canada Secretariat (1998). Benefit-Cost Analysis Guide (Julio). En: <https://www.tbs-sct.gc.ca/tbs-sct/index-eng.asp>.
2. Alejo Villarreal (1995). El Análisis Costo-Beneficio y la Viabilidad de los Proyectos en el Sector Público. En: [https://www.educoas.org/Portal/bdigital/contenido/interamer/BkIACD/Interamer/Interamerhtml/Riverahtml/riv\\_zav\\_villa.htm](https://www.educoas.org/Portal/bdigital/contenido/interamer/BkIACD/Interamer/Interamerhtml/Riverahtml/riv_zav_villa.htm)

