

MODELO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN Y  
REEMPLAZO DE HARDWARE Y SOFTWARE. CASO: UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DEL ESTADO DE MÉXICO. PLAN RECTOR DE DESARROLLO INSTITUCIONAL, 2001-2005

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA**  
Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial  
del 3 de abril de 1981



**Modelo de Tecnología de Información  
para la adquisición y reemplazo de hardware y software,  
caso: Universidad Autónoma del Estado de México,  
Plan Rector de Desarrollo Institucional 2001-2005.**

**T E S I S**

Que para obtener el grado de  
**MAESTRIA EN INGENIERIA DE SISTEMAS EMPRESARIALES**

Presenta  
**GUILLERMINA PEREZ MARTINEZ**

Director  
**MTRO. HECTOR MANUAL FRAGOSO TREJO**

Revisores  
**MTRO. JORGE RIVERA ALBARRAN**  
**MTRO. PEDRO FERNANDO SOLARES SOTO**

México, D.F.

2005

## Contenido

Antecedentes.....	6
Introducción.....	9
<b>PARTE I Marco Teórico.....</b>	<b>15</b>
Capítulo I: Marco Teórico.....	16
I.1 Tipos de computadoras.....	16
I.2 Servidores.....	20
I.3 Software.....	27
I.4 Sistemas Operativos.....	30
I.5 Lenguajes de Programación.....	37
I.6 Bases de datos.....	39
I.7 Los sistemas de información y su implementación.....	41
I.8 ERP (Enterprise Resource Planning).....	59
I.9 Ingeniería del software.....	65
I.10 BI (Business Intelligence).....	70
<b>PARTE II Marco Contextual de la UAEM, reconocimiento y diagnóstico.....</b>	<b>75</b>
Capítulo II: Marco Contextual de la UAEM, reconocimiento y diagnóstico.....	76
II.1 Misión, Visión y objetivos estratégicos de la UAEM.....	76
II.2 Situación actual de la UAEM.....	78
II.3 Funciones universitarias de la UAEM	81
II.4 Situación actual global de la UAEM con respecto a la tecnología (hardware y software).....	87
II.5 Situación actual de cada uno de los sistemas de información automatizados por áreas funcionales.....	90
II.6 Situación actual de los recursos humanos.....	107
II.7 Problemáticas o áreas de oportunidad identificadas.....	110
II.8 Propuesta inicial para el proyecto de plataforma tecnológica.....	112

II.9 Beneficios con la adquisición de la plataforma tecnológica.....	114
II.10 Áreas que se verán beneficiadas con la nueva plataforma tecnológica.....	117
II.11 Investigación de las opciones tecnológicas que operan en algunos sectores públicos y/o privados.....	121
II.12 Documento ejecutivo: Reconocimiento y diagnóstico.....	126
<b>PARTE III Modelo de Tecnología de Información para la adquisición y reemplazo de hardware y software.....</b>	<b>127</b>
Capítulo III: Modelo de Tecnología de Información para la adquisición y reemplazo de hardware y software.....	128
III.1 Presentación del modelo propuesto. ....	128
III.2 Reconocimiento y diagnóstico.....	129
III.3 Plan de proyecto e identificación de recursos.....	132
III.4 Presentación de las diferentes opciones tecnológicas.....	136
III.5 Evaluación de las diferentes opciones tecnológicas.....	139
III.6 Selección de la plataforma tecnológica.....	143
III.7 Elaboración del documento del cambio.....	147
III.8 Implantación.....	151
III.9 Capacitación.....	155
III.10 Investigación y Desarrollo.....	159
<b>PARTE IV Caso: Universidad Autónoma del Estado de México, Plan Rector de Desarrollo Institucional 2001-2005.....</b>	<b>163</b>
Capítulo IV: Plan inicial del proyecto e identificación de recursos.....	164
IV.1 Plan inicial de proyecto e identificación de recursos.....	164
IV.1.1 Plan Inicial del proyecto.....	165
IV.1.2 Asignación de recursos.....	168
IV.1.3 Plan del proyecto (Primera versión).....	175
IV.1.4 Documento ejecutivo: Plan de proyecto, recursos y recomendaciones.....	175
Capítulo V: Presentación de las diferentes opciones tecnológicas.....	176

V.1 Identificación general de los requerimientos de hardware y software de la UAEM.....	176
V.2 Identificación específica de los requerimientos de hardware y software de la UAEM.....	178
V.3 Opciones de hardware.....	185
V.4 Opciones de software.....	187
V.5 Documento ejecutivo: Serie de opciones tecnológicas.....	216
Capítulo VI: Evaluación de las diferentes opciones tecnológicas.....	209
VI.1 Evaluación del hardware.....	209
VI.2 Evaluación del software.....	213
VI.3 Documento ejecutivo: Evaluación de las opciones tecnológicas.....	232
Capítulo VII: Selección de la plataforma tecnológica.....	233
VII.1 Selección técnica de la plataforma tecnológica.....	233
VII.2 Selección estratégica de la plataforma tecnológica.....	238
VII.3 Documento ejecutivo: Selección de la plataforma tecnológica.....	244
Capítulo VIII Elaboración del documento de cambio, Implantación y Capacitación.....	245
VIII.1 Elaboración del documento de cambio.....	245
VIII.1.1 Elementos necesarios para armar el documento de cambio.....	245
VIII.1.2 Plan de trabajo (2ª versión).....	259
VIII.1.3 Documento de control de cambio.....	261
VIII.1.4 Documento ejecutivo: Documento del cambio.....	262
VIII.2 Implantación.....	262
VIII.2.1 Fases del proyecto.....	262
VIII.2.2 Hardware: Plataforma tecnológica:.....	263
VIII.2.3 Software: ERP: BaaN.....	269
VIII.2.4 Software: Sistema de control escolar.....	280

VIII.2.5 Software: Sistema de bibliotecas.....	284
VIII.2.6 Documento ejecutivo: Implantación.....	286
VIII.3 Capacitación.....	287
VIII.3.1 Nivel de conocimiento requerido.....	287
VIII.3.2 Inventario de personal vs cursos requeridos.....	289
VIII.3.3 Estrategias y puntos a considerar.....	291
VIII.3.4 Plan de capacitación a detalle.....	292
VIII.3.5 Documento ejecutivo: Capacitación.....	294
Capítulo IX Investigación y desarrollo.....	295
IX.1 Tendencias tecnológicas actuales.....	295
IX.2 Identificación de nuevos requerimientos o mejoras.....	297
IX.3 Seguridad.....	298
IX.4 Plan de trabajo de nuevos requerimientos / Presentación y aprobación de nuevos proyectos.....	301
IX.5 Documento ejecutivo: Investigación y desarrollo.....	301
Conclusiones.....	302
Referencias Bibliográficas.....	307
Glosario.....	315
A n e x o s.....	329
Anexo 1: Dimensionamiento de espacio estimado en el servidor para el proyecto de plataforma tecnológica.....	330
Anexo 2: Actividades identificadas para los Sistemas de información automatizados de la UAEM.....	332
Anexo 3: Licitación pública (Análisis de propuestas económicas).....	336
Anexo 4: Reporte físico del Super Dome.....	337
Anexo 5: Reporte general del medio ambiente para el Super Dome.....	338
Anexo 6: Documento Ejecutivo.....	339

## Antecedentes

---

La UAEM es una universidad en permanente cambio con posibilidad de mantener, renovar e innovar sus prácticas y contenidos e incidir en el tránsito social a mejores formas de vida y cultura, ofreciendo opciones y soluciones al desarrollo social, económico y político del Estado de México, formando profesionales capaces de influir en la sociedad con aportaciones científicas, tecnológicas y culturales.

"Patria, ciencia y trabajo"

Dr. en Q. Rafael López Castañares

Rector. Año 201-2005.

Queda claro que debido a los cambios tecnológicos y a las crecientes necesidades de las organizaciones la tecnología relacionada con la informática, mantiene un ciclo de vida cada día mas corto. Las tecnologías de hardware y software van evolucionando, ofreciéndoles nuevas alternativas cuya finalidad es facilitar su trabajo presente y futuro.

La Universidad Autónoma del Estado de México como una institución educativa no puede sustraerse al desarrollo informático, ni puede excluirse de los cambios de la

tecnología, de ahí la necesidad de llevar a cabo un cambio de plataforma tecnológica en su hardware y software, como no se ha realizado en los últimos cinco años.

A la vez, se establece la necesidad de armar el plan estratégico de cambio de plataforma tecnológica que desde su conceptualización debe ser alineado a los objetivos estratégicos de la UAEM, objetivos establecidos en el plan rector de desarrollo institucional 2001-2005 y del cual debe constituirse como respaldo tecnológico, bajo la siguiente premisa:

Adecuar a la Universidad a las circunstancias socioeconómicas y tecnológicas del siglo XXI sin perder su esencia ‘institucional’, es decir, su carácter de ámbito del pensamiento crítico y plural centrado en el desarrollo del hombre, los valores universales de la democracia, el bienestar social, la paz entre las naciones y el despliegue de la civilización, la cultura y las artes.<sup>1</sup>

Con base en lo anterior puede establecerse como conclusión de un diagnóstico general que la plataforma tecnológica en hardware y software bajo la que actualmente esta trabajando la UAEM, ya no le permite cumplir hoy en día con las necesidades y retos que le impone la propia Universidad, debido inicialmente a su crecimiento en sus diversas actividades tanto académicas y administrativas como de investigación, de extensión, vinculación, culturales y de difusión, todo esto



enfocado al formal cumplimiento de sus funciones sustantivas y adjetivas que le han sido encomendadas.

Para armar el plan estratégico tecnológico, es necesario armar un modelo de seguimiento que permita cumplir con el objetivo de contar con una plataforma tecnológica de hardware y software en la UAEM, en el corto plazo y lograr con ello una serie de beneficios para la organización, facilitando el ciclo de vida completo de este plan.

Este trabajo presenta un modelo a seguir para el proceso de selección de la plataforma tecnológica de hardware y software de la UAEM, así como la aplicación del mismo en todo el proyecto.

---

<sup>1</sup> UAEM, Plan Rector de Desarrollo Institucional 2001-2005, 2001, Pág. 10.

## **Introducción**

---

Desde su creación, la Universidad Autónoma del Estado de México ha sido una institución que se cuestiona y reflexiona permanentemente sobre el futuro y la tarea que tiene encomendada, además de organizar y formular las estrategias pertinentes para fortalecer su desarrollo. En el presente, asume el compromiso de consolidarse como la máxima institución de mayor calidad educativa de la entidad, con el propósito de ofrecer opciones y soluciones al desarrollo social, económico y político del Estado de México. En función de ello, reafirma su identidad con apego a la tradición, al formar profesionales capaces de influir en la sociedad con aportaciones científicas, tecnológicas y culturales.<sup>2</sup>

Es importante considerar que para desarrollar este proyecto, se debió de hacer un análisis profundo del entorno, decidir con certeza y precisión hasta donde pretendía llegar, iniciando con una base que lo guiara con claridad hacía su objetivo.

Enfocándolo particularmente en lo relacionado a la plataforma tecnológica, siendo esta una de las responsabilidades principales de la Dirección de Servicios de Cómputo en donde laboro como Jefa del Departamento de Sistemas. Así fue necesario analizar la situación actual de la Institución como un todo en lo que se

---

<sup>2</sup> UAEM, Plan Rector de Desarrollo Institucional 2001-2005, 2001, Pág. 9

refiere a tecnología informática, teniendo siempre presente que la tecnología es una herramienta que debe de apoyar a los objetivos estratégicos de la Institución.

Como resultado del diagnóstico inicial se identificaron una serie de necesidades a satisfacer que llevaron a armar el plan estratégico tecnológico de hardware y software.

En base a lo anterior, el objetivo del presente trabajo es mostrar el proceso necesario para contar con una propuesta tecnológica de hardware y software real que permita el desarrollo futuro de la Universidad Autónoma del Estado de México, beneficiando con ello a la comunidad universitaria en su totalidad.

Cabe señalar desde aquí que el trabajo que se presenta en este documento es un estudio real y verídico por lo que no debe ser considerado por el lector como un simple ejemplo académico sino por el contrario como un ejemplo práctico para todo aquel que por necesidad o curiosidad requiera conocer a detalle las circunstancias que envuelve un proceso de adquisición, reemplazo y cambio de plataforma tecnológica.

Por lo anterior el lector se beneficiará de conocer en que consiste y como se lleva a cabo el proceso completo que a la que escribe le llevo un año y medio de su vida profesional realizar.

Esperando que el beneficio sea en dos vertientes, una la académica dado que se presenta como un caso de vida real para el lector alumno y otra con un visión de empresa para el profesionista que ya se encuentra fuera del ámbito universitario.

El tipo de investigación en la que se centra el caso es descriptivo y exploratorio, se trata de un hecho, que se va a interpretar y a explicar, además de que servirá de base para analizar otro tipo de casos similares, y que podrá posteriormente ser utilizado para mejorar tanto el proceso propuesto como otros similares, además de que se destacarán los aspectos más importantes de una problemática determinada para ofrecer finalmente un procedimiento para la solución del mismo, de donde principalmente se obtendrá el beneficio al poder brindar un resultado coherente.

Este trabajo se divide en cuatro partes. La primera conformada por el capítulo uno, describe brevemente conceptos de hardware y software que son elementos necesarios para la conceptualización del presente trabajo.

La parte dos que se muestra en el capítulo dos, llamado “*Marco Contextual de la UAEM, reconocimiento y diagnóstico*” explica la situación actual y problemática en la UAEM en lo que se refiere a tecnologías de información.

Mientras que en la parte tres conocida como “*Modelo de Tecnología de Información para la adquisición y reemplazo de hardware y software*” abarca solamente el

capítulo tres que presenta y explica a detalle el modelo propuesto, este es como una guía para desarrollar todo el proyecto de la UAEM, en el se describen todos los elementos que deben ser considerados en cada una de las fases a seguir. El modelo presentado se formo con base a investigaciones, experiencia, y asesorías con expertos, todo basado en un conocimiento tanto estratégico como tecnológico.

La parte cuatro denominada “*Caso: Universidad Autónoma del Estado de México, Plan Rector de Desarrollo Institucional 2001-2005*”, presenta la aplicación del modelo a la UAEM como un caso, mostrando esta aplicación del modelo a lo largo de seis capítulos.

En donde, el capítulo cuatro llamado “*Plan inicial del proyecto e identificación de recursos*” presenta una primera versión del plan de trabajo, además muestra una relación de recursos tanto humanos, presupuéstales y tecnológicos necesarios que deben considerarse durante todo el proyecto.

Mientras que el capítulo cinco describe las “*diferentes opciones tecnológicas*”, en donde se identifican los requerimientos de hardware y software en la UAEM. Y presenta algunas soluciones tecnológicas que hay en el mercado.

En el capítulo seis se describe el proceso de “*evaluación de las opciones tecnológicas*”, en donde se incluye una serie de tablas que muestran los datos que

constituyen la información recopilada, para ser considerada durante la fase de selección.

Además, el capítulo siete presenta la “*selección de la plataforma tecnológica*”, en este capítulo se analiza y determina la mejor opción tecnológica y su justificación.

El capítulo ocho conocido como “*Elaboración del documento del cambio, implantación y capacitación*”, incluye la descripción y documentación de todo los factores que deben ser modificados, reemplazados, eliminados o agregados en la organización por el impacto del cambio de la plataforma tecnológica. Mientras que la fase de implantación, en la cual previamente fue seleccionada y autorizada la plataforma tecnológica, se replantea el plan de trabajo, y se procede al proceso de implantar por fases cada uno de los productos de la plataforma. Además, se establece el plan de capacitación completo en donde se seleccionan las mejores opciones para capacitar al personal, de tal forma que estratégicamente y con anticipación se cuente con el personal calificado en la plataforma seleccionada.

Finalmente, el capítulo nueve de la parte cuatro denominado “*Investigación y Desarrollo*”, es donde se concluye el ciclo del modelo, aquí se describen los requerimientos para un proceso de mejora continua.

Terminando el presente trabajo con una serie de conclusiones, como una aportación del proyecto para efectos de análisis y opinión.

Esperando que sea de utilidad este trabajo para el lector.

## **PARTE I Marco Teórico**

---



## Capítulo I: Marco Teórico

---

### Resumen:

---

Se describe brevemente conceptos de hardware y software que son elementos de referencia para el presente trabajo.

### I.1 Tipos de computadoras

---

#### I.1.1 Supercomputadoras

---

Una supercomputadora es el tipo de computadora más potente y más rápida que existe en un momento dado. Estas máquinas están diseñadas para procesar enormes cantidades de información en poco tiempo y son dedicadas a una tarea específica (Ver Figura 1.1).

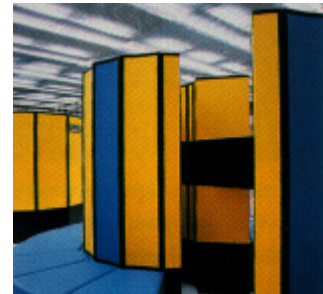


Figura 1.1

Así mismo, son las más caras, sus precios alcanza los 30 millones de dólares y

y más; y cuentan con un control de temperatura especial, esto para disipar el calor que algunos componentes alcanzan a tener. Unos ejemplos de tareas a las que son expuestas las supercomputadoras son los siguientes:

1. Búsqueda y estudio de la energía y armas nucleares.
2. Búsqueda de yacimientos petrolíferos con grandes bases de datos sísmicos.
3. El estudio y predicción de tornados.
4. El estudio y predicción del clima de cualquier parte del mundo.
5. La elaboración de maquetas y proyectos de la creación de aviones, simuladores de vuelo.

Debido a su precio, son muy pocas las supercomputadoras que se construyen en un año.

### I.1.2 Macrocomputadoras o Mainframes

---

Las macrocomputadoras son también conocidas como Mainframes. Los mainframes son grandes, rápidos y caros sistemas que son capaces de controlar cientos de usuarios simultáneamente, así



Figura 1.2

como cientos de dispositivos de entrada y salida (Ver Figura 1.2).

Los mainframes tienen un costo que va desde 350,000 dólares hasta varios millones de dólares. De alguna forma los mainframes son más poderosos que las supercomputadoras porque soportan más programas simultáneamente. Pero las supercomputadoras pueden ejecutar un solo programa más rápido que un mainframe.

En el pasado, los Mainframes ocupaban cuartos completos o hasta pisos enteros de algún edificio, hoy en día, un Mainframe es parecido a una hilera de archiveros en algún cuarto con piso falso, esto para ocultar los cientos de cables de los periféricos, y su temperatura tiene que estar controlada.

### I.1.3 Minicomputadoras

---

En 1960 surgió la minicomputadora, una versión más pequeña de la Macrocomputadora. Al ser orientada a tareas específicas, no necesitaba de todos los periféricos que necesita un



Figura 1.3

Mainframe, y esto ayudó a reducir el precio y costos de mantenimiento (Ver Figura 1.3).

Las minicomputadoras en tamaño y poder de procesamiento, se encuentran entre los mainframes y las estaciones de trabajo. En general, una minicomputadora, es un sistema multiproceso (varios procesos en paralelo) capaz de soportar de 10 hasta miles de usuarios simultáneamente. Actualmente, se usan para almacenar grandes bases de datos, automatización industrial y aplicaciones multiusuario.

#### I.1.4 Microcomputadoras o PC's

Las microcomputadoras o Computadoras Personales (PC's) tuvieron su origen con la creación de los microprocesadores. Un microprocesador es "una computadora en un chip", o sea



Figura 1.4

un circuito integrado independiente. Las PC's son computadoras para uso personal y relativamente son baratas y actualmente se encuentran en las oficinas, escuelas y hogares (Ver Figura 1.44).

Existen otros tipos de microcomputadoras, como la Macintosh®, que no son compatibles con la IBM, pero que en muchos de los casos se les llaman también "PC's", por ser de uso personal.

Las estaciones de trabajo se encuentran entre las minicomputadoras y las macrocomputadoras (por el procesamiento). Las estaciones de trabajo son un tipo de computadoras que se utilizan para aplicaciones que requieran de poder de procesamiento moderado y relativamente capacidades de gráficos de alta calidad.

## I.2 Servidores

---

Hay una amplia variedad de soluciones de servidores en el mercado para su negocio como: Intel, Blades, Servidores Midrange, Cluster, Mainframe, Unix y Linux. Según un estudio de la Software & Information Industry Association (SIIA), el 30% de las empresas empezarán a sustituir sus servidores y harán crecimientos en el 2004.

A continuación se presenta un análisis de los principales tipos de servidores en el mercado y su importancia para los negocios, que ayudará a determinar qué es lo que más conviene en función de las necesidades de una organización.

### I.2.1 Tipos de Servidores

---

#### **Mainframe**

Los primeros servidores que surgieron fueron los mainframe, de gran tamaño y desempeño, creados para la computación de alto volumen y de procesamiento intensivo. En la jerarquía de servidores, los mainframes están por debajo de las supercomputadoras, las computadoras más eficientes en el mundo. Normalmente son usadas por grandes negocios y para fines científicos.

#### **Midrange**

Son diseñados para reducir la complejidad, racionalizar su infraestructura y aumentar la productividad, con la capacidad de integrar aplicaciones en una sola plataforma. Ellos tienen recursos para administrar la carga de trabajo, y el desempeño dinámicamente -incluso automáticamente- para satisfacer el constante cambio de prioridades en los negocios y aumentar las tasas de aprovechamiento del servidor. Estas herramientas de administración de la carga de trabajo también permiten a las compañías ejecutar varias tareas, permitiendo a los administradores aumentar la productividad, balanceando las prioridades del proceso para diferentes aplicaciones que son ejecutadas dentro de la misma imagen del sistema operativo. Estos tipos de servidores son ideales para las empresas de tamaño mediano con necesidades más complejas que los negocios pequeños.

## **Intel**

Estos servidores de alto desempeño pueden soportar la demanda de las aplicaciones corporativas de misión crítica. Ellos ofrecen procesadores Intel de 32 y 64 bits, que permitirán a las organizaciones seguir una escala a medida que van creciendo. Incorporan tecnologías inspiradas en el mainframe (diagnóstico avanzado, sistemas de alerta anticipado para hardware y software, sistema de espejo y protección de la memoria) con los beneficios económicos por volumen de la arquitectura Intel.

Poseen muchos beneficios para las empresas de tamaño medio, como por ejemplo obtener un servidor con una buena relación costo/rendimiento, en función al crecimiento de las actividades de IT, con soporte técnico 24/7/365. El diagnóstico avanzado y los sistemas de alerta anticipado pueden ayudar a aumentar la productividad del personal de IT avisándoles sobre posibles incidentes. Los recursos de sistema de reflejo y protección de memoria y de recuperación automática de datos proporcionan a su personal tranquilidad, manteniendo la estabilidad del negocio.

## **Linux**

Estos servidores son optimizados para soportar el crecimiento y el sistema operativo de fuente abierta, conocido como Linux. Los estándares abiertos de Linux permiten la máxima disponibilidad y flexibilidad para las soluciones e-business, que incluyen: negocios basados en la Web, aplicaciones distribuidas,

consolidación de la carga de trabajo, dispositivos amplios e insertados y el desarrollo de aplicación. Un número creciente de compañías está adoptando Linux porque el sistema de estándares abiertos ofrece a las organizaciones la oportunidad de tener control total sobre el destino de su computación. Tienen más flexibilidad escogiendo y comprando recursos de computación de una serie de proveedores diferentes con un conjunto mayor de opciones.

Estos servidores beneficiarían a un número cada vez mayor de empresas de tamaño pequeño y mediano que eligen Linux como su sistema operativo. Ellos pueden controlar las varias aplicaciones en tiempos de procesamiento más rápidos que otros sistemas y a una fracción del costo. Un negocio de finanzas pudo reducir el tiempo de procesamiento de un trabajo grande en cinco veces respecto de su sistema anterior, y con un costo cuatro veces menor.

### **Unix**

Estos servidores operan bajo el sistema operativo UNIX, que es el más común para los servidores en Internet. UNIX está diseñado para ser usado por muchas personas simultáneamente y tiene TCP/IP incorporado. Pueden ser usados para una gran cantidad de aplicaciones y bases de datos, procesamiento de texto y hojas de cálculo.



## I.2.2 ¿Cómo configurar los servidores?

---

Tener los servidores correctos es importante, pero igualmente importante es la manera cómo estos servidores están configurados para optimizar la eficiencia y reducir los costos.

### **Cluster**

Un cluster se refiere a un grupo de servidores y otros recursos que están conectados a través de hardware, redes y software para comportarse como si fuera un solo sistema. Esto se convirtió en un recurso tecnológico unificado, que ofrece un conjunto de recursos amplios y compartidos del sistema. Ayudan a proporcionar flexibilidad, adaptabilidad y más disponibilidad para los servicios esenciales a los clientes, asociados de negocios, proveedores y empleados.

El sistema de cluster ofrece una administración central del sistema que ayuda a administrar datos de gran capacidad y volúmenes de transacciones, picos inesperados en la carga de trabajo, escalabilidad horizontal y vertical sin tiempo de inactividad.

## **Blade**

Estos servidores son de mantenimiento fácil, alta densidad, y ahorradores de espacio y eficientes recursos. Son delgados e independientes, se adaptan a un solo chasis, como libros en un estante. Tienen sus propios procesadores, memoria, almacenamiento, controladores de red, sistema operativo y aplicaciones. Comparten energía, ventiladores, unidades de disco flexible, interruptores y puertos con otros servidores blade. Activan una densidad mayor que permite el uso de pocos gabinetes y también economizan espacio porque existen menos interruptores, unidades de distribución de energía y no hay necesidad de muchos cables.

Además tienen intercambio activo, lo que significa que pueden ser incluidos o removidos de un gabinete mientras permanecen en operación y no requieren ninguna intervención de software. Permite un mantenimiento fácil porque se puede retirar el chasis, (del servidor que requiere asistencia) y la energía es alocada para otros servidores. También permite una mayor escalabilidad modular. Si se necesita más, simplemente inserta un nuevo blade.

### **I.2.3 Software de servidores**

---

Muchos de los tiempos de inactividad del servidor se deben al software. Se debe buscar un software que ayude a manejar estos problemas:

- ✓ **Control de diagnóstico:** alerta sobre una falla inminente horas o días antes de ocurrir.
- ✓ **Inteligencia** para comprometerse con varias acciones basadas en un solo evento.
- ✓ **Programadores de tareas/eventos** basados en calendario.
- ✓ **Herramientas completas** de computación gráfica para soporte y diagnósticos.
- ✓ **Rejuvenecimiento de software** que permite el reinicio automático de todo el sistema o parte de éste sin la intervención del operador.

Hay una serie de servidores y configuraciones que se puede elegir. Como punto final, hay que asegurarse de que su proveedor ofrezca soporte y centros de asistencia en el sistema 24/7 de modo que proporcione tranquilidad en las operaciones.

## I.3 Software

---

### I.3.1 Definición de Software

---

El Software es un conjunto de programas, documentos, procedimientos, y rutinas asociados con la operación de un sistema de cómputo. Distinguiéndose de los componentes físicos llamados hardware. Comúnmente a los programas de computación se les llama software; el software asegura que el programa o sistema cumpla por completo con sus objetivos, opera con eficiencia, esta adecuadamente documentado, y suficientemente sencillo de operar. Es simplemente el conjunto de instrucciones individuales que se le proporciona al microprocesador para que pueda procesar los datos y generar los resultados esperados.

El hardware por si solo no puede hacer nada, pues es necesario que exista el software, que es el conjunto de instrucciones que hacen funcionar al hardware.

### I.3.2 Clasificaciones del Software

---

El software se puede clasificar en 4 diferentes categorías: Sistemas Operativos, Lenguajes de Programación, Software de uso general, Software de Aplicación. (algunos autores consideran la 3era. y 4ta. clasificación como una sola).

## **Sistemas Operativos**

El sistema operativo es el gestor y organizador de todas las actividades que realiza la computadora. Marca las pautas según las cuales se intercambia información entre la memoria central y la externa, y determina las operaciones elementales que puede realizar el procesador. El sistema operativo, debe ser cargado en la memoria central antes que ninguna otra información.

## **Lenguajes de Programación**

Mediante los programas se indica a la computadora que tarea debe realizar y cómo efectuarla, pero para ello es preciso introducir estas órdenes en un lenguaje que el sistema pueda entender. En principio, la computadora sólo entiende las instrucciones en código máquina, es decir, el específico de la computadora. Sin embargo, a partir de éstos se elaboran los llamados lenguajes de alto y bajo nivel.

## **Software de Uso General**

El software para uso general ofrece la estructura para un gran número de aplicaciones empresariales, científicas y personales. El software de hoja de

cálculo, de diseño asistido por computadoras (CAD), de procesamiento de texto, de manejo de Bases de Datos, pertenece a esta categoría. La mayoría de software para uso general se vende como paquete; es decir, con software y documentación orientada al usuario (manuales de referencia, plantillas de teclado y demás ).

### **Software de aplicaciones**

El software de aplicación esta diseñado y escrito para realizar tareas específicas personales, empresariales o científicas como el procesamiento de nóminas, la administración de los recursos humanos o el control de inventarios. Todas éstas aplicaciones procesan datos (recepción de materiales) y generan información (registros de nómina) para el usuario.

Las aplicaciones verticales son programas que realizan todas las fases de una función crítica del negocio. Estos programas, que muchas veces corren en una combinación de Mainframes, minis y computadoras personales, se denominan algunas veces aplicaciones de misión crítica.

Generalmente son desarrollados a la medida por cada compañía que los tiene y son usados por muchos individuos dentro de una Organización.

## I.4 Sistemas Operativos

---

Un sistema Operativo (SO) es en sí mismo un programa de computadora. Sin embargo, es un programa muy especial, quizá el más complejo e importante en una computadora. El SO despierta a la computadora y hace que reconozca a la CPU, la memoria, el teclado, el sistema de vídeo y las unidades de disco. Además, proporciona la facilidad para que los usuarios se comuniquen con la computadora y sirve de plataforma a partir de la cual se corran programas de aplicación.

Una vez que la computadora ha puesto en marcha su SO, mantiene al menos parte de éste en su memoria en todo momento. Mientras la computadora esté encendida, el SO tiene 4 tareas principales:

1. Proporcionar ya sea una interfaz de línea de comando o una interfaz gráfica al usuario, para que este último se pueda comunicar con la computadora.
2. Administrar los dispositivos de hardware en la computadora, cuando corren los programas, necesitan utilizar la memoria, el monitor, las unidades de disco, los puertos de Entrada/Salida (impresoras, módems, etc). El SO sirve de intermediario entre los programas y el hardware.

3. Administrar y mantener los sistemas de archivo de disco, los SO agrupan la información dentro de compartimientos lógicos para almacenarlos en el disco. Estos grupos de información son llamados archivos. Los archivos pueden contener instrucciones de programas o información creada por el usuario. El SO mantiene una lista de los archivos en un disco, y nos proporciona las herramientas necesarias para organizar y manipular estos archivos.
  
4. Apoyar a otros programas. Otra de las funciones importantes del SO es proporcionar servicios a otros programas. Estos servicios son similares a aquellos que el SO proporciona directamente a los usuarios. Por ejemplo, listar los archivos, grabarlos a disco, eliminar archivos, revisar espacio disponible, etc. Cuando los programadores escriben programas de computadora, incluyen en sus programas instrucciones que solicitan los servicios del SO. Estas instrucciones son conocidas como "llamadas del sistema".

### **El Kernel y el Shell**

Las funciones centrales de un SO son controladas por el núcleo (kernel) mientras que la interfaz del usuario es controlada por el entorno (shell).



### I.4.1 Categorías de Sistemas Operativos

---

#### **Multitarea**

El término multitarea se refiere a la capacidad del SO para correr más de un programa al mismo tiempo. Existen dos esquemas que los programas de sistemas operativos utilizan para desarrollar SO multitarea, el primero requiere de la cooperación entre el SO y los programas de aplicación.

Los programas son escritos de tal manera que periódicamente inspeccionan con el SO para ver si cualquier otro programa necesita a la CPU, si este es el caso, entonces dejan el control del CPU al siguiente programa, a este método se le llama multitarea cooperativa y es el método utilizado por el SO de las computadoras de Machintosh y DOS corriendo Windows de Microsoft. El segundo método es el llamado multitarea con asignación de prioridades. Con este esquema el SO mantiene una lista de procesos (programas) que están corriendo. Cuando se inicia cada proceso en la lista el SO le asigna una prioridad. En cualquier momento el SO puede intervenir y modificar la prioridad de un proceso organizando en forma efectiva la lista de prioridad, el SO también mantiene el control de la cantidad de tiempo que utiliza con cualquier proceso antes de ir al siguiente. Con multitarea da asignación de

prioridades el SO puede sustituir en cualquier momento el proceso que esta corriendo y reasignar el tiempo a una tarea de más prioridad.

### **Multiusuario**

Un SO multiusuario permite a más de un solo usuario acceder una computadora. Claro que, para llevarse esto a cabo, el SO también debe ser capaz de efectuar multitareas. Unix es el Sistema Operativo Multiusuario más utilizado. Debido a que Unix fue originalmente diseñado para correr en una minicomputadora, era multiusuario y multitarea desde su concepción.

### **Multiproceso**

Las computadoras que tienen más de un CPU son llamadas multiproceso. Un sistema operativo multiproceso coordina las operaciones de la computadoras multiprocesadoras. Ya que cada CPU en una computadora de multiproceso puede estar ejecutando una instrucción, el otro procesador queda liberado para procesar otras instrucciones simultáneamente.

Al usar una computadora con capacidades de multiproceso se incrementa su velocidad de respuesta y procesos. Casi todas las computadoras que tienen capacidad de multiproceso ofrecen una gran ventaja.

Los primeros Sistemas Operativos Multiproceso realizaban lo que se conoce como Multiproceso asimétrico: una CPU principal retiene el control global de la computadora, así como el de los otros procesadores.

Esto fue un primer paso hacia el multiproceso pero no fue la dirección ideal a seguir ya que la CPU principal podía convertirse en un cuello de botella.

Multiproceso simétrico: En un sistema multiproceso simétrico, no existe una CPU controladora única. La barrera a vencer al implementar el multiproceso simétrico es que los SO tienen que ser rediseñados o diseñados desde el principio para trabajar en un ambiente multiproceso.

Las extensiones de Unix, que soportan multiproceso asimétrico ya están disponibles y las extensiones simétricas se están haciendo disponibles.

#### I.4.2 Avances de los sistemas operativos

---

Como se sabe, un sistema operativo es el elemento que actúa como intermediario entre el usuario y un equipo de cómputo para proporcionar un entorno amigable para la ejecución de programas. Si se le compara con sus orígenes, ha cambiado significativamente y las nuevas versiones buscan hacer eficiente el uso del hardware en un mercado por demás competitivo.

En la década de los 40, las computadoras eran inaccesibles para la mayoría de las empresas por su alto costo y carecían de sistema operativo como hoy los entendemos.

Con las siguientes generaciones de equipos de cómputo se empezaron a ver los primeros esfuerzos por mejorar su desempeño con programas robustos y con interfaces amigables. Apareció el sistema UNIX para los equipos empresariales y MS-DOS para los sistemas personales.

A mediados de los 80, con el auge de las redes, los sistemas operativos en red y distribuidos cobraron importancia. Los primeros han aportado la capacidad de interactuar con otras computadoras mediante un medio de transmisión, a fin de intercambiar información, transferir archivos, ejecutar comandos remotos, etc. El punto crucial de esos sistemas es que el usuario debe saber la sintaxis de un conjunto de comandos para ejecutar esas operaciones. Los más usados son: Novell Netware, Personal Netware, LAN Manager, Windows NT Server, Unix y LANtastic, por mencionar algunos.

### **Una máquina virtual**

Por su parte, los sistemas operativos distribuidos deben idealmente abarcar los mismos servicios de los de red, integrando los recursos (impresoras, unidades de respaldo, memoria, procesos, unidades centrales de proceso) en una sola máquina virtual, la que el usuario accede en forma transparente.

Los avances tecnológicos en las redes de área local y la creación de microprocesadores de 32 y 64 bits han logrado que computadoras de menor precio tengan suficiente poder en forma autónoma para desafiar en cierto grado a los *mainframes*, y les han dado la posibilidad de intercomunicarlas, surgiendo la oportunidad de partir procesos de cálculo muy pesados en unidades más pequeñas y distribuirlos en los varios microprocesadores para luego reunir los sub-resultados. Entre los sistemas operativos distribuidos que existen figuran: Sprite, Solaris-MC, Mach, Chorus, Spring, Amoeba, Taos, entre otros.

Internet también ha dado su contribución, pues se ha hecho accesible a todo tipo de instituciones con sus beneficios y complicaciones al hacer convivir recursos residentes en equipos con sistemas operativos diferentes.

En la década de los 90, se vio el auge de la programación orientada a objetos y el manejo de objetos desde el sistema operativo para crear aplicaciones en una

plataforma específica y ver resultado en pantallas diferentes, buscando niveles de interacción más profundos, tendencia que continúa vigente y, por ello, las nuevas versiones se muestran más robustas y competitivas.

## I.5 Lenguajes de Programación

---

Los lenguajes de programación cierran el abismo entre las computadoras, que sólo trabajan con números binarios, y los humanos, que preferimos utilizar palabras y otros sistemas de numeración.

Mediante los programas se indica a la computadora qué tarea debe realizar y como efectuarla, pero para ello es preciso introducir estas ordenes en un lenguaje que el sistema pueda entender. En principio, la computadora sólo entiende las instrucciones en código máquina, es decir, el específico de la computadora. Sin embargo, a partir de éstos se elaboran los llamados lenguajes de alto y bajo nivel.

### **Lenguajes de bajo nivel**

Utilizan códigos muy cercanos a los de la máquina, lo que hace posible la elaboración de programas muy potentes y rápidos, pero son de difícil aprendizaje.

## Lenguajes de alto nivel

Por el contrario, son de uso mucho más fácil, ya que en ellos un solo comando o instrucción puede equivaler a millares de código máquina. El programador escribe su programa en alguno de estos lenguajes mediante secuencias de instrucciones. Antes de ejecutar el programa la computadora lo traduce a código máquina de una sola vez (lenguajes compiladores) o interpretándolo instrucción por instrucción (lenguajes intérpretes). Un Programa de computadora, es una colección de instrucciones que, al ser ejecutadas por el CPU de una máquina, llevan a cabo una tarea ó función específica. Este conjunto de instrucciones que forman los programas son almacenados en archivos denominados archivos ejecutables puesto que, al teclear su nombre (o hacer clic sobre el icono que los identifica) se logra que la computadora los cargue y corra, o ejecute las instrucciones del archivo. El contenido de un archivo ejecutable no puede ser entendido por el usuario, ya que no está hecho para que la gente lo lea, sino para que la computadora sea quien lo lea.

Los archivos de programas ejecutables contienen el código máquina, que la CPU identifica como sus instrucciones. Son lo que conocemos como Programas Objeto. Dado que sería muy difícil que los programadores crearan programas directamente en código de máquina, usan lenguajes más fáciles de leer, escribir y entender para la gente.

El programador teclea instrucciones en un editor, que es un programa parecido a un simple procesador de palabras, estas instrucciones son almacenadas en archivos denominados programas fuentes (código fuente). Si los programadores necesitan hacer cambios al programa posteriormente vuelven a correr el editor y cargan el programa fuente para modificarlo.

El proceso de conversión de programas fuente a programas objeto se realiza mediante un programa denominado compilador. El compilador toma un programa fuente y lo traduce a programa objeto y almacena este último en otro archivo.

## I.6 Bases de datos

---

Una *Base de Datos* es un conjunto de datos y sus relaciones (datos interrelacionados), almacenados con la mínima redundancia y de manera que se pueda acceder a ellos eficientemente por parte de varias aplicaciones y usuarios. Una base de datos se concibe como un fondo informatizado de información, donde cualquier elemento de cualquier organización puede acceder a esta información independientemente de dónde proceda la información y cuál vaya a ser su uso.

*Sistema de Base de Datos*: es el sistema que se ocupa de mantener la información y hacer

que esté disponible para el usuario. Consta de cuatro elementos:



- *Datos*: deben almacenarse de manera integrada (recoger toda la información con la mínima redundancia) y deben ser compartidos (accesibles a todas las aplicaciones).
  
- *Hardware*: está formado por los dispositivos donde reside la base de datos (computadoras, discos, ...). Si los datos residen en varias computadoras interconectados se dice que la base de datos es distribuida (el hecho de ser distribuida debe ser transparente a los usuarios).
  
- *Software*: es el Sistema Manejador de la Base de Datos (**DBMS**). Se utiliza para definir, mantener y manipular la base de datos.
  
- *Usuarios*: se pueden considerar tres tipos distintos de usuarios del sistema de base de datos:
  - ✓ *Usuario final*: emplea la base de datos para un uso no informático de la información. Suele realizar consultas y las modificaciones que hacen están a nivel de dato pero nunca de estructuras más grandes.
  
  - ✓ *Programador de aplicaciones*: diseña y gestiona los programas que utilizan datos de la base de datos. Sí se hace un uso informático de los datos. También se trabaja a nivel de dato.

- ✓ *Administrador/es de la base de datos:* es el encargado de diseñar la estructura de datos que soporta la base de datos. Trabaja a nivel de información.

Las ventajas principales del uso de bases de datos son:

- ✓ *Compacidad:* no se van a duplicar los ficheros.
- ✓ *Rapidez:* al utilizar estructuras ordenadas y bien diseñadas.
- ✓ *Facilidad de trabajo:* reusabilidad de los datos que están en todo momento a disposición.
- ✓ *Actualización:* al no estar los datos duplicados se pueden actualizar con facilidad.
- ✓ *Menor redundancia.*
- ✓ *Eliminación de inconsistencias:* consecuencia de lo anterior.
- ✓ *Compartición de datos.*
- ✓ *Seguridad y chequeo de errores.*

### I.7 Los sistemas de información y su implementación

---

Cada organización es única, tiene su propia combinación exclusiva de hombres, recursos económicos, máquinas, materiales y métodos. No solamente son diferentes los componentes individuales de la organización, sino también el grado de evolución de su sistema de información para la administración. Esta singularidad hace necesario

que cada organización desarrolle sus propias especificaciones de su sistema de información para la administración, mediante una evaluación sistemática de su propio ambiente externo e interno y de su punto de vista, de acuerdo con sus propias necesidades únicas.

Dicha evaluación comprende diez etapas, las cuales son:

Etapa 1 *Organización del equipo de estudio de sistemas.* No puede exagerarse la importancia que tiene el equipo de estudio. Debe ser grande e incluir a representantes de los principales campos funcionales de la organización.

Etapa 2 *Establecimiento de los objetivos del equipo de estudio de la organización.* La participación en el establecimiento de objetivos de quienes deben ayudar a alcanzarlos es esencial. Una vez se hayan tomado debidamente en consideración los objetivos a largo plazo de la organización, pueden desarrollarse las metas a corto plazo que permitan alcanzar esos objetivos, siendo interpretadas por el equipo de estudio para convertirlas en requisitos del sistema de información para la administración.

Etapa 3 *Investigación de las necesidades de información de la organización.* Se requiere de un estudio que de respuesta a las necesidades actuales y, a corto y largo plazo. Dicha investigación deberá cubrir los siguientes campos:

- 1.Revisión del alcance general de las actividades de registro, procesamiento, transporte, y almacenamiento de información de la organización.
- 2.Compilación de las necesidades de la administración en lo que se refiere a la información para la resolución de problemas y la toma de decisiones.
- 3.Determinar del cuadro de tiempo de la obtención de información, su procesamiento y su entrega.
- 4.Identificación de todos y cada uno de los canales de retroalimentación dentro de los subsistemas y entre los subsistemas de la organización.
- 5.Inventario del personal y del equipo de procesamiento de información, dentro de la organización.
- 6.Inventario de todos los informes y las formas que se utilizan en la actualidad, se piensa emplear o pueden requerirse eventualmente.
- 7.Compilación de datos sobre la eficiencia y el costo del sistema actual y predicción de los costos probables de los sistemas existentes y los posibles.
- 8.Preparación de especificaciones generales sobre las necesidades de información de la organización, de acuerdo con la oportunidad y los elementos identificables de datos, subsistema por subsistema.

9. Identificación de entradas y salidas de subsistemas definibles, dentro de la organización y de todos los subsistemas organizativos que se enfrenten al ambiente exterior.

10. Preparación de medidas provisionales de realización para elementos de subsistemas y los subsistemas mismos.

Etapa 4 *Establecimiento del programa y los objetivos del estudio.* Dichos estudios serán modulares en lo referente a sus conceptos. Esta filosofía modular evitará las grandes complicaciones de todos los planes grandiosos –el tratar de hacer demasiado en un espacio de tiempo excesivamente breve.

Etapa 5 *Análisis de los procedimientos existentes de información.* Mediante gráfica de flujos, diagramas y simplificaciones de trabajo, deberá evaluarse si los elementos y los subsistemas contribuyen o no eficientemente a los objetivos de la organización

Etapa 6 *Desarrollo de las especificaciones mejoradas de funcionamiento para el sistema.* Debe desarrollarse el nuevo sistema de información para la administración satisfaciendo los requisitos y superando las limitaciones que se hayan especificado previamente.

Etapa 7 *Diseño del sistema mejorado de información.* Conforman esta etapa las siguientes actividades:

1. Utilización de gráficas de flujo de sistemas, diagramas de flujo del

proceso y gráficas de distribución, para describir las etapas generales de procesamiento de la información.

2. Descripción de la entrada, la salida, los requisitos de archivo, las etapas de procesamiento, los requisitos de comprobación y la documentación para todos los programas de computadoras y los procedimientos de hombres y máquinas que se requieran.
3. Bosquejo de los procedimientos necesarios para asegurar las posibilidades de mantenimiento, la compatibilidad y las posibilidades de ampliación de los métodos y los procedimientos que constituyen el sistema de información para la administración.
4. Utilización de las guías prácticas para planear el diseño apropiado de las formas y su control para el nuevo sistema de información administrativa.
5. Los principios básicos a tener en cuenta incluyen: Primero. Cuanto más simple sea el diseño de la forma, tanto más sencillo será llenarla. Segundo. La secuencia de conceptos de la forma deberá ser lógica. Tercero. La cantidad de escritura debe ser mínima. Cuarto. Las características de todos los dispositivos usados para el procesamiento de datos, deben aprovecharse al máximo. Quinto. La disposición resultante debe tener un buen efecto visual. Sexto. Normalicen. Normalicen.
6. Debe hacerse una pausa para evaluar cada una de las etapas anteriores

y el estado actual de desarrollo del sistema de información.

7. Relacionar todas las normas de desempeño con medidas cuantitativas.
8. se aplique el sistema de información.
9. Especificar el tiempo de origen, el de interacción y el de proceso de todos los elementos de datos que formen parte del sistema de información administrativo (SIA).

*Etapa 8 Evaluación y selección del equipo de procesamiento de datos con el nuevo sistema de información para la administración.*

*Etapa 9 Lista detallada de los procedimientos de funcionamiento del sistema de información.*

*Etapa 10 Aplicación de la conversión al nuevo sistema de información para la administración.*

### **I.7.1 Guías de la implementación**

---

Puesto que la perturbación acompaña inevitablemente la introducción de una nueva tecnología administrativa, es necesario tomar todas las precauciones posibles para que tenga éxito la fase de implementación. A este respecto, existe una serie de principios de valor práctico probado que vale la pena considerar. Se pueden agrupar en cuatro categorías: principios generales, relacionados con las personas, con los sistemas y con los datos.

**Guías generales.** Se aplican a la implementación de cualquier tipo de proyecto, comprendiendo los siguientes aspectos.

***Compromiso de la alta gerencia.*** La probabilidad de éxito en la implementación de cualquier proyecto está directamente relacionada con la posición organizacional del patrocinador de más alta jerarquía. Por esta razón, se recomienda siempre asegurar el compromiso abierto de la alta gerencia para apoyar la implementación de un proyecto. Cuando los altos niveles de la organización están directamente comprometidos con ello, existen mayores probabilidades de éxito. A medida que declina el más alto nivel de apoyo a un proyecto, sus probabilidades de éxito declinan más rápido.

El compromiso de la alta gerencia significa algo más que aprobación. Supone participación en forma periódica para asegurar que los objetivos del proyecto se están alcanzando y que su filosofía e intenciones se reflejan en forma adecuada.

***Planear con anticipación.*** Los planes detallados del proyecto son necesarios para minimizar sorpresas durante la implementación. Las herramientas efectivas para la planeación de proyectos son las técnicas de planeación por redes, mediante las cuales un proyecto se divide en subproyectos, éstos en tareas y las tareas en actividades individuales. Como norma, las actividades



deben representar incrementos de trabajo que requieran menos de un mes para terminarlos.

Para cada actividad debe haber estimaciones de tiempo y costos, como también tipos de habilidades necesarias para complementarlas. Luego, se pueden determinar las restricciones de secuencia y precedencia estructurando todas las actividades en una red.

La disciplina impuesta por la necesidad de elaborar un plan detallado por lo general trae a la luz muchos problemas insospechados y preguntas sin respuestas. Prever estas situaciones produce beneficios que exceden con creces el costo y esfuerzo dedicados a la planeación.

***Seleccionar la aplicación inicial correcta.*** Cuando se introduce un nuevo tipo de tecnología es importante demostrar sus beneficios en forma clara. Ello crea confianza y facilita su expansión en la organización. El tipo correcto de aplicación inicial es aquella que reúne al menos los siguientes criterios:

- ✓ ***Gran visibilidad.*** Cuando los resultados estén disponibles un gran número de personas los deben conocer, para convertirse en instrumentos para la expansión del uso de esa tecnología en toda la empresa.

- ✓ *Gran potencial de progreso.* Los resultados de la aplicación inicial deben producir beneficios de suficiente importancia como para estimular a otros a aceptar que se implemente en otras áreas.
  
- ✓ *Tiempo breve.* La aplicación inicial se debe centrar en una situación que se pueda resolver con rapidez, a fin de mantener el interés y atención del usuario fijos en ella.

***Diseñar desde arriba hacia abajo e implementar desde abajo hacia arriba.*** La forma más efectiva de diseñar un sistema de información es haciéndolo desde arriba hacia abajo; es decir, definiendo primero los requerimientos del usuario de más alto nivel de la organización y luego progresivamente detallando las necesidades de los usuarios de los niveles inferiores. Este enfoque asegura que el sistema tendrá el centro y perspectiva correctos y que a medida que se obtengan datos más detallados a los niveles inferiores, seguirán siendo relevantes.

Por otra parte, la mejor manera de implementar un sistema de información es haciéndolo desde abajo hacia arriba; es decir, empezando en los niveles más bajos de la organización y progresivamente cubrir aplicaciones en los niveles superiores. Este enfoque asegura que se recogen datos al más bajo nivel de detalle proporcionándolos a los niveles más altos a medida que se necesitan.

***No subestimar la inercia.*** Cualquier sistema en funcionamiento posee inercia, es decir, resistencia a los cambios en su estado. Los sistemas administrativos no constituyen una excepción. Por esta razón, cuando se implementa una nueva tecnología administrativa es necesario considerar la tendencia natural de las personas de resistirse al cambio.

Para minimizar el impacto de la inercia, es recomendable hacer todos los esfuerzos posibles para que el usuario se sienta parte integrante del proyecto y centrar su atención en los beneficios que pueden esperar del nuevo sistema.

***Recordar que el éxito engendra satisfacción.*** Una de las situaciones más difíciles de la implementación es tratar de introducir un nuevo sistema en una organización que está funcionando con éxito. Si bien el éxito se puede obtener a pesar de los problemas que se continúan acumulando y amenazando el futuro, es encontrar una actitud poco entusiasta hacia la necesidad de nuevas ideas en tales organizaciones.

Una manera efectiva de considerar estos casos consiste en dar importancia a la capacitación y comentarios sobre la importancia de la nueva tecnología propuesta. Si no se percibe este punto, la inercia de la organización gravitará en contra de la introducción de nuevas ideas.

***Despersonalizar el conflicto.*** La introducción de métodos cuantitativos y de tecnología automatizada, generalmente resulta en soluciones que no sólo son mejores que las obtenidas por métodos empíricos sino que también tienden a ser diferentes en estructura y características. Es normal que la naturaleza no intuitiva de estos métodos precipite los conflictos con los usuarios a quienes se les pide considerar problemas viejos y familiares en formas radicalmente nuevas. Esta situación tiende a exacerbar la resistencia del usuario.

La mejor manera de manejar estas situaciones es adoptar un punto de vista común con los usuarios y ponerse de acuerdo para analizar en forma conjunta si el modelo es correcto o no. Esto elimina la resistencia en contra de las personas que implantan el sistema y del sistema mismo. A medida que el sistema proporciona respuestas correctas, el equipo encargado de implementarlo puede explicar a los usuarios por qué esas respuestas son mejores que las tradicionales, en vez de defender una posición.

***Guías de relaciones humanas.*** El éxito de la implementación depende de la satisfacción de las necesidades emocionales y de aprendizaje de las personas. Por esta razón, es recomendable seguir los pasos que se describen en las subsecciones siguientes.

***Preguntar a los usuarios qué necesitan.*** Los usuarios siempre deben estar convencidos de que han tenido la oportunidad de expresar sus puntos de vista y

necesidades con relación al nuevo sistema. Si no se les escucha no se sentirán comprometidos con los nuevos sistemas.

Sin embargo, corresponde a quienes diseñan e implementan el sistema asegurarse de que los usuarios obtengan lo que realmente necesitan después de haber tenido la oportunidad de expresar sus deseos. Esto se debe hacer de una manera abierta para no crear la impresión en el usuario de que los técnicos subestiman su opinión. Si esto sucede, el usuario encontrará la forma de hacer fracasar los mejores esfuerzos técnicos.

***Compartir el crédito con los usuarios.*** Después de que se demuestra el éxito de un sistema, es importante compartir el crédito con los usuarios, aun cuando ellos se hayan resistido a su implementación. La razón es que en el largo plazo sólo su sistema funcionará.

Invertir en entrenamiento. La necesidad de capacitar adecuadamente a los usuarios antes, durante y después de la implementación de un nuevo sistema es tan importante como los detalles técnicos de diseño del mismo. Si los usuarios no están bien capacitados ni se les motiva en forma adecuada, el mejor sistema fracasa y no funcionará conforme a las expectativas. La capacitación de los usuarios se debe llevar a cabo en cinco etapas diferentes:

1. *Preparatoria*, cuando se inician los esfuerzos de desarrollo del sistema. El propósito de esta etapa es crear conciencia entre los usuarios de que se está trabajando sobre un nuevo sistema. En este caso se deben destacar los beneficios esperados, características y el programa del sistema propuesto.
2. *Conceptual*, a medida que progresa el desarrollo del sistema. El propósito de esta etapa es impartir un conocimiento general sobre la aplicación en cuestión con el fin de expandir los horizontes técnicos del usuario con anticipación al nuevo sistema.
3. *Operacional*, cuando el sistema está listo para implementarlo. El propósito de esta fase es familiarizar al usuario con los procedimientos y mecánicas en entradas y salidas de datos para que sea competente en la operación del sistema. Este etapa es indispensable para asegurar una relación fluida entre persona y máquina.
4. *Reforzamiento*, después de un período inicial de operación, para asegurar que los usuarios están aprovechando las opciones del sistema y que obtengan los beneficios que esperaban del mismo.
5. *Revisión*, se realiza periódicamente para asegurar que el sistema funciona conforme a las especificaciones y que los usuarios no están acudiendo a “sistemas de sombra” para resolver sus problemas. Además, estas auditorías son necesarias para guiar el mantenimiento y, en alguna medida, el reemplazo del sistema.

**Revisar las implicaciones organizacionales.** Por lo general, un nuevo sistema administrativo requerirá algún realineamiento de funciones con el fin de que pueda funcionar conforme a las especificaciones. Estos asuntos deben recibir una completa atención antes y durante la implementación. En especial, las preguntas sobre quién proporciona o registra qué datos y quién recibe tal o cual información se deben responder con toda claridad.

Guías **sobre como tratar los sistemas de información.** La característica de una administración moderna competente, es su comprensión de que la información constituye uno de los recursos más importantes de cualquier empresa. Este entendimiento es indispensable para garantizar el éxito de los sistemas administrativos de información. En este respecto, es recomendable seguir las instrucciones que se describen a continuación.

**Invertir en sistemas.** En la mayoría de las empresas los sistemas administrativos ofrecen algunas de las mejores oportunidades para invertir. Así, la administración debe ver al desarrollo, implementación y uso de los sistemas como inversiones necesarias para lograr buenas utilidades y no como costos.

Durante la implementación de un nuevo sistema, la inversión debe incluir la provisión a los usuarios con los fondos necesarios para que prueben el sistema

nuevo sin afectar su contribución a las utilidades. Este enfoque facilita en gran medida la disposición del usuario para dar a la nueva tecnología una oportunidad justa.

***Considerar las necesidades operacionales y políticas.*** El desarrollo e implementación de cualquier sistema no se puede guiar sólo por consideraciones técnicas o económicas. Es importante tener en cuenta las necesidades operacionales que se deben satisfacer aun cuando no sea posible realizar una reducción directa en los costos. Por ejemplo, las órdenes de los clientes se deben procesar con rapidez y exactitud, aun cuando ello signifique un aumento en los costos.

Además, puede ser necesario satisfacer necesidades políticas con el fin de facilitar la implementación y uso del sistema. Es posible que se presente como aceptación de incorporar caracteres que sean muy preciados para un usuario importante, aun cuando desde un punto de vista técnico no sean necesarios.

***Relacionar los sistemas con la estrategia de la empresa.*** Como se dijo con anterioridad, un sistema efectivo de administración es la representación física de la función, fines y objetivos de la empresa. A menos que esta relación sea directa y clara, un sistema administrativo se volverá cada vez más irrelevante para la empresa y limitándose al procesamiento de transacciones.



***Computarizar los sistemas manuales.*** Como ya se dijo, los sistemas automatizados y manuales poseen características sustancialmente diferentes. Por esta razón y dada la importancia y economía de los sistemas de información, se deben desarrollar sistemas automatizados para maximizar la transferencia y amplificación de habilidades y no estimular las operaciones rutinarias.

***Diseñar sistemas para tecnología futura.*** Se puede esperar que la tecnología de la información continúe su rápida evolución. Bajo estas circunstancias, cuando se lleva a cabo el desarrollo de un nuevo sistema, su diseño debe tener en cuenta los progresos que se esperan en funcionamiento y costo que es probable que ocurran durante su desarrollo y en las primeras fases de su uso. A este respecto, el diseño de sistemas de información es un proceso similar a apuntar a un blanco móvil. Si no se tienen en cuenta estas tendencias se invertirá dinero en sistema que ya serán obsoletos cuando estén listos para su implementación.

***No volver a inventar la rueda.*** Un problema común con el personal técnico es su tendencia a considerar la necesidad de un nuevo e importante sistema como una oportunidad para exhibir virtuosidad técnica y no como oportunidad para mejorar el desempeño administrativo y la rentabilidad de las inversiones. La consecuencia normal es la periódica reinención de tecnología que ya existe.

Esta actitud resulta sobre todo, por no tener en cuenta los costos de oportunidad. El desarrollo completo de un sistema dentro de la organización, en vez de una adquisición selectiva de las partes apropiadas, resulta en largas demoras para obtener los beneficios proyectados. Así, toda nueva experiencia que se obtiene en el proceso se obtiene a costos muy altos.

***Diseñar sistemas en torno a la estructura y procesos de la organización.***

Como ya se señaló un sistema administrativo se debe diseñar alrededor de funciones y procesos, y no de puestos. Así, aun cuando se reestructure una organización, los sistemas administrativos pueden continuar operando sin cambios mientras no cambie la finalidad y en consecuencia, las funciones que realiza la empresa.

**Guía para el tratamiento de los datos.** Se puede afirmar que mientras mejores sean los datos, mejor será la administración. Por esta razón, para implementar nuevos sistemas administrativos de información se deberán tener debidamente en consideración los siguientes aspectos.

***Invertir en datos.*** Es recomendable invertir dinero en el desarrollo y mantenimiento de datos adecuados, tanto de naturaleza financiera como operativos, para apoyar los procesos de control y decisorio de la empresa.

***Proporcionar una administración de datos.*** Un síntoma característico de los sistemas atrasados es la falta de una administración de los datos. En estas condiciones, se desarrollan sobre una base ad hoc, y el proceso administrativo se lleva a cabo con los datos que se encuentran disponibles.

Para asegurar la conservación y realce del recurso de datos de una empresa, es necesario proporcionar una función de administración de datos de alto nivel, responsable del desarrollo y mantenimiento de todos los datos necesarios para apoyar efectivamente el proceso administrativo. Esta función debe incluir responsabilidad de proveer definiciones, relaciones, formatos y estándares de exactitud y precisión. Además, se debe responsabilizar de la seguridad de los datos de la organización.

***Automatizar el desarrollo de datos.*** Uno de los más grandes obstáculos para la implantación de nuevos sistemas es la necesidad de recoger y mantener datos adicionales. Esta tarea se facilita en gran medida mediante la introducción de medios automatizados de desarrollo y mantenimiento de datos. Esto se realiza a través de sistemas automatizados de codificación, recolección automática de datos, la que se realiza mejor cuando es parte del proceso de control, así como medios automatizados para extraer datos de archivos operacionales, consolidarlos, darles forma y validarlos.

*Automatizar la presentación de la información.* La existencia de lenguajes de información de alto nivel ha hecho posible que el personal no técnico interactúa directamente con los archivos de datos con el fin de extraer y presentar datos selectivos, según se requieran. Esta capacidad puede mejorar en forma significativa la disponibilidad de datos en formatos flexibles y, con ello, la calidad de la toma de decisiones.

*Usar fuentes externas de datos.* La disponibilidad cada vez mayor de servicios automatizados de archivos que venden datos e información es de gran importancia para la implantación de nuevos sistemas. Estas fuentes permiten a los usuarios determinar la base de datos que necesitan en un mínimo de tiempo y con un mínimo de esfuerzo.

### I.8 ERP (Enterprise Resource Planning)

---

Por sus siglas en inglés: *Enterprise Resource Planning*, lo cual quiere decir en español Aplicaciones de Planeación de Recursos Empresariales. Entrando un poco más en detalle se puede decir que se trata de un software que le permite a una compañía automatizar e integrar la mayor parte de sus procesos de su negocio, compartir datos, producir y acceder a la información en tiempo real.

Los sistemas ERP proveen una integración empresarial, pues como se mencionó, administran la información de las diferentes transacciones y operaciones, el cual fue diseñado para mejorar el flujo de datos entre los distintos departamentos de una organización. Estos sistemas soportan las múltiples actividades o procesos de la empresa debido a su diseño modular, incluyendo planeación de producción, compras, inventarios, proveedores, etc. La tendencia por adoptar este tipo de sistemas ha dominado desde los inicios de 1990 y por lo general los *ERP* desde su creación han sido conceptualizados como plataformas que requieren una gran inversión económica y requieren la mayor parte de las veces, de una reestructuración organizacional o reingeniería de los procesos de la empresa. En la actualidad se sabe que prácticamente cualquier empresa de tamaño considerable (grande) se apoya en un *ERP* para realizar sus operaciones diarias, incluso las que son originarias de nuestro país, sin embargo hoy en día las empresas pequeñas y medianas también están enfocando sus esfuerzos para adquirir estos sistemas.

### I.8.1 Principales beneficios y ventajas del ERP

---

Por otro lado, como se mencionaba anteriormente acerca de los costos tan altos de integrar los sistemas internos de la compañía, el aspecto financiero es uno de los temas de mayor preocupación para las compañías al tomar la decisión de cuál solución de ERP será la más apropiada.

Sin embargo, y aunque no es una tarea fácil, los efectos de alinear los procesos financieros con la ayuda del ERP son muy atractivos (McClenahen, 2002):

- ✓ Las transacciones requieren de menor tiempo.
- ✓ El staff financiero puede invertir más tiempo realizando trabajo con mayor valor agregado.
- ✓ Los costos relativos se ven disminuidos.
- ✓ Los ejecutivos quienes toman las decisiones son capaces de prestar mayor atención a otros aspectos financieros que surjan en cualquier lugar que se presente alguna necesidad.

Como ya se mencionó anteriormente, un sistema ERP ayuda a las diferentes partes de la organización en la compartición de información y conocimiento, así como a su comunicación. Además, ayuda en la reducción de costos al eficientar y simplificar los procesos de negocio.

Esta mejora en los procesos de negocio puede traer como consecuencia que se pueda mejorar la administración de tales procesos (Aladwani, 2001).

De igual manera, existen otras razones por las cuales las compañías emprenden proyectos de ERP (Koch, 2002):

- ✓ Integrar la información financiera.
- ✓ Estandarizar y acelerar los procesos de manufactura.
- ✓ Reducir el inventario.
- ✓ Estandarizar la información de Recursos Humanos.

Debido al incremento en el mercado de implementaciones de ERP, se tiene un factor que ayuda a consolidar los beneficios que trae la implementación y uso de sistemas ERP en las organizaciones actuales para los proveedores de este tipo de sistemas. Este crecimiento del mercado ayuda a predecir que las ganancias de los proveedores tanto de sistemas ERP como de sistemas tales como CRM (Customer Relationship Management) y SCM (Supply Chain Management), se incrementarán considerablemente en los años próximos.

A raíz del incremento de implementaciones de sistemas ERP y CRM, se generan otros de los beneficios de contar con estos tipos de sistemas en la organización. Al contar con sistemas tales como ERP y CRM, se facilita la integración de la información relacionada con las ordenes de los clientes, de esta manera mejorando la relación y el servicio al cliente.

Una de las grandes ventajas de este tipo de paquetes de aplicaciones como el ERP, es que en la medida en que las tecnologías avancen, tú avanzas con ellas (Weston, Randy, 1998).

En las compañías de manufactura, las principales razones por las cuales invierten en sistemas ERP es por la mejora en la productividad, demandas de los clientes, velocidad, *ventaja competitiva* y la reducción de costos.

Los usuarios de ERP pueden obtener ventaja competitiva en base a la manera en que implementen los sistemas y exploten los datos resultantes. Además, los usuarios opinan que los sistemas los pueden hacer a ellos más ágiles en el marketplace en comparación con aquellas compañías con programas personalizados difíciles de cambiar (Weston, Randy, 1998).

Por todo lo anterior, el hecho de conocer lo que el ERP puede hacer realmente para el beneficio de la compañía es de vital importancia.

### I.8.2 Desventajas y problemas asociados con las implementaciones de ERP

---

No es raro escuchar casos en los cuales que al momento de tomar la decisión de adquisición de un sistema ERP, no se toman en cuenta los procesos clave de la organización que son tal vez los que proporcionan su mayor ventaja sobre sus competidores.

Debido a esto, una vez tomada la decisión de adquisición, se percata de que se requiere de modificar el software con el fin de ajustarlo a los procesos de



negocio que generan la ventaja competitiva de la compañía. Estas modificaciones al software, son muy frecuentes que traigan como consecuencia varias situaciones que ocasionarán desventajas para la compañía.

Sólo por mencionar algunas de las desventajas, se listan las siguientes:

- ✓ La duración de la implantación del sistema se prolongará más del tiempo inicialmente proyectado.
- ✓ Se introducirán vacíos (bugs) peligrosos dentro del sistema, lo que ocasionará deficiencias en su ejecución.
- ✓ Las futuras actualizaciones del software por parte del proveedor del ERP serán extremadamente difíciles, debido a que ya se encuentra personalizado el software del cliente que hizo las modificaciones, y las actualizaciones requerirán trabajo extra y reescritura del código fuente con el fin de ajustarlo a la nueva versión.

Un aspecto que puede traer grandes costos al implantar un sistema ERP es el hecho de subestimar la asignación de recursos a estrategias de implementación tales como el entrenamiento y capacitación de los usuarios. Lo mejor es asignar los suficientes recursos de tal manera que los usuarios sean capaces de aprender a utilizar y explotar al máximo posible el potencial del ERP con el fin de lograr la meta de toda organización, independientemente del giro y sus objetivos, que es generar riqueza.

No está por demás mencionar algunos de los costos asociados al adquirir un sistema ERP. Este tipo de sistemas, así como proveen de soluciones integrales (en el mejor de los casos) para la compañía, de igual manera sus costos de adquisición son bastante altos. Desde la adquisición de equipo de cómputo y software complementario (si se requiere), la propia integración de los sistemas internos, servicios de consultoría, entre otros, hasta el costo del propio paquete de software.

Además, se deben considerar los costos asociados durante la implementación del ERP, siendo estos los costos reales de mantenimiento, actualización y optimización del sistema.

En relación a la conversión y análisis de datos, es otro aspecto que puede resultar bastante complicado y costoso si no se manejan adecuadamente. Esta conversión implica mover la información corporativa, tales como registros de clientes y proveedores, datos de diseño de productos, entre otros, de los viejos sistemas al nuevo sistema ERP.

### I.9 Ingeniería del software

---

Según la definición del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), citada por (Lewis 1994) "software es la suma total de los programas de computadora,

procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo". Según el mismo autor, "un producto de software es un producto diseñado para un usuario". En este contexto, la Ingeniería de Software (SE del inglés *Software Engineering*) es un enfoque sistemático del desarrollo, operación, mantenimiento y retiro del software", que en palabras más llanas, se considera que "la Ingeniería de Software es la rama de la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones costo-efectivas (eficaces en costo o económicas) a los problemas de desarrollo de software", es decir, "permite elaborar consistentemente productos correctos, utilizables y costo-efectivos" (Cota, 1994).

El **proceso de ingeniería de software** se define como "un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad" (Jacobson, 1998). El **proceso de desarrollo de software** "es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo". Concretamente "define quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo" (Jacobson, 1998).

El proceso de desarrollo de software requiere por un lado un conjunto de conceptos, una metodología y un lenguaje propio. A este proceso también se le llama el ciclo de vida del software que comprende cuatro grandes fases: concepción, elaboración,

construcción y transición. La concepción define el alcance del proyecto y desarrolla un caso de negocio. La elaboración define un plan del proyecto, especifica las características y fundamenta la arquitectura. La construcción crea el producto y la transición transfiere el producto a los usuarios.

Actualmente se encuentra en una etapa de madurez el enfoque Orientado a Objetos (OO) como paradigma del desarrollo de sistemas de información. El Object Management Group (OMG) es un consorcio a nivel internacional que integra a los principales representantes de la industria de la tecnología de información OO. El OMG tiene como objetivo central la promoción, fortalecimiento e impulso de la industria OO. El OMG propone y adopta por consenso especificaciones entorno a la tecnología OO. Una de las especificaciones más importantes es la adopción en 1998 del Lenguaje de Modelado Unificado o UML (del inglés Unified Modeling Language) como un estándar, que junto con el Proceso Unificado están consolidando la tecnología OO.

### I.9.1 El Proceso Unificado

---

"El proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software configurable que se adapta a proyectos que varían en tamaño y complejidad. Se basa en muchos años de experiencia en el uso de la tecnología de objetos en el desarrollo de

software de misión crítica en una variedad de industrias. Uno de los componentes clave es el UML" [M&R 1998].

El Proceso Unificado guía a los equipos de proyecto en cómo administrar el desarrollo iterativo de un modo controlado mientras se balancean los requerimientos del negocio, el tiempo al mercado y los riesgos del proyecto. El proceso describe los diversos pasos involucrados en la captura de los requerimientos y en el establecimiento de una guía arquitectónica lo más pronto, para diseñar y probar el sistema hecho de acuerdo a los requerimientos y a la arquitectura. El proceso describe qué entregables producir, cómo desarrollarlos y también provee patrones. El proceso unificado es soportado por herramientas que automatizan entre otras cosas, el modelado visual, la administración de cambios y las pruebas.

El Proceso Unificado ha adoptado un enfoque que se caracteriza por:

- ✓ Interacción con el usuario continua desde un inicio
- ✓ Mitigación de riesgos antes de que ocurran
- ✓ Liberaciones frecuentes
- ✓ Aseguramiento de la calidad
- ✓ Involucramiento del equipo en todas las decisiones del proyecto
- ✓ Anticiparse al cambio de requerimientos

Según el mismo autor, las **características primordiales del Proceso Unificado**

son:

- ✓ Iterativo e incremental
- ✓ Centrado en la arquitectura
- ✓ Guiado por casos de uso
- ✓ Confrontación de riesgos

El Proceso Unificado es un proceso porque "define quién está haciendo qué, cuándo hacer y cómo alcanzar cierto objetivo, en este caso el desarrollo de software" (Jacobson, 1998). Según (Booch, 1998), los **conceptos clave del Proceso Unificado** son:

Fase e iteraciones	¿Cuándo se hace?
Flujos de trabajo de procesos (actividades y pasos)	¿Qué se está haciendo?
Artefactos (modelos, reportes, documentos)	¿Qué se produjo?
Trabajador: un arquitecto	¿Quién lo hace?)

### **El ciclo de vida del software en el Proceso Unificado**

Las fases del ciclo de vida del software son: concepción, elaboración, construcción y transición. La concepción es definir el alcance del proyecto y definir el caso de uso. La elaboración es proyectar un plan, definir las

características y cimentar la arquitectura. La construcción es crear el producto y la transición es transferir el producto a sus usuarios (Booch, 1998).

### I.10 BI (Business Intelligence)

---

La Inteligencia de Negocios o Business Intelligence (BI) se puede definir como el proceso de analizar los bienes o datos acumulados en la empresa y extraer una cierta inteligencia o conocimiento de ellos. Dentro de la categoría de bienes se incluyen las bases de datos de clientes, información de la cadena de suministro, ventas personales y cualquier actividad de marketing o fuente de información relevante para la empresa.

BI apoya a los tomadores de decisiones con la información correcta, en el momento y lugar correcto, lo que les permite tomar mejores decisiones de negocios. La información adecuada en el lugar y momento adecuado incrementa efectividad de cualquier empresa.

“La tecnología de BI no es nueva, ha estado presente de varias formas por lo menos en los últimos 20 años, comenzando por generadores de reportes y sistemas de información ejecutiva en los 80’s...” Afirma (Candice Goodwin, 2003). Entiéndase como sinónimos de tecnología de BI los términos aplicaciones, soluciones o software de inteligencia de negocios.

Hay

una gran variedad de aplicaciones o software que brindan a la empresa la habilidad de analizar de una forma rápida por qué pasan las cosas y enfocarse a patrones y amenazas.

### I.10.1 ¿Qué puede hacer Business Intelligence?

---

Con BI se puede:

- ✓ generar reportes globales o por secciones
- ✓ crear una base de datos de clientes
- ✓ crear escenarios con respecto a una decisión
- ✓ hacer pronósticos de ventas y devoluciones
- ✓ compartir información entre departamentos
- ✓ análisis multidimensionales
- ✓ generar y procesar datos
- ✓ cambiar la estructura de toma de decisiones
- ✓ mejorar el servicio al cliente

Según (Kobana Abukari y Vigía Job, 2003) “BI es una de las iniciativas administrativas más robustas que los administradores inteligentes pueden



emplear para ayudar a sus organizaciones a crear más valor para los accionistas”.

BI ha tenido mucho éxito ya que le da una ventaja a las empresas sobre sus competidores al juntar a las personas y a la tecnología para resolver problemas. La siguiente es una lista de las áreas más comunes en las que las soluciones de inteligencia de negocios son utilizadas:

- ✓ **Ventas:** Análisis de ventas; Detección de clientes importantes; Análisis de productos, líneas, mercados; Pronósticos y proyecciones.
- ✓ **Marketing:** Segmentación y análisis de clientes; Seguimiento a nuevos productos.
- ✓ **Finanzas:** Análisis de gastos; Rotación de cartera; Razones Financieras.
- ✓ **Manufactura:** Productividad en líneas; Análisis de desperdicios; Análisis de calidad; Rotación de inventarios y partes críticas.
- ✓ **Embarques:** Seguimiento de embarques; Motivos por los cuales se pierden pedidos.

### I.10.2 Componentes de Business Intelligence

---

Todas las soluciones de BI tienen funciones parecidas, pero deben de reunir al menos los siguientes componentes:

**Multidimensionalidad:** la información multidimensional se puede encontrar en hojas de cálculo, bases de datos, etc. Una herramienta de BI debe de ser capaz de reunir información dispersa en toda la empresa e incluso en diferentes fuentes para así proporcionar a los departamentos la accesibilidad, poder y flexibilidad que necesitan para analizar la información. Por ejemplo, un pronóstico de ventas de un nuevo producto en varias regiones no está completo si no se toma en cuenta también el comportamiento histórico de las ventas de cada región y la forma en que la introducción de nuevos productos se ha desarrollado en cada región en cuestión.

**Data Mining:** Las empresas suelen generar grandes cantidades de información sobre sus procesos productivos, desempeño operacional, mercados y clientes. Pero el éxito de los negocios depende por lo general de la habilidad para ver nuevas tendencias o cambios en las tendencias. Las aplicaciones de data mining pueden identificar tendencias y comportamientos, no sólo para extraer información, sino también para descubrir las relaciones en bases de datos que pueden identificar comportamientos que no muy evidentes.

**Agentes:** Los agentes son programas que “piensan”. Ellos pueden realizar tareas a un nivel muy básico sin necesidad de intervención humana. Por ejemplo, un agente pueden realizar tares un poco complejas, como elaborar documentos, establecer diagramas de flujo, etc.

**Data Warehouse:** Es la respuesta de la tecnología de información a la descentralización en la toma de decisiones. Coloca información de todas las áreas funcionales de la organización en manos de quien toma las decisiones. También proporciona herramientas para búsqueda y análisis.

## **PARTE II Marco Contextual de la UAEM, reconocimiento y diagnóstico**

---

## Capítulo II: Marco Contextual de la UAEM, reconocimiento y diagnóstico

---

### Resumen:

---

Este capítulo permite dar a conocer en forma global la situación actual de la Universidad, así como identificar sus necesidades y plantear propuestas a las mismas.

### II.1 Misión, Visión y objetivos estratégicos de la UAEM

---

Tres son los elementos sobre los cuales se alinea el caso de estudio y que conforman la base del Plan de Desarrollo Institucional 2001-2005 de la UAEM, estos son: la misión, la visión y objetivos generales de la UAEM.

#### Misión

La misión de la UAEM es ofrecer educación media y superior, formando integralmente profesionales e investigadores competentes, capaces de generar y aplicar conocimientos científicos y tecnológicos, así como acrecentar y difundir la cultura, con una concepción humanística, la que se fortalece con una formación cívica, ética y estética.

### Visión

La UAEM contará con un sistema de educación media y superior flexible, amplio, innovador y dinámico con reconocimiento nacional e internacional, de cobertura suficiente para desarrollar la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura. Con capacidad de respuesta para atender las necesidades académicas estudiantiles cada vez más variadas, e integrará redes de cooperación e intercambio académico nacional e internacional, propiciando la movilidad de profesores y alumnos.

### Objetivos Generales de la UAEM

- Preservar los principios de la universidad pública y crear las condiciones de estudio, trabajo, participación y libre expresión para que los universitarios fortalezcan su identidad.
- Lograr una institución de calidad, con equidad, que promueva y contribuya a la formación integral del ser humano y a su compromiso con el desarrollo sustentable.
- Crear mecanismos de participación correspondiente con los diversos sectores sociales para el logro de la misión institucional.

- Fortalecer la planeación, evaluación y gestión institucional orientándola a la rendición de cuentas a la sociedad.
- Actualizar el marco jurídico y adecuar la estructura orgánica a las exigencias y requerimientos institucionales.
- Obtener fuentes alternas de financiamiento y optimizar el gasto universitario.

## II.2 Situación actual de la UAEM

---

Para dimensionar a la UAEM, se describen los rubros más relevantes de esta institución, incluyendo cuadros resumen que permiten tener una visión general.

La Universidad Autónoma del Estado de México, mediante su oferta educativa: bachillerato, técnico, medio, profesional asociado, licenciatura, especialidad, maestría y doctorado, tiene presencia y cobertura física en los municipios de Amecameca, Atizapán de Zaragoza, Atlacomulco, Axapusco, Ecatepec, Tejupilco, Temascaltepec, Tenancingo, Texcoco, Toluca, Valle de Chalco Solidaridad y Zumpango (Ver figura 2.1).

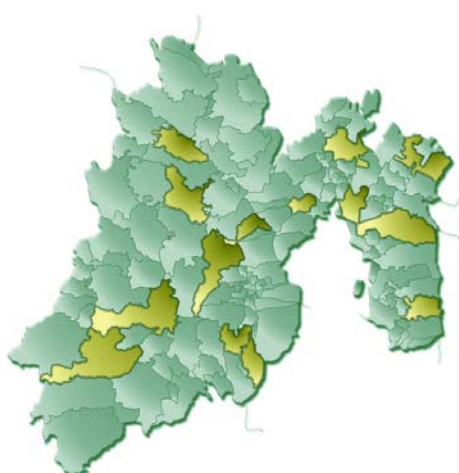


Figura 2.1

En el nivel medio superior, la UAEM cuenta con 9 planteles de escuela preparatoria atendiendo a 3.9% de la matrícula estatal de educación media.

En la entidad la UAEM atiende al 14.2% de total de la matrícula estatal de este nivel. A través de 21 organismos académicos y 9 unidades académicas profesionales. Estas últimas han sido las de mayor crecimiento, contribuyendo de forma por demás significativa a ampliar la presencia y cobertura institucional.

La UAEM ofrece estudios en el nivel medio superior, técnico superior, licenciatura y posgrado, tanto en un sistema dependiente como incorporado. En la Tabla 2.1 se muestra la matrícula por nivel y sistema en el 2003-2004.



Nivel	Dependiente	Incorporado	Total
Medio Superior	15 368	25 066	40 434
Técnico superior y licenciatura	30 663	11 865	42 528
Posgrado	2 227		2 227
<b>Total</b>	<b>48 258</b>	<b>36 931</b>	<b>85 189</b>

Fuente: Secretaría de Docencia, UAEM (2003)

Tabla 2.1

La UAEM ofrece un total de 141 planes de estudio y 206 programas educativos (ver Tabla 2.2).

Nivel	Planes de Estudio	Programas educativos
Medio Superior	1	1
Técnico Superior	3	2
Licenciatura	58	121
Especialidad	32	32
Maestría	36	38
Doctorado	11	11
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>206</b>

Fuente: Secretaría de Docencia UAEM (2003)

Tabla 2.2

Para cubrir los planes de estudio y los diferentes programas educativos la UAEM se apoya tanto de personal académico, como administrativo, como se desglosa en la Tabla 2.3.

Personal	Total
Personal académico:	4675
Personal Administrativo	3197
<b>Total:</b>	<b>7872</b>

Fuente: Secretaría Administrativa UAEM Quincena 24 del 2003

Tabla 2.3

### II.3 Funciones universitarias de la UAEM

---

Considerando al *Plan Rector de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma del Estado de México 2001-2005 (PRDI)* como punto de partida para establecer el proyecto de la plataforma tecnológica de hardware y software, es necesario conocer el desarrollo de las funciones universitarias, adjetivas y sustantivas en donde se registra la estructuración y orientación de las actividades derivadas del plan propuesto, para identificar necesidades y áreas de oportunidad para el desarrollo del proyecto tecnológico.

#### II.3.1 La Docencia

---

La **docencia** es la función sustantiva que representa la parte medular del proyecto de apertura universitaria y constituye la actividad fundamental en el proceso de transformación que vive la universidad.

La función de la docencia articula sus estrategias en torno a tres elementos centrales: los alumnos, los profesores y los planes de estudio que conforman la curricula.

Los temas que considera la docencia se aprecian en la Tabla 2.4.

<i>Temas</i>	<i>Subtema</i>
<b>Educación Superior</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Currículo</li> <li>✓ Tutoría Académica</li> <li>✓ Evaluación y acreditación de programas educativos</li> </ul>
<b>Educación Media</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Currículo</li> <li>✓ Orientación Educativa</li> <li>✓ Medios y materiales para la docencia</li> </ul>
<b>Educación Media y Superior</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo estudiantil</li> <li>✓ Profesionalización del personal académico</li> <li>✓ Enseñanza de la segunda lengua</li> <li>✓ Talleres y laboratorios</li> <li>✓ Sistema bibliotecario</li> <li>✓ Oferta educativa y matrícula</li> <li>✓ Instituciones incorporadas</li> <li>✓ Sistema de Educación a distancia y virtual</li> </ul>

Tabla 2.4

### II.3.2 La investigación y los estudios avanzados

La **investigación** es la función sustantiva que se constituye en motor de todas las actividades universitarias, y se expresa como el primer componente del objeto de la universidad, es decir, generar conocimiento para poder estudiarlo, preservarlo, transmitirlo y ponerlo al servicio de la sociedad, como lo establece el artículo 2<sup>o</sup> de la ley de la UAEM.

La solidez de una universidad y su capacidad para cumplir con calidad sus propósitos y objetivos depende directamente de la fortaleza de sus cuerpos académicos en torno a líneas de generación y aplicación del conocimiento que le otorgue a la vez reconocimiento nacional e internacional, según señala la ANUIES, entre otras instancias.

Los temas que considera esta función, se muestran en la Tabla 2.5.

<i>Temas</i>	<i>Subtema</i>
<b>Investigación y estudios avanzados</b>	✓ Cuerpos académicos e investigación y posgrado
	✓ Formación de investigadores
	✓ Desarrollo de la investigación
	✓ Desarrollo de los estudios avanzados
	✓ Vinculación de la investigación con la docencia
	✓ Vinculación de la investigación con los sectores de la sociedad

Tabla 2.5

### II.3.3 La difusión cultural

Función sustantiva que contribuye al mejoramiento de la vida cultural, artística, humanística, científica y tecnológica del Estado de México, la región y el país.

La difusión cultural mantiene estrecha relación con las demás funciones sustantivas y adjetivas, propiciando con ello un mayor grado de desarrollo humano e institucional.

Los temas que considera esta función, se muestran en la Tabla 2.6.

<i>Temas</i>	<i>Subtema</i>
<b>Difusión cultural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fortaleza cultural</li> <li>✓ Formación cultural de los universitarios</li> <li>✓ Desarrollo cultural</li> <li>✓ Publicaciones</li> <li>✓ Identidad universitaria</li> </ul>
<b>Difusión universitaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comunicación social</li> </ul>

Tabla 2.6

### II.3.4 La extensión y vinculación universitarias

La **vinculación y extensión** son actividades sustantivas y estratégicas, potencian sus fortalezas y establecen una estrecha comunicación y colaboración con y entre todas las áreas de la institución, como requisito indispensable para el logro de sus fines, así como la interacción conjunta con todos los sectores sociales.

La vinculación y extensión son factores que activan y generan oportunidades de empleo, incorporación de innovaciones tecnológicas, nuevos planes de estudio, capacitación, y que contribuyen para elevar los niveles de bienestar de la sociedad.

Los temas que considera esta función se pueden apreciar en la Tabla 2.7.

<i>Temas</i>	<i>Subtema</i>
<b>Extensión</b>	✓ Servicios estudiantiles
	✓ Apoyo al bienestar de la sociedad
<b>Deportes</b>	✓ Deportes
<b>Vinculación</b>	✓ Desarrollo de la vinculación
	✓ Mecanismos de la vinculación
	✓ Intercambio académico
	✓ Internacionalización
	✓ Vinculación con egresados

Tabla 2.7

### II.3.5 La planeación y la evaluación

Para lograr el cambio cualitativo de la universidad ha sido y es necesario aplicar en forma continua la planeación con perspectivas de mediano y largo plazo, proceso en el que participan de manera comprometida todos los integrantes de la comunidad universitaria.

Los temas que considera esta función se muestran en la Tabla 2.8.

<i>Temas</i>	<i>Subtema</i>
<b>Planeación y evaluación</b>	Sistema de planeación
	✓ Seguimiento y evaluación del sistema de planeación
	✓ Sistema universitario de información y estadística

Tabla 2.8

### II.3.6 La legislación

La **legislación** universitaria es el conjunto de instrumentos jurídicos que regula el ser y el quehacer institucional, atribuciones, funciones, estructura,

organización, derechos y obligaciones académicas y administrativas de sus componentes. Los temas que se consideran en esta función se muestran en la Tabla 2.9.

<i>Temas</i>	<i>Subtema</i>
<b>Legislación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforma de la legislación universitaria</li> <li>✓ Estudios legislativos</li> <li>✓ Servicio jurídico</li> </ul>
<b>Órganos colegiados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Órganos colegiados</li> </ul>

Tabla 2.9

### II.3.7 La administración

La **administración** como una función adjetiva, apoya a todas las actividades sustantivas de la universidad, para lograr los objetivos de cada una de las diferentes funciones universitarias (ver Tabla 2.10).

<i>Temas</i>	<i>Subtema</i>
<b>Administración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recursos humanos</li> <li>✓ Informática y telecomunicaciones</li> <li>✓ Servicios personales</li> <li>✓ Obra universitaria</li> <li>✓ Recursos materiales</li> <li>✓ Financiamiento</li> <li>✓ Adecuación de la estructura orgánica</li> </ul>

Tabla 2.10

#### II.4 Situación actual global de la UAEM con respecto a la tecnología (hardware y software)

---

La UAEM tiene 7914 equipos de cómputo, de los cuales 61% está orientado al uso estudiantil, 16% al servicio de profesores e investigadores y 23% a las labores administrativas, de las cuales aproximadamente cuatro mil están interconectadas para acceder información (datos al 2003).

La red UAEMex integra más de 50 espacios académicos (Facultades, Unidades Académicas Profesionales, Planteles de la Escuela preparatoria, Centros de investigación) y más de 30 organismos administrativos, proporcionando el acceso a las aplicaciones institucionales (contabilidad, administración escolar, etc.), facilitando la transmisión de datos, imagen y voz, y conectando más de 4,000 equipos a Internet. Esto lo hace a través de:

- ✓ Un enlace E3 bajo demanda
- ✓ Tres enlaces E1 a Internet
- ✓ Un enlace E1 para Internet 2
- ✓ Una Red Privada Virtual de multiservicios que enlaza todos los campus de la UAEMex distribuidos en el Estado de México.

La red se forma a partir de un backbone central (delta) de fibra, trabajando con switches de capa 4 sobre gigabit Ethernet, con un ruteador en cada vértice, y más de



40 VLAN's. El 70% de los equipos son Cisco, los cableados de las LAN's son cobre categoría 5A. Finalmente, se cuenta con una red de Videoconferencia que integra un equipo por cada espacio educativo y, a través de un MCU, se tiene la posibilidad de realizar hasta 100 sesiones simultáneas de videoconferencia.

La universidad cuenta en operación con 39 sistemas automatizados de información que apoyan los procesos de gestión académica y administrativa. Actualmente se encuentran en desarrollo 9 más que apoyaran diferentes áreas en sus funciones.

El portal de la universidad atiende un promedio diario de 7000 accesos. Incrementándose diariamente debido a la apertura de nuevos servicios y a la difusión de los mismos.

Los sistemas de información al servicio de la UAEM, trabajan bajo un esquema distribuido cubriendo hasta el momento las siguientes áreas: administrativa, académica, investigación, planeación, extensión y vinculación.

Para tener un panorama más explícito del nivel de automatización de los sistemas, ver la Tabla 2.11, donde se mencionan los sistemas existentes y el ambiente de trabajo en el que operan.

Área	Sistemas	Observaciones
<b>Servicios Administrativos</b>	Administrativos Generales	Se cuenta con un sistema parcialmente integrado de las áreas de Recursos Materiales, Obras y Servicios Generales, Presupuestos, Tesorería, Financiera y Bienes Patrimoniales, Planeación. Trabajando una parte en un esquema cliente servidor y otra en un ambiente Web, sobre una plataforma Windows.
	Recursos Humanos	Trabaja en un ambiente multiusuario bajo una plataforma HP UX, con informix 4.0
	Investigación (Admón.)	Proceso en desarrollo, donde su primera versión trabaja bajo un esquema cliente servidor, en plataforma Windows.
	Extensión y vinculación	Cuenta con diversos sistemas en Web y cliente servidor bajo un ambiente Windows.
<b>Servicios Académicos</b>	Administración escolar	La parte medular trabaja en un esquema multiusuario y distribuido con SCO Unix e Informix 4.0. Los nuevos servicios al público se trabajan en ambiente web con plataforma Windows.
	Bibliotecas	La parte central trabaja en un esquema multiusuario con SCO Unix e Informix 4.0. Los nuevos servicios al público se desarrollaron para un ambiente web con plataforma Windows.
	Administrativos académicos	Cuenta con diversos sistemas en Web y cliente servidor bajo un ambiente Windows.
<b>Investigación</b>	RedAlyC (Red de Revistas de América Latina y el Caribe)	Sistema que se desarrollo para trabajar en Web, ha tenido gran impacto a nivel internacional, por lo que se ha convertido en un proyecto estratégico dentro de la UAEM, con un alto grado de atención en el servicio las 24 horas del día. Opera sobre una plataforma Linux y sus desarrollos en Java.
<b>Portal</b>	Portal UAEMex	Es un proyecto a largo plazo, que esta en constante cambio e innovación, con el objetivo de contar con un desarrollo cien por ciento universitario que cumpla con todos los elementos necesarios para ser un portal funcional equiparable a los utilizados en el mercado de Internet . Desarrollado bajo un ambiente Unix, con una clara tendencia a la integración y estandarización de todas las áreas de la UAEM.
<b>Servicios Educativos</b>	Portal de Servicios Educativos	Desarrollado en web, es la parte medular de la educación a distancia.

Tabla 2.11

## II.5 Situación actual de cada uno de los sistemas de información automatizados por áreas funcionales

---

Para poder armar un “*Plan de trabajo de automatización de la UAEM*”, y así poder cumplir con el objetivo de contar con un Sistema Integral de la Gestión Universitaria:

Se considero necesario dividirlo en áreas, e identificar la posibles ventajas y desventajas que se presentaran en cada una de ellas, teniendo siempre presente la tendencia a su integración, es decir a estandarizar información, identificar flujos de procesos, evitar duplicidad en la operación, y contar con información real en donde se requiriese. Por lo que es necesario tener una visión general de las áreas y de los procesos a fin de lograr su integración, debiendo existir además un ente normativo y coordinador de dicha integración que tenga la visión de hacía donde se pretende ir.

Por lo que el análisis se dividió en las siguientes áreas:

1. Administrativa
2. Académica
3. Extensión y vinculación
4. Investigación
5. Planeación

- 6. Organismos académicos
- 7. Técnica
- 8. UAEM

También fue necesario considerar los diferentes tipos de sistemas con los cuales se debería trabajar (ver Tabla 2.12).

<b>Tipo de sistema</b>	<b>Descripción</b>
Sistemas de operación	Estos sistemas forman parte elemental del sistema integral de la gestión universitaria.
Sistemas auxiliares	Sistemas que ayudan a las áreas a sus trabajos cotidianos de procesamiento, que no son necesarios en el sistema integral, pero que en cierta forma pueden estar relacionados con el sistema integral.
Sistemas de toma de decisiones	Sistema que apoya a la toma de decisiones en los diferentes niveles organizacionales de la universidad, enfocándose principalmente a los tomadores de decisiones en las diferentes áreas.

Tabla 2.12

### II.5.1 Área administrativa

Respecto a la situación de los sistemas de información automatizados en las áreas administrativas, se puede apreciar en forma resumida en las Tablas 2.13, 2.14, y 2.15, los sistemas que actualmente operan, sus desventajas y ventajas actuales, así como también se propone una estrategia inicial por cada sistema y área.

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir	
Administrativos operación	1. Subsistema de Presupuestos	La integración no es total entre todos los módulos.	La consulta y transacciones en Internet facilita el trabajo.	<b>Concluir la integración de los sistemas.</b>	
	2. Subsistema de Recursos Materiales				
	3. Subsistema Financiero	No cuentan con un manejador de base de datos robusto que soporte todas las transacciones.	La integración parcial con la que se cuenta permite disminuir la duplicidad de operaciones.	<b>Concluir el desarrollo de los módulos en los diferentes subsistemas.</b>	
	4. Subsistema de Bienes Patrimoniales				
	5. Subsistema de Obras y Servicios Generales				
	6. Subsistema de Tesorería	Falta concluir el desarrollo de algunos módulos.	Requerimientos no satisfechos que afectan algunos módulos.	Contar con estándares para el desarrollo y mantenimiento de sistemas.	<b>Migrar la información a un manejador de base de datos robusto y común entre las bases de datos.</b>
	7. Subsistema de almacén				
	8. Subsistema de requisiciones en Web	Obsolescencia en algunos subsistemas, necesidad de un cambio de plataforma tecnológica.		<b>Identificar los sistemas que son prioritarios y susceptibles a rediseño.</b>	
	9. Subsistema de conciliaciones bancarias				
	10. Sistema de Evaluación del Desempeño				
	11. Sistema de Recursos Humanos			<b>Migrar sistemas obsoletos a una nueva plataforma tecnológica (hardware y software).</b>	

Tabla 2.13

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Administrativos auxiliares	1. Sistema de Gestión	No presentan problemas.	Son operables y cumplen con los objetivos para los que fueron diseñados.	<b>Migrar los sistemas a una nueva plataforma tecnológica.</b>
	2. Entradas y Salidas de Personal			
	3. Sistema de Bitácoras	Es necesario integrar los sistemas a un manejador de base de datos único.		
	4. Sistema de control de eventos de Protección civil	Concluir módulos incompletos.		

Tabla 2.14

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Administrativos toma de decisiones	1. Sistema de soporte a las decisiones administrativas	Se cuentan con pequeños submódulos cuyo funcionamiento es lento.  No se cuenta con un solo sistema que permita tomar decisiones a niveles superiores.  No se cuenta con un manejador de base de datos robusto.	Se cuenta con información para tomar decisiones que se obtiene de las áreas.  Gran parte de la información se encuentra estandarizada, lo que permite el empalme de información común.	<b>Identificar y diseñar un sistema base para la toma de decisiones.</b>  <b>Integrar la información en una base de datos común para la toma de decisiones.</b>  <b>Obtener información en línea de las diferentes bases de datos, cuando se tome decisiones.</b>

Tabla 2.15

Es importante mencionar que el área administrativa es la más automatizada de la Universidad y que para lograr sus objetivos debe colaborar con todas y cada una de las dependencias.

Por lo tanto es necesario:

- a. Concluir la integración de varios de los subsistemas.
- b. Proceder a desarrollar aquellos sistemas de operación que faltan.
- c. Crear una base de datos común que permita analizar y obtener información estratégica para el personal directivo en apoyo a la toma de decisiones.
- d. Migrar la base de datos a un equipo y manejador de base de datos robusto.
- e. No modificar los sistemas que funcionan correctamente.

## II.5.2 Área académica

Respecto a la situación de los sistemas de información automatizados en las áreas académicas se presenta en las Tablas 2.16, 2.17 y 2.18 la situación actual del área académica en lo que se refiere a automatización, mostrando tanto sus ventajas como desventajas de cada uno de los sistemas existentes.

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Académico operación	1 Sistema de Control Escolar	El <i>sistema de control escolar</i> que es la parte medular del área académica, requiere de actualización tecnológica y por ende de un cambio de plataforma. Además, de que existen nuevos procesos que no cubre el sistema actual (flexibilización curricular).  El sistema de apreciación estudiantil y de bibliotecas requieren de un cambio de plataforma tanto de hardware como de software, y de proceso.  Los sistemas que se encuentran automatizados están totalmente aislados y no comparten información.  La mayoría de las áreas académicas no se encuentran debidamente automatizadas, son	El actual sistema de control escolar es un sistema que satisface la necesidades básicas.  El sistema de bibliotecas satisface las necesidades básicas de procesamiento técnico del acervo, y la consulta básica de la información en Web.	<b>Atender el área de control escolar, con respecto a un cambio de plataforma tecnológica, considerando nuevos procesos a automatizar.</b>  <b>Adquirir un software de bibliotecas que maneje el estándar internacional de procesos técnicos.</b>  <b>Migrar la información a un manejador de base de datos común que permita el procesamiento de grandes volúmenes de información.</b>  <b>Los sistemas que se encuentran automatizados y operen en un nivel aceptable se mantendrán hasta una segunda fase de migración.</b>  <b>Realizar un análisis de todas la áreas académicas que requieren de</b>
	2 Sistema de Consultas Bibliográficas			
	3 Sistema Evapem (Estudio vocacional para alumnos de escuela preparatoria del Estado de México).			
	4 Sistema de Seguimiento de Egresados			
	5 Apreciación estudiantil			
	6 Sistema en web de cuestionario para profesores de Escuelas Preparatoria			

		<p>lentas al ofrecer su información, duplican procesos, y presentan inconsistencias.</p> <p>No se cuenta con una manejador de base de datos robusto y que permita intercambiar información.</p>		<p>automatización, para armar un plan de trabajo.</p>
--	--	---	--	---

Tabla 2.16

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Académico auxiliares	a. Portal de Servicios Educativos	<p>Se encuentra operando pero en constante desarrollo.</p> <p>Falta la incorporación total de los organismos académicos a este esquema.</p>	<p>Es un portal amigable que ofrece muchas bondades a todos los estudiantes y profesores de la Universidad.</p> <p>Cuenta con una gran aceptación dentro de la comunidad universitaria.</p>	<p><b>Terminar de desarrollar los servicios dentro del portal.</b></p> <p><b>Incrementar la divulgación entre la comunidad universitaria.</b></p> <p><b>Migrarlo a una plataforma robusta para que pueda dar soporte a un número mayor de peticiones de transacciones a través del portal.</b></p>

Tabla 2.17

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Académico toma de decisiones	1. Sistema de soporte a las decisiones académicas	<p>No cuenta con un sistema de soporte a las decisiones, deben reunir información de diferentes áreas para su análisis, y en algunas ocasiones es imposible obtener algunos datos.</p>	<p>Algunos de los subsistemas académicos contienen estadísticas básicas.</p>	<p><b>Identificar y diseñar un sistema base para la toma de decisiones.</b></p> <p><b>Integrar la información en una base de datos común.</b></p> <p><b>Obtener información en línea de las diferentes bases de datos.</b></p>

Tabla 2.18



El área académica tiene automatizado su proceso principal que es el de control escolar, no obstante con el tiempo los procesos han cambiado y la tecnología también; por lo que se ha vuelto prioritario realizar una actualización al sistema y a la plataforma en donde opera. Por otra parte, es necesario armar el Plan de trabajo para la automatización de los procesos de la UAEM, no incluidos en el desarrollo actual, para facilitar la toma de decisiones, incluyendo la mejora de servicios a la propia comunidad universitaria, además de impulsar el portal de servicios educativos como un nuevo medio de comunicación y con grandes posibilidades de crecimiento en el área de educación a distancia o virtual.

### II.5.3 Área de Extensión y Vinculación

---

Respecto a la situación de los sistemas de información automatizados en las áreas de extensión y vinculación en las Tablas 2.19, 2.20 y 2.21 se muestra la situación actual en lo que se refiere la automatización.

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Ext. y Vinc. Operación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Sistema de Becas</li> <li>2 Sistema de Seguro Facultativo</li> <li>3 Sistema Universitario de Empleo</li> <li>4 Sistema de Convenios para descuentos a Estudiantes</li> <li>5 Sistema de Convenios</li> </ol>	<p>Falta por automatizar algunos procesos y módulos importantes, tal es el caso de Servicio Social.</p> <p>No se encuentran integrados los módulos entre áreas.</p> <p>No se ofrece suficiente información en línea.</p>	<p>Los procesos más importantes de esta área se encuentran automatizados en un 80%.</p> <p>Los sistemas que operan satisfactoriamente cumplen con el objetivo para lo que fueron desarrollados.</p>	<p><b>Terminar de desarrollar los módulos faltantes.</b></p> <p><b>Automatizar los procesos de servicio social.</b></p> <p><b>Integrar los sistemas actuales, para evitar duplicidad en la información.</b></p> <p><b>Volver a desarrollar los sistemas actuales para que operen en la nueva plataforma tecnológica, aplicando la mejora continua.</b></p>

Tabla 2.19

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Ext. y Vinc. Auxiliares	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Subsistema para control de los eventos de arma tu empresa</li> </ol>	El formato actual, no satisface los requerimientos actuales.	Es un medio concentrador de información de una forma automática.	<b>Migrar el sistema a la nueva plataforma tecnológica.</b>

Tabla 2.20

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Ext. y Vinc. toma de decisiones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Sistema de soporte a las decisiones académicas</li> </ol>	No cuenta con reportes que permitan explotar la información, para la toma de decisiones.	Se cuenta con gran cantidad de información, la cual se obtiene manualmente.	<b>Desarrollar un sistema para la toma de decisiones, que integre la información de diferentes sistemas.</b>

Tabla 2.21

Con la información que se presenta en las Tablas 2.19, 2.20 y 2.21, se identifica que:

- a. Los sistemas de extensión y vinculación operan satisfactoriamente y cumplen con su objetivo para lo que fueron desarrollados.
- b. En una primera fase no se rediseñarán.
- c. Solamente se atenderán los procesos elementales que faltan, debiendo concluir el desarrollo de los módulos faltantes.
- d. Se integrarán los sistemas y se desarrollará un módulo de toma de decisiones.

#### II.5.4 Área de Investigación

---

Respecto a la situación de los sistemas de información automatizados en las áreas de investigación, en las Tablas 2.22, 2.23 y 2.24 se presenta la situación actual.

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Investigación operación	1.- Sistema financiero de investigación	<p>El sistema que opera actualmente, presenta varias inconsistencias y no satisface las necesidades actuales.</p> <p>Actualmente, no se cuenta con un sistema de gestión de proyectos de investigación.</p> <p>No cuentan con una plataforma tecnológica robusta.</p>	Esta por liberarse la segunda versión de la parte financiera, que reemplazará al sistema actual.	<p><b>Implantar la nueva versión del sistema financiero.</b></p> <p><b>Terminar de desarrollar el subsistema financiero.</b></p> <p><b>Trabajar en una plataforma robusta.</b></p> <p><b>Desarrollar los sistemas faltantes.</b></p>

Tabla 2.22

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Investigación auxiliares	1.-Portal de RedAlyC (Red de Revistas de América Latina y el Caribe).	El portal de RedAlyC es nuevo, no está concluido.  No se cuenta con una plataforma tecnológica robusta para sus sistemas.	El Portal de RedAlyC, ha tenido gran aceptación dentro y fuera de la UAEM, con un impacto nacional e internacional.	<b>Fortalecer el recurso humano para este proyecto.</b>  <b>Terminar de desarrollar el Portal de RedAlyC, operando en una plataforma robusta.</b>

Tabla 2.23

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Investigación toma de decisiones	1.- Sistema de soporte a las decisiones de investigación	No se cuenta con un sistema de soporte a las decisiones. Aunque existen módulos generales que permiten obtener la información, de una forma manual.	Se cuenta con la información.	<b>Identificar y diseñar un sistema base para la toma de decisiones.</b>  <b>Integrar la información en una base de datos común.</b>  <b>Obtener información en línea de las diferentes bases de datos.</b>

Tabla 2.24

De acuerdo a la información que se presenta en las Tablas 2.22, 2.23 y 2.24, es necesario que:

- a. Implantar el sistema de investigación financiero que está por liberarse, y se deben de realizar los ajustes necesarios.
- b. Concluir el desarrollo del sistema.
- c. Desarrollar el sistema de gestión de proyectos de investigación.

- d. Implantar una plataforma robusta y desarrollar un módulo de toma de decisiones.
- e. Integrarla operación al área administrativa.
- f. Terminar el Portal de RedAlyC y seguir innovando tecnológicamente en este proyecto.

### II.5.5 Área de Planeación

Respecto a la situación de los sistemas de información automatizados en las áreas de planeación, en las Tablas 2.25 y 2.26, se describe de una forma general la situación actual.

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Planeación operación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema SAP</li> <li>2. Sistema de las 3P (Programación, Presupuestación y Planeación).</li> <li>3. Sistema de SIPIFI 3.0</li> </ol>	<p>No están concluidos al 100% los módulos que se encuentran en operación.</p> <p>No se ha concluido la automatización de indicadores, parte esencial en un área de planeación.</p> <p>Falta la integración del área de planeación con la parte administrativa.</p> <p>Resta identificar otros procesos por automatizar (tal es el caso del sistema SIPIFI).</p>	<p>Se tiene un gran avance en la en automatización.</p> <p>Se esta trabajando con la parte administrativa para integrar los sistemas administrativos y de planeación.</p> <p>Se empieza a tener información y control de los proyectos de la UAEM en forma automatizada.</p>	<p><b>Concluir los módulos de SAP y 3P.</b></p> <p><b>Integrar los sistemas de planeación con la parte administrativa.</b></p> <p><b>Integrar todos los sistemas en bases de datos comunes para un mejor intercambio de información.</b></p> <p><b>Automatizar los procesos restantes de Planeación.</b></p> <p><b>Lo sistemas actuales por el momento no requieren de una migración de lenguaje, ni rediseño. Por lo que en una primera fase seguirán operando sin cambio.</b></p>

Tabla 2.25

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Planeación toma de decisiones	1 Sistema de soporte a las decisiones planeación  2 Sistema de información estadística	No se cuenta con un sistema universitario de información estadística, que integre toda la información de la Universidad.  No se cuenta con un sistema de soporte a las decisiones.	Se cuenta con las bases de datos de diferentes sistemas, para su explotación.	<b>Diseñar un sistema estadístico que inicie en esta área.</b>  <b>Identificar y diseñar un sistema base para la toma de decisiones.</b>  <b>Integrar la información en una base de datos común.</b>  <b>Obtener información en línea de las diferentes bases de datos.</b>

Tabla 2.26

Con la información anterior se puede decir que se cuenta con un avance significativo en el sistema para la gestión de proyectos de planeación, resta integrar este sistema con los sistemas administrativos.

Además, de que es necesario concluir la automatización de indicadores, para que la información pueda tomarse en línea desde las diferentes áreas. Es importante automatizar la entrega de la información para la toma de decisiones y la parte estadística del área de planeación, debido a que es una de sus actividades esenciales que resulta ser estratégica para la Universidad.

## II.5.6 Áreas de organismos académicos

Respecto a la situación de los sistemas de información automatizados en las áreas de los organismos académicos, en las Tablas 2.27, 2.28, y 2.29 se describe su estado.

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Organismos académicos operación	Se comparte con los sistemas de las áreas mencionadas anteriormente.	Se requiere que las áreas centrales de la UAEM concluyan la automatización de sus sistemas que están en operación.	Las áreas centrales empiezan a ofrecer sus servicios en línea a los organismos académicos.	<b>Terminar la automatización de los sistemas que se encuentran en operación de las áreas centrales.</b>

Tabla 2.27

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Organismos académicos auxiliares	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Sistema en Web de tesis de licenciatura</li> <li>2 Sistema de evaluación de calificaciones de la Facultad de Medicina</li> <li>3 Sistema de evaluación a profesores de la Facultad de Arquitectura</li> </ol>	<p>Falta por concluir los sistemas que han solicitado los organismos académicos.</p> <p>Falta la integración con los sistemas actuales.</p> <p>Algunos sistemas requieren de volver a desarrollarse bajo una nueva tecnología.</p> <p>Estos sistemas no son planeados, debido a que surgen por una necesidad, pero cuentan con un impacto y agilizan procesos.</p>	<p>Agilizan los procesos de algunos organismos académicos.</p> <p>Debido a que algunos procesos son muy similares entre organismos académicos, una vez implantado y probado en un organismo, no habrá problema de implantación y operación en otros.</p>	<p><b>Terminar la automatización de los sistemas solicitados.</b></p> <p><b>Integrarse a una plataforma común, para contar con información similar.</b></p> <p><b>Debido a que los sistemas operan correctamente, no es necesario en una primera fase rediseñarlos, ni desarrollarlos.</b></p> <p><b>Identificar más procesos de los organismos académicos que requieran automatización.</b></p>

Tabla 2.28



Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Organismos académicos toma de decisiones	Se comparte con los sistemas de las áreas centrales.	Se requiere que las áreas centrales de la UAEM concluyan la automatización de sus sistemas que se encuentran en operación, ya que son los que ofrecen información a cada uno de los organismos académicos.	Se cuenta con la información.	<b>Terminar la automatización de los sistemas que se encuentran en operación de las áreas centrales.</b>  <b>Identificar el tipo de información que requieren los organismos académicos para la toma de decisiones y ofrecer un sistema que cubra esta necesidad.</b>

Tabla 2.29

Los organismos académicos dependen de la automatización de las áreas centrales, por lo que la prioridad será la automatización de esta áreas centrales, que en forma implícita hará fluir información y servicios en línea para los organismos académicos.

Es necesario, elaborar un documento con las necesidades de los organismos, académicos en particular de aquellos cuyos procesos son factibles de automatizar.

### II.5.7 Área Técnica

Respecto a la situación de los sistemas de información automatizados en el área técnica, la Tabla 2.30 muestra su situación actual.

Área	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
Técnica operación	1 Sistema de autenticación de usuarios	El sistema de autenticación, requiere ser rediseñado, debido a las nuevas necesidades que se han presentando.  No se encuentra integrado en una plataforma robusta.  Los accesos son lentos.	Es un sistema que permite y controla el acceso en todos los sistemas automatizados de la UAEM, lo que evita la duplicidad de información y representa seguridad al contar con un login y password únicos para todos los sistemas.	<b>Rediseñar el sistema para hacerlo más funcional.</b>  <b>Incorporar los sistemas que no trabajan bajo el esquema de autenticación.</b>  <b>Migrar a una plataforma robusta.</b>

Tabla 2.30

De acuerdo a la información que se presenta en la Tabla 2.30 se identifica que:

- a. Los sistemas de soporte técnico desarrollados están relacionados con todos los sistemas automatizados de la UAEM por lo que son esenciales en la operación de los sistemas actuales.
- b. El esquema de autenticación ha permitido controlar accesos a los sistemas con un alto nivel de seguridad.
- c. El sistema de documentación es un elemento de apoyo para la documentación de sistemas, por lo que debe de seguir manteniéndose y mejorándose.

### II.5.8 Áreas UAEM

Respecto a la situación de los sistemas de información automatizados de procesos globales en la UAEM, en la Tabla 2.31 se muestra su situación actual.

Area	Sistemas actuales	Desventajas actuales	Ventajas actuales	Estrategia a seguir
UAEM operación	1 Portal de la UAEM	<p>El portal de la UAEM, se encuentra en fase de desarrollo, por lo que aun faltan procesos por automatizar.</p> <p>Falta un gran número de organismos por integrarse al portal, lo que implica carencia de información en el portal.</p> <p>Algunos servicios en línea dependen de la automatización de las áreas centrales, por lo que es necesario atender estas áreas para que ofrezcan sus servicios a través del portal.</p>	<p>A pesar de que faltan organismos en participar, se presenta información de interés a la comunidad universitaria y público en general.</p> <p>Cuenta con un gran impacto, y se esta incrementado el interés por consultarlo.</p>	<p><b>Incorporar los organismos restantes.</b></p> <p><b>Terminar de automatizar el portal.</b></p> <p><b>Incorporar todos los servicios en línea que ofrecen los sistemas automatizados de los organismos centrales.</b></p> <p><b>Incorporarlo a una plataforma tecnológica robusta.</b></p>

Tabla 2.31

Con la información que se presenta en la Tabla 2.31, se identifica que:

- a. El portal es un gran avance en lo que respecta a presentación de información e incorporación de servicios a través de Internet.
- b. Como sistema nuevo falta aún por incorporar al portal una gran cantidad de información y automatización de servicios.
- c. El proyecto se ha desarrollado consideradamente y en corto plazo se contará con un portal más dinámico y funcional para la comunidad universitaria y público en general.

## II.6 Situación actual de los recursos humanos

---

A continuación, en las Tablas 2.32 y 2.33 se muestra un inventario de personal técnico y el perfil actual de la Dirección de Servicios de Cómputo que directamente van a estar involucrados con el proceso de la plataforma desde la fase de reconocimiento y diagnóstico hasta la operación.

Área en la que labora	No	Puesto	Nivel de Estudio	Conocimientos
<b>Dirección</b>	1	Director	Maestro en Informática	Experiencia en la iniciativa privada en áreas de sistemas y en implantación de hardware y software. Habilidad para coordinar y toma de decisiones.
<b>Administrativa</b>	1	Jefe de Departamento	Maestro en Administración	Cocimientos en administración y gestión de recursos en la UAEM.
<b>R E D E S  Y  T E L E C O M U N I C A C I O N E S</b>	1	Jefe de Departamento	Ingeniero en computación	Experiencia en redes y telecomunicaciones, así como en selección de equipos de cómputo y servidores para la UAEM. Habilidad para coordinar y toma de decisiones.
	4	Coordinadores de área	Ingeniero en computación	Operación de servidores de correo, bases de datos, sistemas, portales.
	11	Ingenieros de apoyo.	Ingeniero o pasantes en computación	Conocimiento especial en redes y telecomunicaciones.
	14	Servicios sociales y prácticas profesionales	Estudiantes o pasantes en ingeniería en computación o similar.	Mantenimiento correctivo y preventivo de equipo.  Nota: los jefes de área cuentan con capacidad para coordinar.

Tabla 2.32

Área en la que labora	No	Puesto	Nivel de Estudio	Conocimientos
<b>Desarrollo de Sistemas</b>	1	Jefe de Departamento	Ingeniero en computación	Alta experiencia en el análisis, diseño, desarrollo y operación de sistemas.
	7	Líderes de proyecto	Ingeniero en computación	Habilidad para la administración de información.
	9	Desarrolladores	Ingeniero en computación	Para el caso de jefe de departamento y líderes de proyecto habilidad para coordinar y trabajo en equipo y toma de decisiones.
	20	Servicios sociales y prácticas profesionales	Ingenieros o licenciados en áreas relacionadas con la informática.	Habilidad para el desarrollo de aplicaciones.  Alta capacidad para aprender nuevas herramientas.
	1	Líder de proyecto diseñador	Diseñador Gráfico.	Experiencia y habilidad para el diseño en Web principalmente.
	3	Servicio social en diseño gráfico	Estudiantes en Diseño Gráfico.	Para el líder de proyecto habilidad para coordinar.
<b>Tecnologías para la educación</b>	1	Jefe de Departamento	Ingeniero en computación	Experiencia en el desarrollo de software educativo, multimedia, videoconferencias.
	2	Jefes de área	Ingeniero en computación	Habilidad para dirigir y coordinar.
	10	Servicios sociales	Ingenieros o licenciados en áreas relacionadas con la informática.	Habilidad para el desarrollo de aplicaciones.  Alta capacidad para aprender nuevas herramientas.
	2	Diseñadores gráficos	Diseñador Gráfico.	Experiencia y habilidad para el diseño.
<b>Atención a usuarios.</b>	1	Jefe de Departamento	Ingeniero en computación	Habilidad en el manejo de paquetería para la comunidad universitaria.  Habilidad para coordinar y toma de decisiones.
	2	Coordinadores de área	Licenciatura	Habilidad para coordinar cursos de capacitación.  Manejo de paquetería.  Habilidad para tratar con personas y coordinar.
	17	Servicios sociales y prácticas profesionales, personal de apoyo	Ingenieros o licenciados en áreas relacionadas con la informática.	Habilidad para el manejo de paquetería, estudio de herramientas, buen trato con la gente.

Tabla 2.33

## II.7 Problemáticas o áreas de oportunidad identificadas

---

La implementación de estos sistemas han traído consigo beneficios operativos reflejados en la automatización, manejo más ágil y oportuno de la información de cada una de las dependencias.

No obstante, éstos sistemas se encuentran diversificados y desarrollados en distintas plataformas tecnológicas, que agrupan aplicaciones basadas en diversas arquitecturas Cliente – Servidor, multiusuario e incluso en web.

En resumen, los sistemas actuales presentan deficiencias por las siguientes razones:

- La **integración** entre los sistemas de la UAEM es **escasa**, únicamente existen entre grandes áreas, lo que da como resultado la falta de disponibilidad de la información estratégica y no estratégica.

- Existen problemas en la creación, adecuación y eliminación de los procesos en las áreas, lo que incide en los sistemas de información automatizados, debido a que se deben **realizar adecuaciones y en muchos casos el rediseño o diseño de nuevos módulos**. Tal es el caso de la aparición del concepto de **flexibilización de los planes de estudio** lo que directamente impacta en los procesos de la administración escolar,

dando como resultado la necesidad de realizar adecuaciones al sistema automatizado de control escolar.

- Continúan pendientes por desarrollar varios sistemas ya identificados, que van a facilitar la operación, gestión y toma de decisiones en las diferentes áreas de la UAEM.

- Existe un exceso de servidores y procesos que duplican tareas y ocasionan mayor gasto administrativo tanto en su operación y administración como en el derivado de la inconsistencia de los datos.

- Existe la necesidad de actualización y cambio de plataforma tecnológica tanto de hardware como de software en varios sistemas automatizados: como por ejemplo el sistema de Control Escolar y el Sistema de Recursos Humanos que vienen operando desde hace 12 años aproximadamente bajo una plataforma multiusuario utilizando el sistema operativo SCO e informix 4.0. ya que los ha rebasado la infraestructura tecnológica actual.

Esto lleva a contemplar el desarrollo de un proyecto, denominado “**Sistema Integral de la Gestión Universitaria**” que abarca la integración y consolidación de todos los Sistemas de Información de la UAEM.



## II.8 Propuesta inicial para el proyecto de plataforma tecnológica

---

La propuesta inicial se plasma con la definición del siguiente objetivo:

*Integrar y consolidar para la UAEM una plataforma tecnológica de hardware y software la cual le genere ahorro administrativo, le permita el desarrollo futuro, facilite sus transacciones y la toma de decisiones de sus directivos sobre las actividades administrativas, académicas, de investigación, difusión y extensión de la Universidad Autónoma del Estado de México, beneficiando con ello a la comunidad universitaria.*

Como se ha expresado, debido a distintas causas la información dentro de la UAEM se encuentra dispersa en diversas dependencias, áreas de cómputo y facultades. Se cuenta con bases de datos no normalizadas, sin homogeneidad y con un grado importante de desconexión con la realidad universitaria, lo que redundará en el uso de formularios y documentos electrónicos propietarios y no estandarizados.

Esta situación ha imposibilitado la oportunidad de compartir y difundir la información entre todos sus usuarios solicitantes, por el contrario se ha seguido una cultura con tendencia de duplicidad en el proceso y almacenamiento indiscriminado de información.

Por lo anterior, se busca mejorar e integrar los sistemas de información, de manera que se ordene y sistematice la información existente, permitiendo con ello una comunicación adecuada y una mayor facilidad de uso en los procesos de decisión.

Para lograrlo se planea realizar un proyecto Integral en el que, el total de las dependencias de la UAEM, integren su información, y en donde a partir de ella sea posible su distribución entre las dependencias que la soliciten.

La consolidación de un sistema integral universitario, impone un gran reto debido a que cada dependencia ha sido la responsable de almacenar y administrar su propia información. Así que con la propuesta de unificación se van a presentar problemas de compatibilidad, diversidad de tecnologías de administración, múltiples y diferentes bases de datos y redundancia en la información.

Tratando de visualizar los posibles problemas y proyectando la tendencia tecnológica en la administración de grandes volúmenes de información, se considera necesario proponer la implantación de una plataforma de gestión de bases de datos estándar, así como la adopción de una plataforma de desarrollo para los futuros sistemas de información.

En donde los principales beneficios obtenidos estarán basados en una reducción significativa de costos de administración y de almacenamiento al eliminar la duplicidad en la información y proporcionar una mayor disponibilidad de la misma.

## II.9 Beneficios con la adquisición de la plataforma tecnológica

---

La implantación de la nueva plataforma tecnológica permitirá:

1. **Integrar** la información de todas las áreas, lo que acarreará los siguientes beneficios:

❖ **Eficiencia en captura de datos**, debido a que la información fluirá en línea entre áreas, lo cual a su vez evitará:

La doble captura de datos, debido a que estos fueron capturados en su momento por alguna área posiblemente diferente a la que los genero.

❖ **Garantía en la validez de la información**, esto es:

Al operar la misma información todas las áreas se minimiza el grado de errores en captura, y se evita la pérdida de tiempo en validar con el área responsable la veracidad de la información.

- ❖ Contar con **información oportuna de las áreas involucradas** en el momento adecuado, esto es:

Es común que alguna área requiera información de otras áreas para su propia toma de decisiones, a fin de presentar la información a solicitantes externos o internos. El hecho de estar integrada bajo una misma plataforma tecnológica, facilitará esta tarea.

2. La **robustez e integridad de la información**, lo cual traerá los siguientes beneficios:

- ❖ Evitar tiempos muertos a los usuarios de la información derivados de problemas con el software o hardware.

Facilidad y seguridad en la obtención de información histórica, debido a que se contará con esquemas de respaldos que garantizarán la obtención de información en el momento oportuno.

3. Permitir la **migración de información de sistemas** que no son compatibles con la nueva tecnología (Internet) a una nueva plataforma tecnológica, traerá los siguientes beneficios:

- ❖ Ofrecer servicios en Internet para facilitar el trabajo a los usuarios, trabajando de una forma descentralizada, reduciendo tiempos y desplazamientos.
  - ❖ Presentar nuevos servicios en Internet a la comunidad universitaria que no eran posibles con la plataforma existente.
4. Automatizar aquellos procesos que no lo están bajo la nueva plataforma tecnológica, trae los siguientes beneficios:
- ❖ Reduce costos en hardware y software, debido a que la nueva plataforma tecnológica deberá cubrir estos requerimientos, sin requerirse el pago de un costo extra.
  - ❖ Integrar su información con los sistemas existentes e intercambiar datos con estos.
5. Contar con un nivel de seguridad en información de alto nivel, traerá los siguientes beneficios:
- ❖ Controlar y minimizar las afectaciones por incorporación de virus.
  - ❖ Evitar la inconsistencia y pérdida de datos.

- ❖ Garantizar la confidencialidad de la información en donde se requiera.

## II.10 Áreas que se verán beneficiadas con la nueva plataforma tecnológica

---

### II.10.1 Sistemas en operación que se verán beneficiados con el Esquema de Plataforma Tecnológica

---

De la Tabla 2.34 a la 2.42, se muestran por áreas los sistemas que se verán beneficiados con la adquisición de una nueva plataforma tecnológica, se muestran con el objetivo de contar con una visión del impacto que puede tener una nueva plataforma.

#### Sistemas Administrativos

NO	SISTEMA
1	Sistema de presupuestos
2	Sistema de Recursos Humanos
3	Sistema de Recursos Materiales
4	Subsistema Financiero
5	Sistema de Bienes Patrimoniales
6	Sistema de Gestión Administrativa
7	Sistema de Gestión Rectoría
8	Sistema de Gestión Planeación
9	Sistema de Control Vehicular
10	Sistema del registro de obras artísticas y Patrimonio Cultural
11	Sistema de Entradas y Salidas de Personal
12	Sistema de Bitácoras
13	Sistema de Comunicación con proveedores a través de Internet
14	Subsistema de Obras y Servicios Generales
15	Sistema de Transportes
16	Sistema de Tesorería

17	Sistema del control presupuestal de almacén
18	Sistema de almacén
19	Subsistema del control de ingresos y egresos en Presupuestos
20	Subsistema de requisiciones en Web
21	Subsistema de conciliaciones bancarias
22	Sistema de Evaluación del Desempeño

Tabla 2.34

### Sistemas de Extensión y Vinculación

No	Sistema
1	Sistema integral de convenios
2	Sistema de Becas
3	Sistema de Seguro Facultativo
4	Sistema Universitario de Empleo
5	Sistema de Convenios para descuentos de Estudiantes
6	Módulo de captura y gestión para el evento anual de arma tu empresa

Tabla 2.35

### Sistemas de Académicos

No	Sistema
1	Sistema de Servicios de Control Escolar
2	Sistema de Control Documental
3	Sistema de Consultas Bibliográficas
4	Sistema de Evapem
5	Sistema de Seguimiento de Egresados
6	Sistema de apreciación estudiantil
7	Sistema en web de cuestionario para profesores de escuelas Preparatorias

Tabla 2.36

### Sistemas de Planeación

No	Sistema
1	Sistema SAP
2	Sistema de las 3P (Planeación, programación, presupuestación)
3	Sistema SIPIFI

Tabla 2.37

### Sistemas de gestión en investigación

No	Sistema
1	Sistema financiero de investigación
2	Sistema de gestión de proyectos de investigación

Tabla 2.38

### Técnicos

No	Sistema
1	Sistema de autenticación de usuarios
2	Sistema de documentación de sistemas

Tabla 2.39

### Organismos académicos

No	Sistema
1	Sistema en Web de tesis de licenciatura
2	Sistema de evaluación de calificaciones de la Facultad de Medicina
3	Sistema de evaluación a profesores de la Facultad de Arquitectura

Tabla 2.40

### Portales

NO	Portal
1	Portal de la UAEM
2	Portal de servicios educativos
3	Portal de RedAlyC

Tabla 2.41

### Otros organismos

NO	Área	Sistema
1	Sindicatos	Sistema de caja de ahorros
2	ICMED	Sistema Atención Hospitalaria
3	Cultural	Cuestionario para identificar el perfil cultural universitario
4	Protección civil	Sistema de control de eventos de Protección civil

Tabla 2.42



II.10.2 Cuadros resumen

En la Tabla 2.43 se muestran los sistemas en operación que se verán beneficiados con la plataforma tecnológica.

Áreas beneficiadas	No de sistemas en operación
Administrativa	22
Académicos	7
Extensión y vinculación	6
Planeación	3
Investigación	2
Técnicos	2
Portales	3
Organismos académicos	3
Otros organismos	3
<b>Total</b>	<b>51</b>

Tabla 2.43

En la Tabla 2.44 se muestran los sistemas estratégicos en desarrollo que se verán beneficiados con la plataforma tecnológica.

Áreas beneficiadas	Sistema
UAEM	Sistema integral de la gestión universitaria
Docencia/UAEM	Sistema de innovación curricular
Administrativa/UAEM	Sistema para la explotación del SIIA
UAEM	Sistema de toma de decisiones universitaria
UAEM	Sistema estadístico universitario
<b>Total</b>	<b>5 sistemas</b>

Tabla 2.44

En la Tabla 2.45 se muestran las áreas a las que falta automatizar procesos esenciales que se verán beneficiadas con la plataforma tecnológica.

Áreas beneficiadas
Docencia
Extensión vinculación
Investigación
Vocero
Abogado General
Difusión cultural
Organismos Académicos

Tabla 2.45

### II.11 Investigación de las opciones tecnológicas que operan en algunos sectores públicos y/o privados

Esta investigación se desarrolló a través de entrevistas vía telefónica y personales con funcionarios y usuarios de diferentes universidades y empresas privadas (información recopilada durante los años 2002 y 2003).

Las universidades de las cuales se obtuvo información relativa a su plataforma tecnológica fueron:

- ✓ Universidad Nacional Autónoma del México
- ✓ Universidad de Colima
- ✓ Universidad Autónoma del Nuevo León
- ✓ Universidad Autónoma de Tamaulipas

- ✓ Instituto Politécnico Nacional
- ✓ Universidad Veracruzana
- ✓ Universidad de Guadalajara
- ✓ Benemérita Universidad Autónoma del Puebla
- ✓ Universidad Autónoma del Querétaro
- ✓ Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Con el fin de contar con un panorama general de la infraestructura tecnológica de hardware y de software utilizada por algunas Universidades e Instituciones educativas nacionales para poder diseñar una propuesta realista para la UAEM, se realizó una investigación detallada que se muestra en los Cuadros 2.46 al 2.55, donde se muestra la información que fue proporcionada por las Instituciones.

Universidad de Colima
<p><b>Bibliotecas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Versión SIABUC 8, utilizando el protocolo Z39.50, una versión cliente servidor, que se presento en noviembre del 2002 en el Foro Internacional para Bibliotecas Digitales INTERFACES.</li> <li>✓ Actualmente, se encuentran servidores en cada una de las bibliotecas, con las siguientes características: Servidor Windows 2000 Server, manejador de base de datos access. En algunas bibliotecas no se tiene Servidores con Windows 2000 Server, sólo Windows 2000 o inferior. Sólo tienen una base de datos central para lo que se refiere a procesos técnicos. Son servidores con procesadores pentium.</li> <li>✓ Planean migrar a SQL Server 2000 el próximo año e integrar todas las bases de datos en una sola base de datos.</li> </ul> <p><b>Control Escolar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Sistema de control escolar está basado en una arquitectura cliente servidor sobre Windows 2000 Server como sistema operativo, SQL Server 7.0 como motor de base de datos, el cliente desarrollado en Visual Basic 6.0 y la red universitaria como carretera de la información (participó en esta primera etapa el Bachillerato Técnico Numero 1 y 2, así como la Facultad de Telemática, Letras y Comunicaciones, Contabilidad y Administración [campus Colima]).</li> </ul>

<p><b>Otros Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para servicios de correo electrónico, portal web, servicios a estudiantes y profesores se cuenta con servidores Sun 250, 450, Ultra 10 y 5 con S.O. Solaris 8.</li> <li>✓ Están por adquirir tres servidores Sun, con las siguientes características: Sun Fire 280R, con 2 microprocesadores de 900 Mhz, 2 discos duros de 36 GB, y 2MB de memoria. Los cuales serán utilizados para servidores de correo, sitio web.</li> <li>✓ Cuentan con otro servidor Sun para dar servicio externo a través de un modem.</li> <li>✓ Utilizan algunos servidores Compaq con Windows 2000 Server, para algunas bases de datos y algunos desarrollos en php.</li> </ul>
---

Cuadro 2.46

Universidad Autónoma del Nuevo León
<p><b>Información proporcionada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Servidores Sun: 420R, 220R, con plataforma Solaris, manejador de base de datos Oracle.</li> <li>✓ Aproximadamente 13 Servidores Sun.</li> <li>✓ Algunos equipos son Digital, los cuales están por migrar a Sun (caso específico Financiera).</li> <li>✓ En tecnología Web están trabajando con una versión de Netscape (versión anterior a la de Iplanet).</li> </ul> <p><b>Software</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajan en la parte de servicios escolares con People Soft.</li> <li>✓ Administrativo con Oracle Financial.</li> <li>✓ Recursos humanos con otro software comercial.</li> <li>✓ El manejador de base de datos es común para todos estos sistemas es Oracle.</li> </ul>

Cuadro 2.47

Universidad Autónoma de Tamaulipas
<p><b>Información:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuentan con un convenio con Compaq, y por consiguiente con HP debido a la fusión que se presentara hace poco tiempo.</li> <li>✓ Tienen aproximadamente 60 Servidores distribuidos Proline DI 380 G2.</li> <li>✓ Trabajan con el modelo de Microsoft; por lo tanto su SO es Windows 2000 Server y su manejador de base de datos SQL Server 2000, con lo cual tienen una ventaja de integración y una buena relación costo beneficio.</li> <li>✓ Sus servidores de correo trabajan con Microsoft Exchange, que son servidores de mensajería y colaboración.</li> <li>✓ Para su portal utilizan Content Manage Server que controla el flujo de la información y los usuarios son los responsables de alimentar esta; se trabaja con procedimientos de revisión de la información y cada facultad puede montar sus noticias.</li> </ul> <p><b>Bibliotecas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Su información se encuentra aun dispersa pero están armando un proyecto para reorganizarla, de tal forma que se puedan intercambiar información con otras universidades. Están evaluando Janium y otras aplicaciones para bibliotecas.</li> </ul>

Cuadro 2.48

Instituto Politécnico Nacional
<p><b>Información básica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajan de la siguiente forma:               <ul style="list-style-type: none"> <li>1ª. Computadora: Silicon Graphics 3400. Está dedicada al correo electrónico y almacenan medio millón de cuentas (incluyendo las de estudiantes y cuentas para egresados).</li> <li>2ª. Computadora: Es un clúster de 12 servidores Dell, de diferentes modelos (2500, 4400 etc).</li> </ul> </li> <li>✓ Trabajan con balanceo de cargas.</li> <li>✓ Dentro de esta computadora procesan sus Sistemas en Web, Servidor de aplicaciones (trabajando con apache y IIS, que para ellos han sido estables, y su costo ha sido bajo).</li> <li>✓ Dentro de estos servidores cuentan con repositorios de Base de Datos Oracle 9i para sus sistemas institucionales.</li> <li>✓ Cuentan con robots para respaldos.</li> <li>✓ Los sistemas de control escolar y recursos humanos, por el momento, se encuentran dentro de las áreas responsables por la confidencialidad de la información, pero están interrelacionados entre sí. Aunque en un corto plazo piensan integrar estos sistemas para crear su datawarehouse.</li> </ul>

Cuadro 2.49

Universidad Veracruzana
<p><b>Información:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sus bases de datos administrativa y académica se encuentran en un servidor HP-9000. Y sus aplicaciones en Windows 2000 Server (tanto su correo, como otros servicios).</li> <li>✓ Manejan un esquema centralizado.</li> <li>✓ Sus bases de datos se encuentran en Oracle y sus desarrollos en Oracle Forms.</li> <li>✓ Los desarrollos nuevos para Web se encuentran en Visual Net.</li> </ul> <p><b>Bibliotecas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajan sobre Unicornio.</li> </ul>

Cuadro 2.50

Universidad de Guadalajara
<p><b>Información</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuentan con Servidores Sun.               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.- Enterprise 10000</li> <li>2.- 60 procesadores</li> <li>3.- Sun FIRE 6800.</li> <li>4.- Equipos 250 (más pequeños)</li> <li>5.- Equipos 450 (Utilizando IAS)</li> <li>6.- Otros pequeños</li> </ul> </li> <li>✓ Parte de su información se opera con la herramienta ERP llamada Banner, pero se está trabajando en el proceso de migración, debido a que decidieron ya no utilizar esta herramienta. Su esquema de trabajo es con servidores grandes, integrando toda la información en estos.</li> <li>✓ Trabajan con Oracle 8 y están evaluando Oracle 9i para su migración.</li> <li>✓ Por otro lado utilizan en su portal el servidor de aplicaciones apache, y están evaluando IAS de Oracle, iPlanet de Sun.</li> </ul>

Cuadro 2.51

Benemérita Universidad Autónoma del Puebla
<p><b>Información:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizan servidores IBM.</li> <li>✓ Trabajan con la herramienta ERP llamada Banner, pero están migrando a un desarrollo propio.</li> <li>✓ Su información se encuentra integrada en servidores centrales, y a partir de ahí se da servicios a todos los campus.</li> <li>✓ Su manejador de base de datos es Oracle.</li> </ul>

Cuadro 2.52

Universidad Autónoma del Querétaro
<p><b>Información:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuentan con 5 Servidores Sun.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dos servidores Sun R280.</li> <li>○ Un Sun 450, para la parte administrativa.</li> <li>○ Dos Servidores Sun 250.</li> </ul> </li> <li>✓ Estos servidores son para bases de datos y de correo.</li> </ul>

Cuadro 2.53

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
<p><b>Información:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejan BAAN.</li> </ul>

Cuadro 2.54

Universidad Panamericana (Dirección de informática)
<p><b>Información:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejan PeopleSoft.</li> </ul>

Cuadro 2.55

Nota: La información que se muestra de las Universidades se obtuvo a través de llamadas telefónicas con cada uno de los encargados de cómputo o contactos del área, en varios casos se llevaron a cabo algunas entrevistas personales. Es por ello, que dependiendo de la disponibilidad de la persona entrevistada, fue la cantidad de

información que se obtuvo. Por lo anterior y debido a la dinámica de la tecnología es probable que a la fecha no coincida totalmente con lo que actualmente cuentan. Independientemente de ello, con la información recabada se puede contar con una idea general del estado tecnológico de cada una de ellas, y con esta información servir de apoyo para diseñar la propuesta de la UAEM.

### II.12 Documento ejecutivo: Reconocimiento y diagnóstico

---

Para ver el documento ejecutivo de la fase de *reconocimiento y diagnóstico* de acuerdo al modelo revisar el Cuadro 1 del Anexo 6.

**PARTE III Modelo de Tecnología de Información para la adquisición y reemplazo de hardware y software**

---



## Capítulo III: Modelo de Tecnología de Información para la adquisición y reemplazo de hardware y software

---

### Resumen:

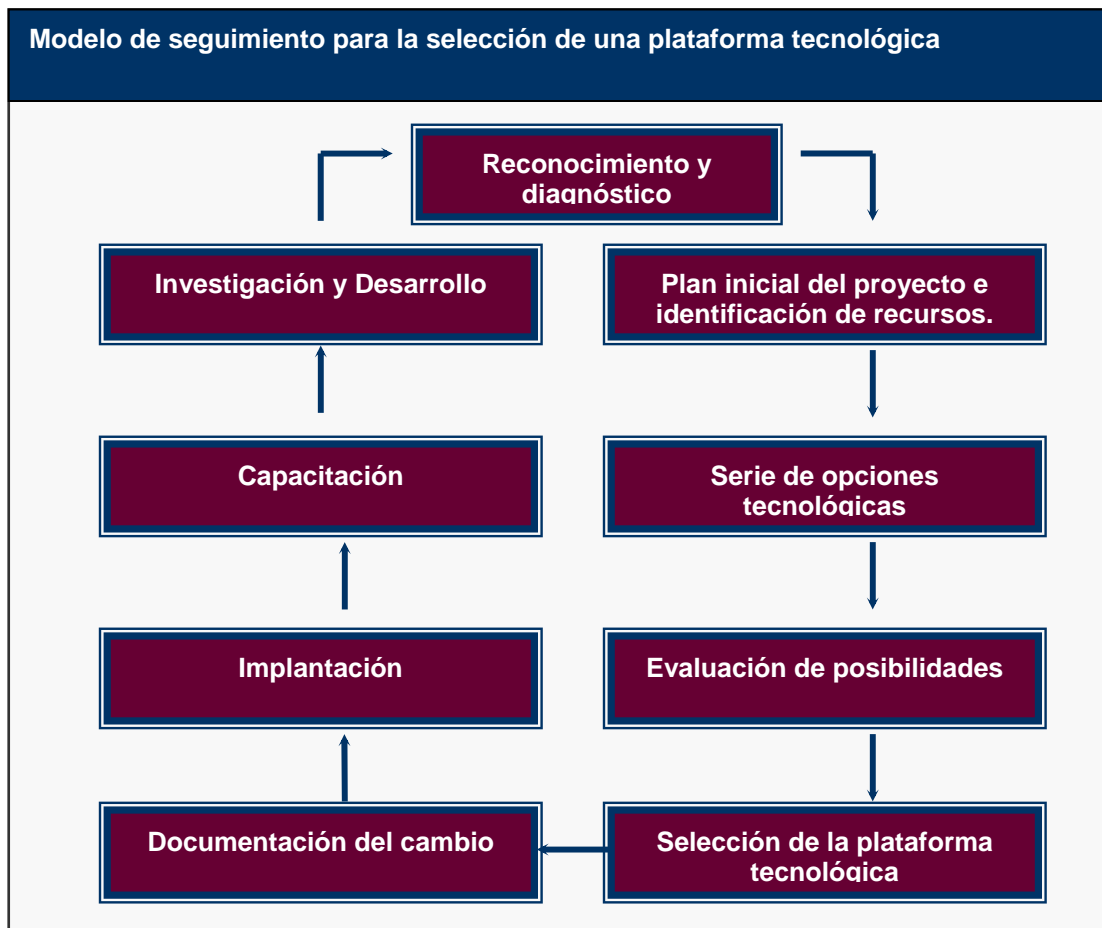
---

Se describe en primera instancia el modelo propuesto, mostrando un diagrama que conforma todos los elementos que considera el modelo, posteriormente se describe por fases cada uno de estos elementos.

### III.1 Presentación del modelo propuesto

---

A fin de tener una visión general de todo el proceso, en el Cuadro 3.1 se presenta el diagrama general del modelo.

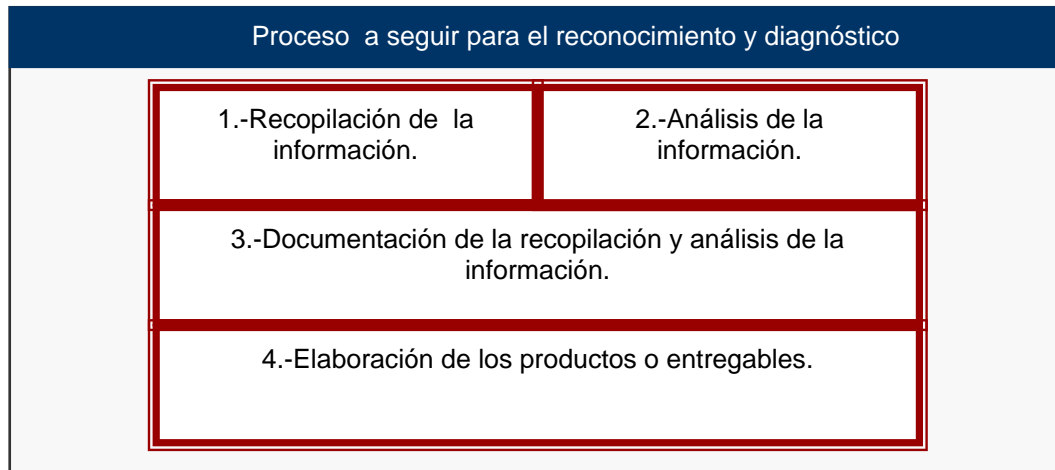


Cuadro 3.1

### III.2 Reconocimiento y diagnóstico

Para iniciar el proceso de selección de la tecnología de información (hardware y software) se sugiere al lector se centre en las siguientes pasos que son representados o estructurados en los subsecuentes cuadros, para una mejor comprensión.

Iniciando con la fase del reconocimiento y diagnóstico, se deben de seguir el proceso presentado en el Cuadro 3.2.



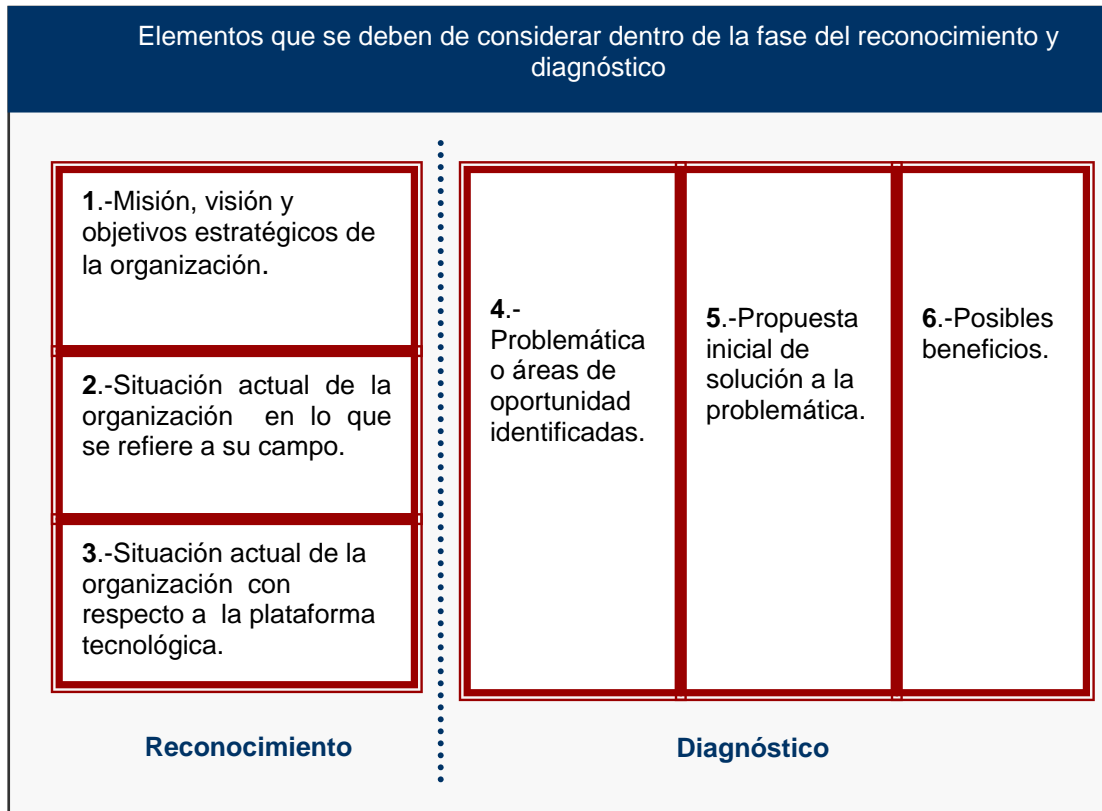
Cuadro 3.2

En el Cuadro 3.3 se resumen los elementos que se deben de considerar al realizar la recopilación y análisis de la información.

Dentro de los entregables de esta fase se considerarán dos elementos:

1. Documento ejecutivo de toda la fase del reconocimiento que permita visualizar grosso modo los resultados obtenidos. El cual se puede ver en el Cuadro 3.4.

2. Los entregables de documentación que sirven para respaldar los resultados de esta fase.



Cuadro 3.3

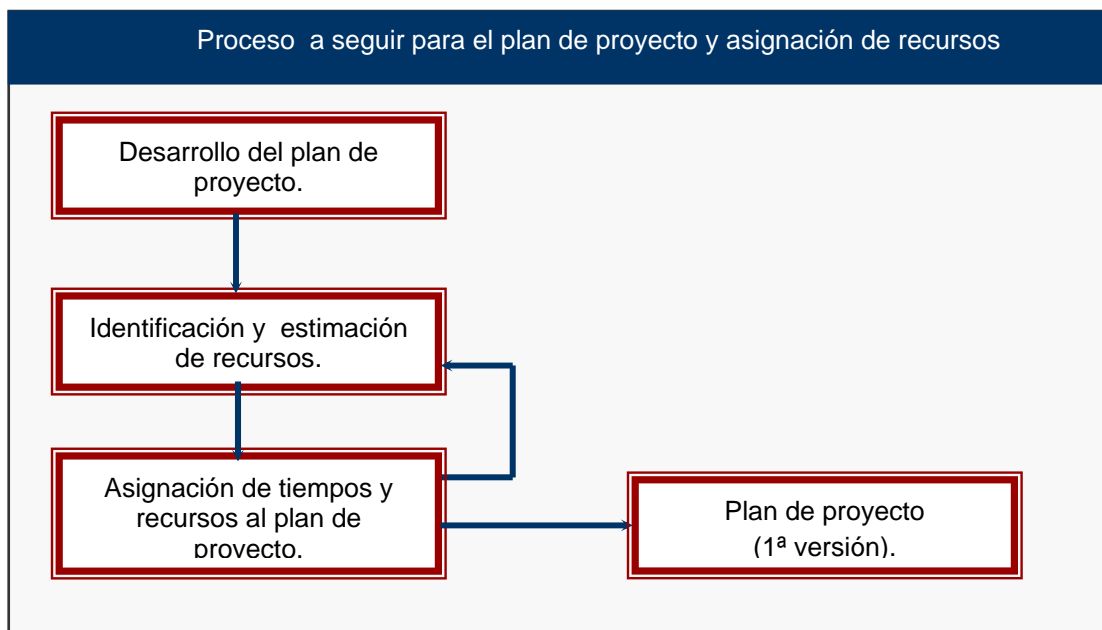
Documento ejecutivo: Reconocimiento y diagnóstico	
1.-Nombre del proyecto	¿Cuál es el nombre del proyecto?
2.-Objetivo	¿Cuál es el objetivo del proyecto?
3.-Beneficios	¿Qué beneficios va a tener la organización con este proyecto?

Cuadro 3.4

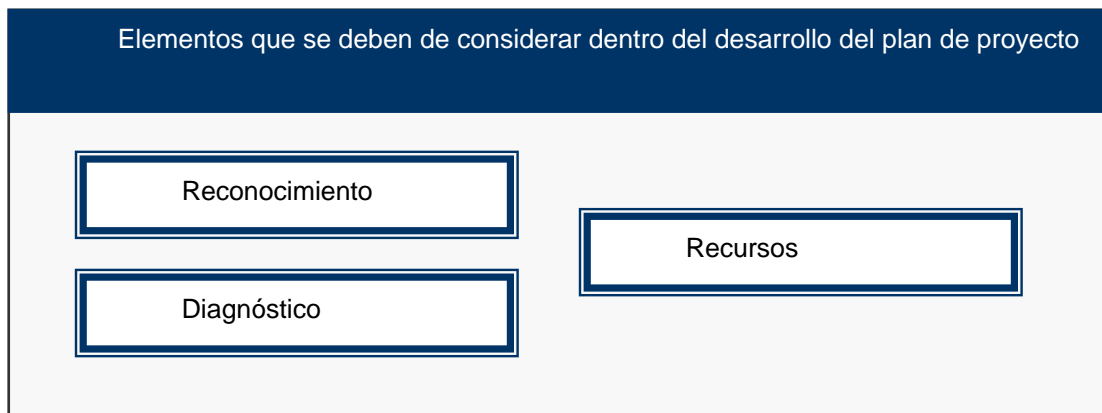
### III.3 Plan de proyecto e identificación de recursos

Una vez que se cuenta con la información acerca del reconocimiento y con la propuesta de los beneficios que se obtendrán del proyecto en caso de ser autorizado, es necesario armar un plan de proyecto tentativo para posteriormente dimensionar todos recursos que se le van a asignar en el proceso del plan de proyecto.

Por lo que en los siguientes cuadros se muestran todos los elementos necesarios para armar el plan de proyecto e identificación de recursos. Como se describe a continuación, en el Cuadro 3.5 se indican los pasos que se pueden considerar para el plan de proyecto y asignación de recursos. Además de que en el Cuadro 3.6 muestra de forma generalizada los elementos que se deben de considerar dentro del desarrollo del plan de proyecto. En el Cuadro 3.7 presenta los elementos con los que se debe de contar dentro de la estimación y asignación de recursos. Y por último el Cuadro 3.8, es el documento ejecutivo de esta fase.



Cuadro 3.5



Cuadro 3.6

Elementos que se deben de considerar dentro de la estimación y asignación de recursos

Recurso Humano.	Recurso Software.	Recurso Hardware.	Recurso Presupuestal.	Formatos auxiliares.
1.-Definición de perfiles o características necesarias del recurso para el proyecto.				
2.-Estimación del recurso.				
3.-Definición de recursos internos.				
4.- Definición de recursos externos.				

Cuadro 3.7

<b>Documento ejecutivo: Plan de proyecto, Recursos y Recomendaciones</b>	
3.-Plan de trabajo	Entregar el plan de trabajo (1ª versión).
2.-Recursos	Presentar los recursos a utilizar en todo el plan de trabajo.
3.-Recomendaciones	Presentar una lista de recomendaciones para ser consideradas dentro del plan de trabajo.
4.-Referencias	Mencionar los elementos de referencia para este documento ejecutivo.

Cuadro 3.8



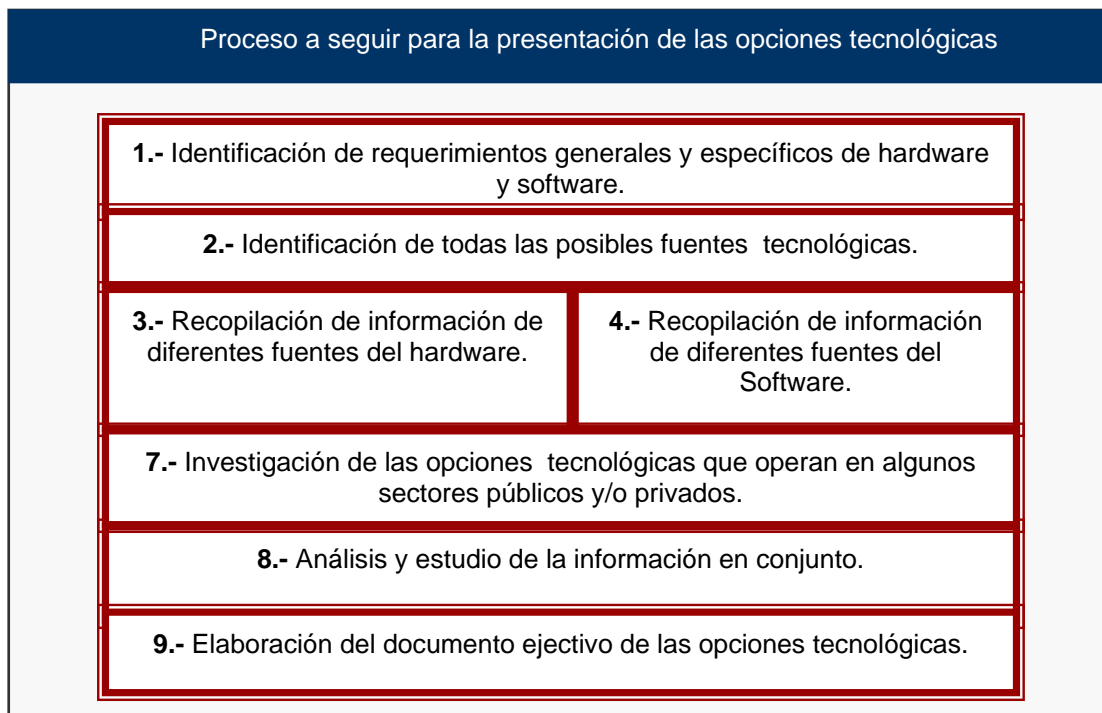
### III.4 Presentación de las diferentes opciones tecnológicas

---

Se debe de conocer la gama de opciones tecnológicas que se ofrecen en el mercado dirigiéndolas a los requerimientos establecidos inicialmente en el proyecto, los cuales constituyen el punto de referencia para la creación del plan de trabajo.

Esta actividad se concentra en reunir información de los elementos que existen en el mercado. Es un trabajo con muchas actividades y de largo plazo, ya que se debe contar con un amplio conocimiento de cada una de las opciones, por lo tanto en esta fase se requiere o es ampliamente aconsejable la incorporación de especialistas que contribuyan en la realización del estudio, recursos que en nuestro caso fueron con anticipación asignados.

En el Cuadro 3.9 se muestran los pasos que constituyen el proceso a seguir para la presentación de las diferentes opciones tecnológicas.



Cuadro 3.9

El proceso de levantamiento de información de las opciones tecnológicas obliga a establecer dos ramas de estudio y análisis una de hardware y otra de software al mismo tiempo y fusionarlas en un determinado momento, para armar el proyecto integral.

Es importante que al desarrollar el proceso completo de este fase, se consideren los elementos que se muestran en el Cuadro 3.10.

Elementos que se deben de considerar dentro de la fase de presentación de opciones tecnológicas	
Hardware.	Software.
Características técnicas (Especificaciones).	
Funcionalidad.	
Escalabilidad.	
Soporte.	
Costo.	
Impacto en el mercado.	
Perfil del recurso humano requerido.	

Cuadro 3.10

Finalmente, una vez reunida la información de esta fase, esta debe ser integrada y consolidada en un documento ejecutivo, que ayude a conceptualizarla de una forma global, como se muestra en el Cuadro 3.11.

Documento ejecutivo: Presentación de opciones tecnológicas	
1.-Lista de opciones tecnológicas	Presentar todas las opciones tecnológicas a considerar.
2.-Cuadros técnicos de cada una de las opciones	Presentar los cuadros técnicos de las opciones tecnológicas estudiadas.
3.-Comentarios	Describir comentarios generales acerca de la información recopilada para tomarse en cuenta en las fases siguientes.

Cuadro 3.11

### III.5 Evaluación de las diferentes opciones tecnológicas

El proceso de evaluación de las opciones tecnológicas tiene como objetivo central, el considerar las opciones presentadas en la fase anterior y a partir de un análisis detallado, tomar las mejores opciones, analizando cada una ellas a través de un proceso repetitivo, tomando los criterios de evaluación, dando un valor cuantitativo y

cualitativo a cada una de las opciones. Cabe señalar que hasta ese momento no se ha determinado cuál es la mejor opción tecnológica, dado que solamente se esta evaluando.

Es importante considerar que del resultado de esta fase, se desprende la información con la que se decidirá el resultado final del proyecto, así que la decisión a tomar, depende directamente de que tan completa o incompleta se encuentre la información obtenida en la fase de opciones tecnológicas.

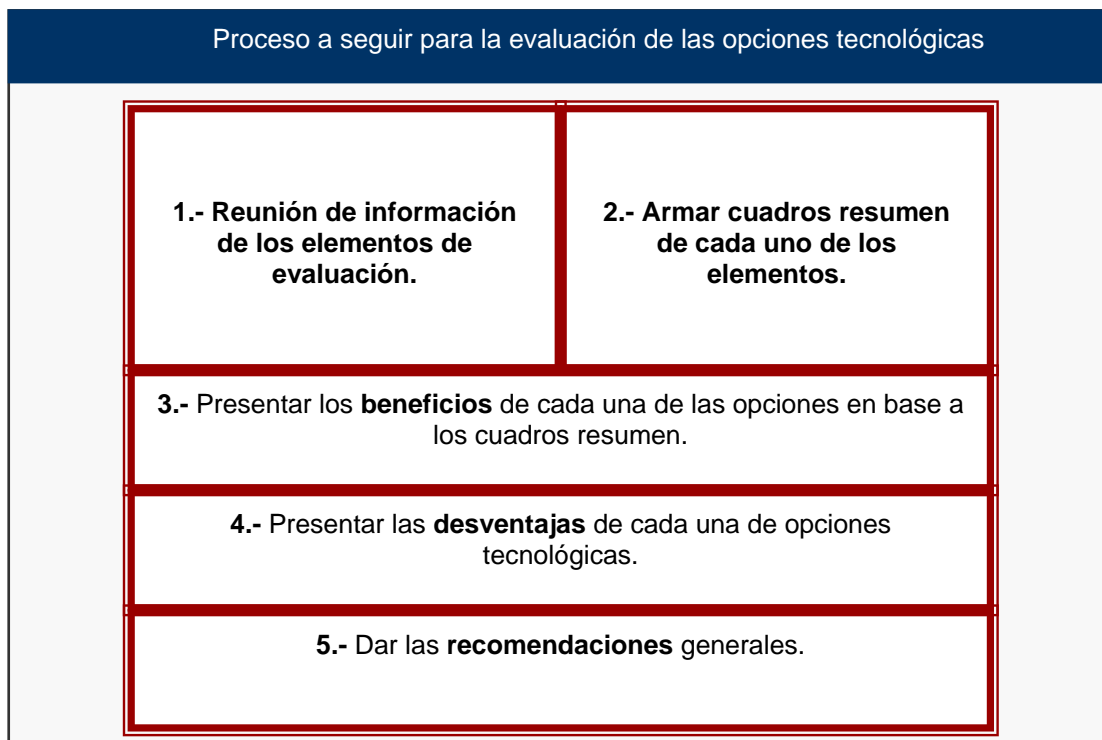
A continuación, en el Cuadro 3.12 se presentan los elementos a considerar para iniciar el proceso de evaluación.

Elementos que se deben de contar para el proceso de evaluación	
	1.- Evaluaciones y comentarios por expertos.
	2.- Impacto en el sector público y privado.
	3.- Cobertura de los requerimientos de la organización (criterios alineados).
	4.- Costo.
	5.- ¿Qué ofrecen cada una de las empresas a nuestra organización?.

Cuadro 3.12

Es necesario hacer énfasis en los elementos requeridos para la evaluación. La complejidad de este proceso esta en ordenar dichos elementos.

A continuación, en el Cuadro 3.13 se presenta el proceso de evaluación, el cual puede ser llevado a cabo de diferentes formas. Lo importante es contar con elementos de valor permitan tomar una decisión.



Cuadro 3.13

Por último, en el Cuadro 3.14 se presenta el documento ejecutivo, necesario para esta fase.

<b>Documento Ejecutivo: Presentación de la evaluación de las opciones tecnológicas</b>	
1.-Cuadros de evaluación	Presentar un concentrado de las evaluaciones tecnológicas, incorporando los elementos de evaluación.
2.-Cuadros técnicos	Presentar los cuadros técnicos de la evaluación.
3.-Comentarios	Agregar comentarios (en caso de ser necesario) a esta fase de evaluación.

Cuadro 3.14

### III.6 Selección de la plataforma tecnológica

---

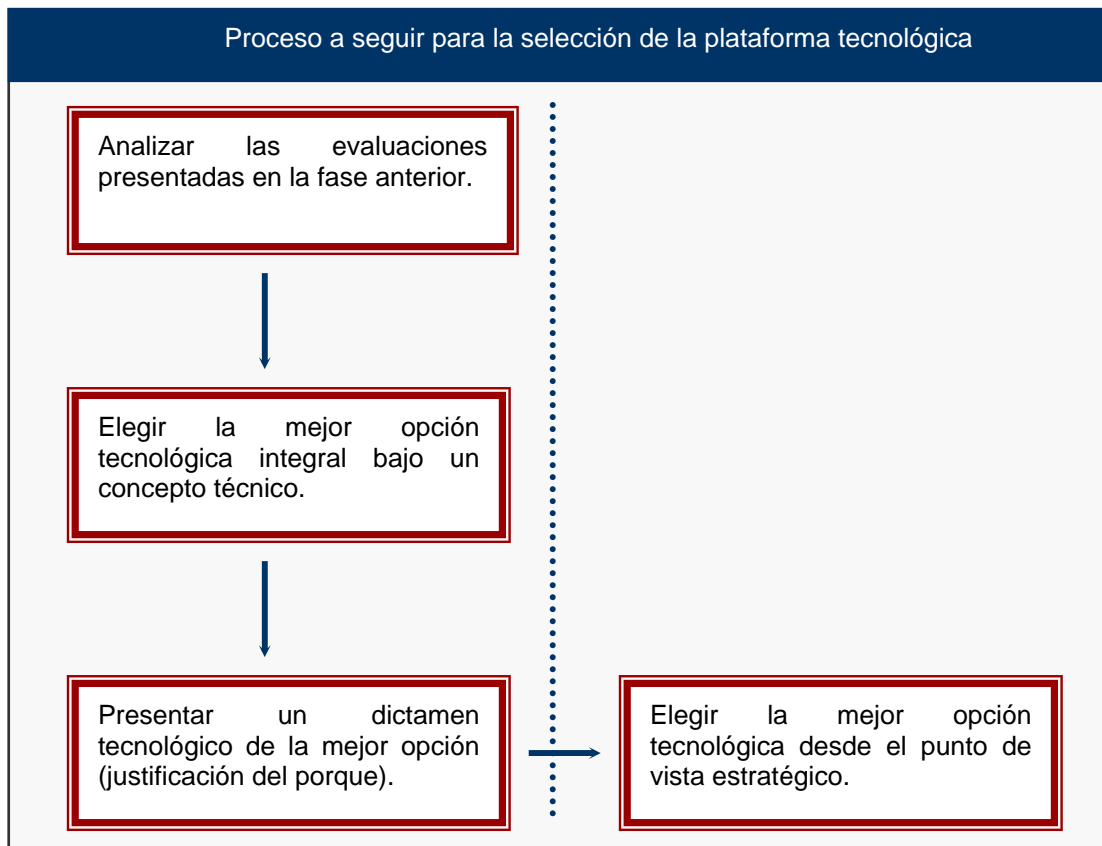
La fase de selección se considera como la última etapa de un proceso de recopilación de información y de investigación. Fase que ofrece un resultado que es producto de todo las anteriores. Durante todas las fases se encuentran muchos factores de por medio, tanto internos como externos que permiten asegurar que el desarrollo del proyecto sea concluido en el plan establecido inicialmente.

El objetivo del proceso de la selección de la plataforma tecnológica, es determinar cuál es la mejor opción tecnológica de hardware y software para la organización.

En esta fase intervienen decisiones tanto técnicas como estratégicas, dado que finalmente se dictará una decisión técnica definitiva, sin embargo no debe perderse de vista que existen decisiones estratégicas, que permiten cambiar, modificar o suprimir una decisión puramente técnica, lo importante a señalar es la necesidad de cumplir con los requerimientos del proyecto.

A continuación, en el Cuadro 3.15 se muestra un posible proceso que puede seguirse dentro de la fase de selección de la plataforma tecnológica.



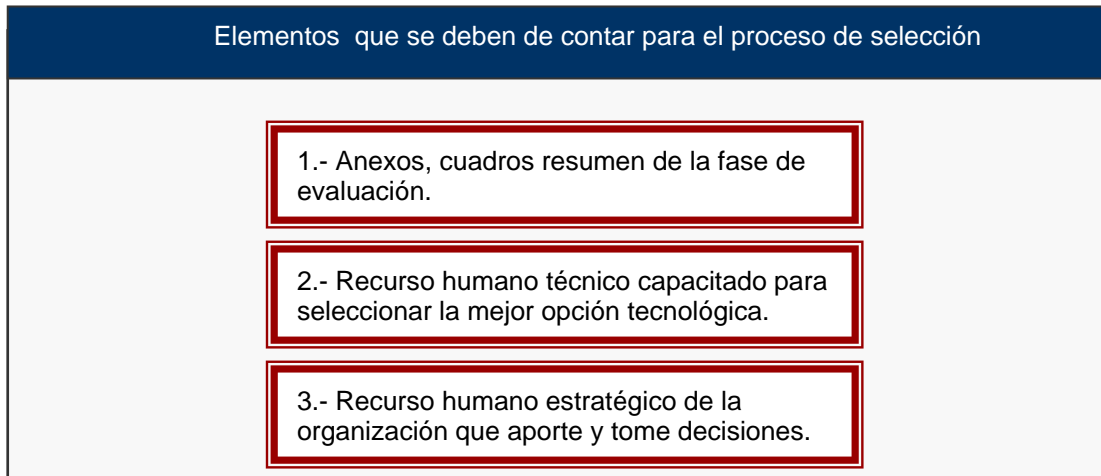


Cuadro 3.15

Es importante mencionar que en el proceso ideal, la mejor opción tecnológica corresponde a la mejor opción seleccionada por el área tecnológica, como un trabajo conjunto. No obstante, lo anterior no debemos de perder de vista, que dependerá del tipo de organización, de las políticas y lineamientos el que se permita en caso de diferir, fusionar en una estas dos opciones.

Con lo que respecta a este caso de estudio, el enfoque se centra en la parte que selecciona el área tecnológica.

A continuación, en el Cuadro 3.16 se mencionan los elementos que se deben de considerar dentro de esta fase:



Cuadro 3.16

Por último, en el Cuadro 3.17 se presenta el documento ejecutivo de esta fase:

<b>Documento ejecutivo: Selección de la mejor opción tecnológica</b>	
1.-Presentación de resultado	Presentar cuál fue la mejor opción tecnológica.
2.-Justificación	Explicar porque fue la mejor decisión.
3.-Documento de referencia	Presentar los documentos necesarios que presenta la decisión del equipo técnico, ya sea del hardware o software.
4.-Anexos	Agregar la documentación técnica de la mejor opción seleccionada (en caso de ser necesario).

Cuadro 3.17

### III.7 Elaboración del documento del cambio

---

Una vez seleccionada la plataforma tecnológica de hardware y software vienen nuevas actividades y se procede a efectuar una nueva planeación, esto es por los diferentes impactos que esta selección produce en el plan de trabajo de la plataforma tecnológica, influyendo en ella los proveedores en cuanto a sus tiempos de entrega, adecuaciones necesarias, capacitación indispensable, modificaciones en la estructura organizacional, la adopción de nuevos esquema de trabajo tanto operativos como técnicos, etc.

Por lo tanto, es necesario armar un documento de cambio que considere todos estos elementos, siendo el inicio de una segunda fase del proyecto.

A continuación, en el Cuadro 3.18 se presenta el proceso a seguir para armar el documento de cambio.

Proceso para armar el documento de cambio	
1.- Análisis y revisión de todos los elementos considerados en el documento de cambio.	2.- Análisis del impacto en cada uno de los elementos del documento de cambio.
3.- Desarrollo del documento de cambio que incluye el impacto esperado por parte de la nueva plataforma tecnológica.	
4.- Armar el plan de trabajo (2ª versión).	
5.- Revisión, ajustes y aprobación del plan de trabajo.	

Cuadro 3.18

Así como también, en el Cuadro 3.19 se presentan todos los elementos necesarios para armar el documento de cambio.

Elementos que se deben de considerar para armar el documento de cambio	
1.-	<b>Contratos</b> de los proveedores.
2.-	<b>Tiempos de entrega</b> de los proveedores.
3.-	<b>Requerimientos técnicos y físicos</b> por parte de los proveedores.
4.-	<b>Requerimientos del nivel de conocimiento técnico y operativo</b> de la plataforma tecnológica.
5.-	<b>Estructura organización propuesta</b> por parte de los proveedores en caso de ser necesario.
6.-	<b>Estructura organización actual</b> de la organización.

Cuadro 3.19

Por último, en el Cuadro 3.20 se presenta el documento ejecutivo que muestra el contenido del documento de cambio.

Documento Ejecutivo: Elaboración del documento del cambio	
Plan de trabajo	Se debe de presentar un plan de trabajo (2ª versión ), que se va a seguir una vez seleccionada la plataforma tecnológica.
Documento de cambio	Contar con un documento especificando el impacto, las acciones y recomendaciones a seguir por la adquisiciones de la plataforma tecnológica.
Anexos	Agregar las tablas o diagramas necesarios para fortalecer el documento de cambio (en caso de ser necesario).

Cuadro 3.20

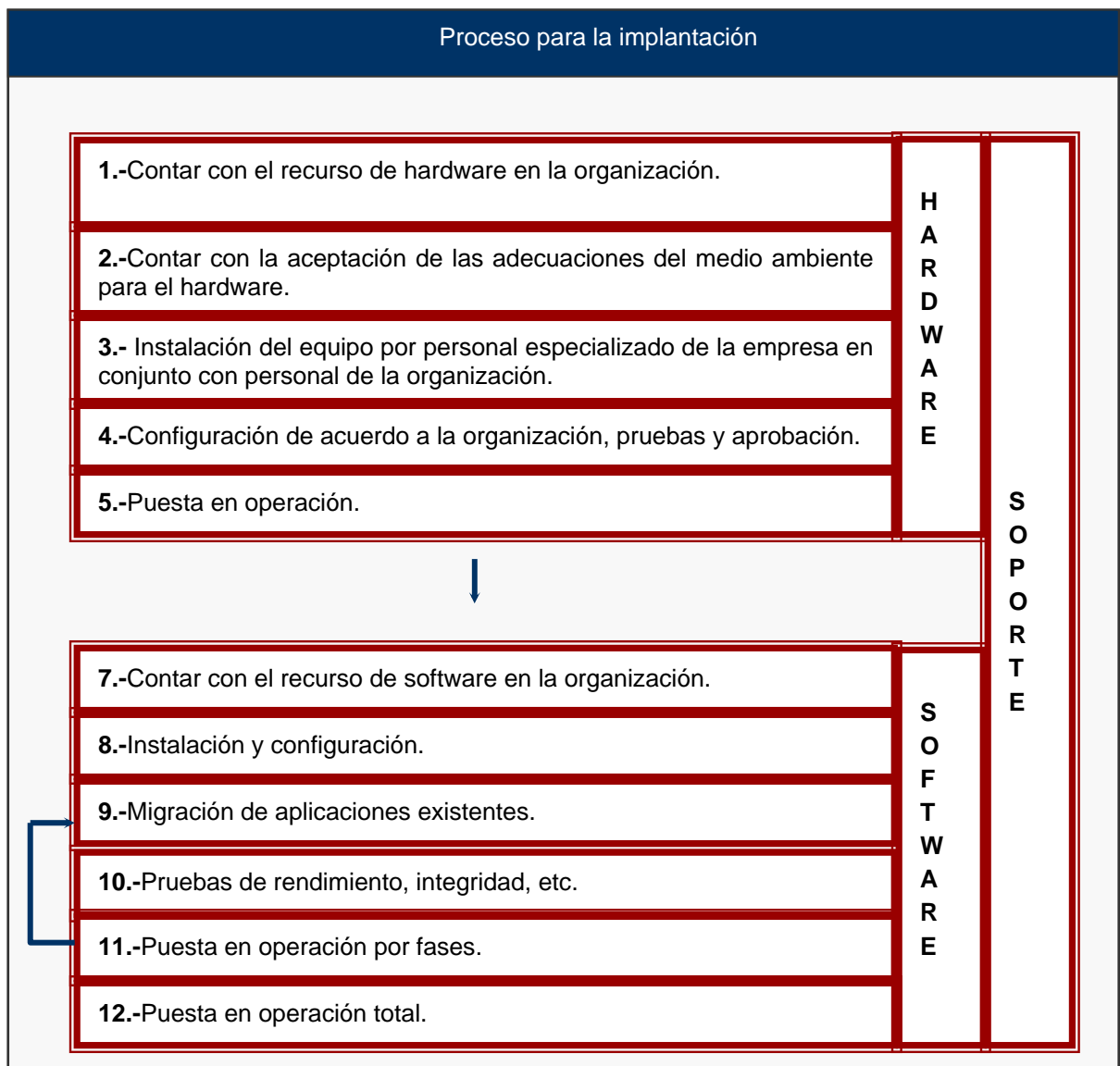
### III.8 Implantación

---

El inicio de la fase de implantación, va de acuerdo al plan de trabajo establecido (2ª versión). Dentro de esta fase es importante considerar, que inicia el involucramiento de más personal tanto interno como externo, por lo tanto es importante seguir en forma cercana el plan de trabajo, visualizando y sopesando los nuevos requerimientos, y los acuerdos entre la partes (proveedor y usuario), documentando todo el proceso de cambios, entregas, etc.

A continuación, en el Cuadro 3.21 se presenta el proceso general a seguir dentro de la implantación.





Cuadro 3.21

Elementos a considerar son:

El proceso de implantación esta dividido en dos fases, la primera es imprescindible para la segunda. No obstante la segunda se puede ir trabajando parcialmente y/o paralelamente, de acuerdo al plan de migración de aplicaciones existentes o la

implantación de nuevas herramientas necesarias para efectuarla, esto depende de la selección del software y puede en tiempo ser un proceso más largo que el primero.

A continuación, en el Cuadro 3.22 se presentan los elementos a considerar dentro del plan de implantación.

Elementos que se deben de considerar para la implantación	
1.-Plan de trabajo (2ª versión).	
2.-Tiempo asignado a las actividades de implantación por parte del personal interno.	
3.-Lista de los entregables que se establecieron en los contratos.	
4.-Elementos que se presentan y <b>no son considerados.</b>	
5.-Documentos de control de los entregables y cambios.	

Cuadro 3.22

Finalmente, en el Cuadro 3.23 se presenta el documento ejecutivo de esta fase.

Documento Ejecutivo: Implantación	
Implantación satisfactoria	Presentar documentos ejecutivos de la implantación de hardware y de software.
Plan de trabajo (2ª versión)	Porcentajes de avances de la implantación y comentarios a los ajustes del mismo.
Anexos:	Presentar todos los documentos firmados de los acuerdos de los entregables en operación y documentos firmados de los cambios realizados, bitácoras.

Cuadro 3.23

### III.9 Capacitación

---

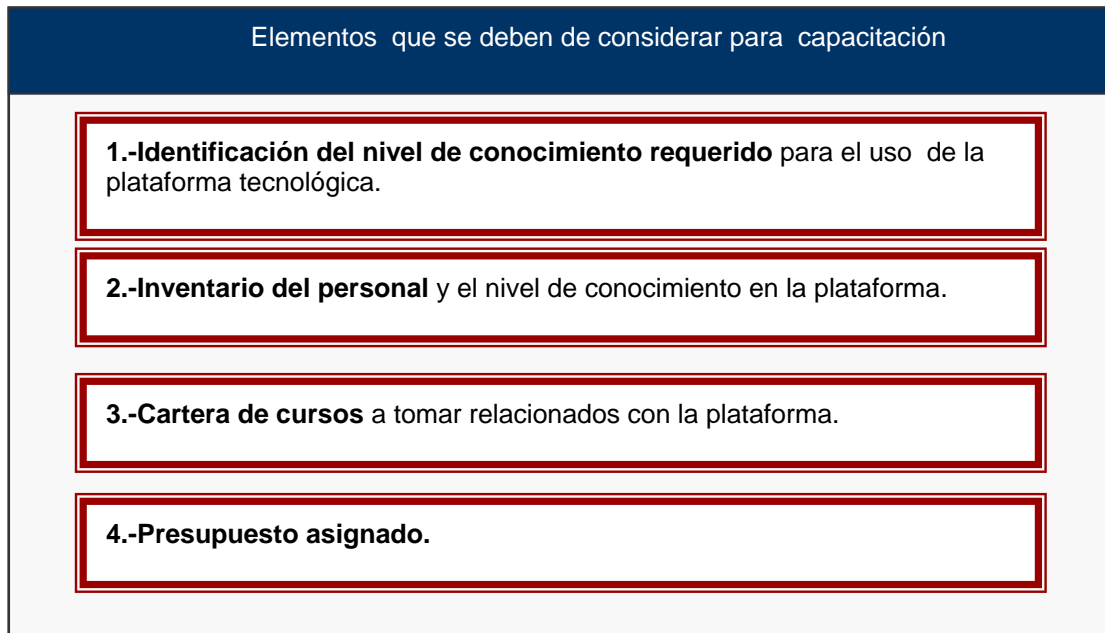
Fase importante y no desprendible al momento en que una organización adquiere una nueva plataforma tecnológica de hardware y software, es decir no se puede hacer nada con una nueva plataforma, si no existe el conocimiento para operar y controlar esta plataforma. Este rubro es importante en la planeación dado que considera tanto recursos financieros como humanos y tiempo para llevarla a cabo.

El proceso incluye el armado de estrategias para realizar la capacitación de tal manera que no impacte en las actividades cotidianas de la organización.

Por lo tanto, el objetivo sustantivo de la capacitación es contar con personal calificado para operar, monitorear y operar la nueva plataforma tecnológica, refiriéndonos a personal calificado a personal tanto técnico como operativo.

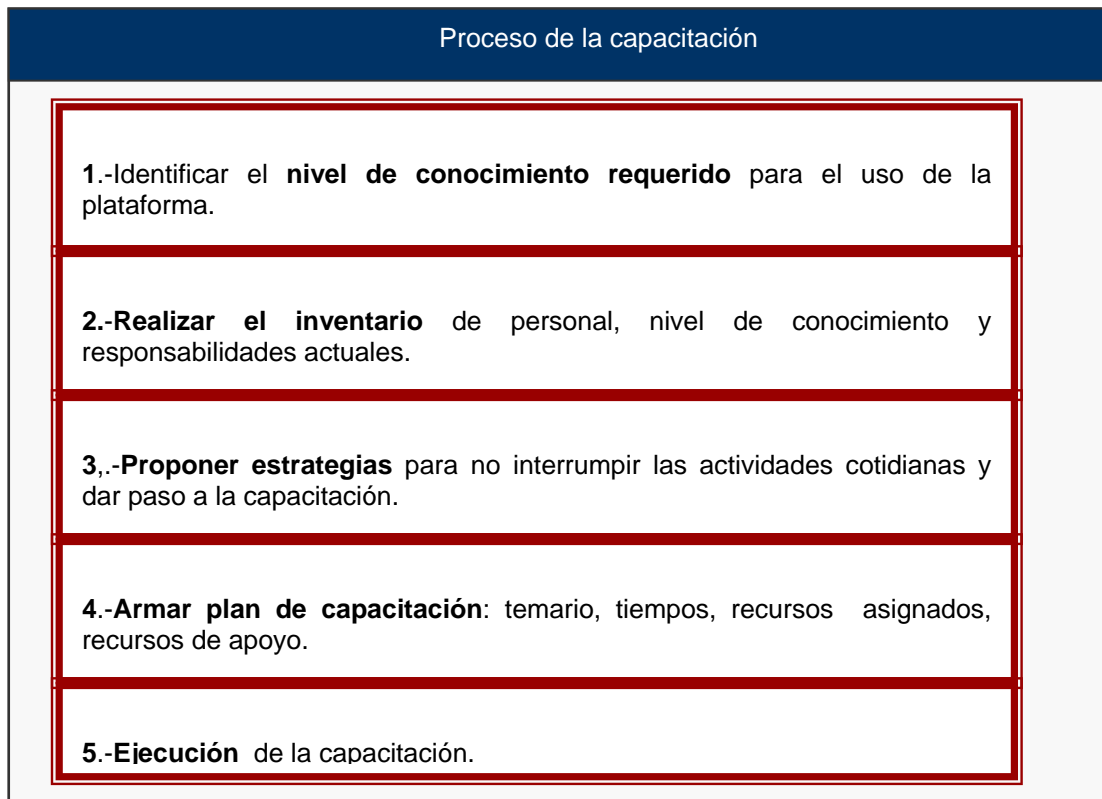
El proceso de armado del plan de capacitación puede iniciar antes, durante o después de la implantación (de hardware o de software), todo esto depende del nivel de conocimiento o el tipo de capacitación que se requiera proporcionar al personal.

Los elementos a considerar en la capacitación se muestran en el Cuadro 3.24.



Cuadro 3.24

En el Cuadro 3.25, se muestra el proceso de la capacitación y de cómo se puede llevar.



Por último, en el Cuadro 3.26 se muestra el documento ejecutivo del proceso de capacitación.

<b>Documento ejecutivo: Capacitación</b>	
Personal capacitado	Documento ejecutivo que presente todo el personal capacitado y el nivel de conocimiento adquirido.
Recomendaciones	De acuerdo al desempeño y habilidades identificadas en la capacitación, será necesario reorientar actividades.
Anexo	Resumen del nivel de conocimiento adquirido por el personal, desempeño en el curso y evaluaciones.

Cuadro 3.26

### III.10 Investigación y Desarrollo

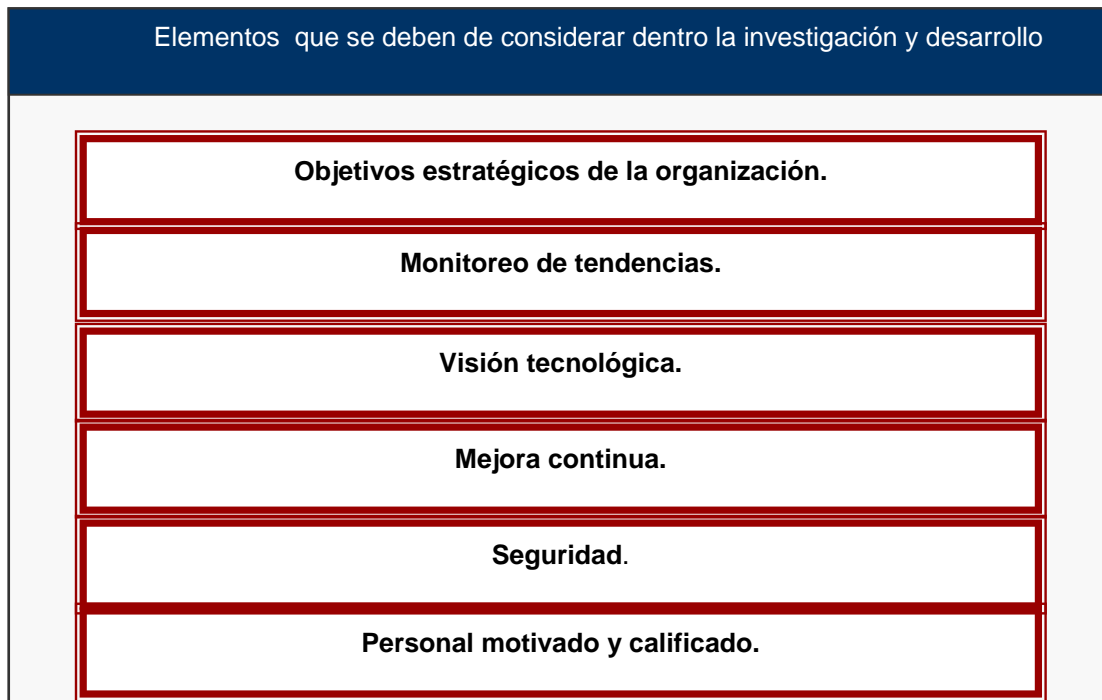
---

Esta última fase es continua e innovadora, de mejora continua para la organización en lo que se refiere al conocimiento y explotación de la nueva plataforma tecnológica. Es el no permitir que la organización se detenga tecnológicamente una vez que se haya seleccionado e implantado la plataforma seleccionada. Es el buscar como mejorar los procesos existentes de la organización, descubriendo y planeando la integración de nuevas aplicaciones que se deben de ir planteando para el futuro, es trabajar con una visión clara y propositiva abierta a nuevas opciones alineadas siempre a los objetivos estratégicos de la organización para que sea más eficiente, innovadora y produzca el esperado ahorro de recursos.

Dentro de la fase de investigación y desarrollo continua, se integra como rubro importante la seguridad de las operaciones realizadas, logrando que esta fase se una nuevamente a la fase uno de este modelo, es decir se convierta en un proceso cíclico que permita recorrer toda la trayectoria para encontrar nuevas opciones.

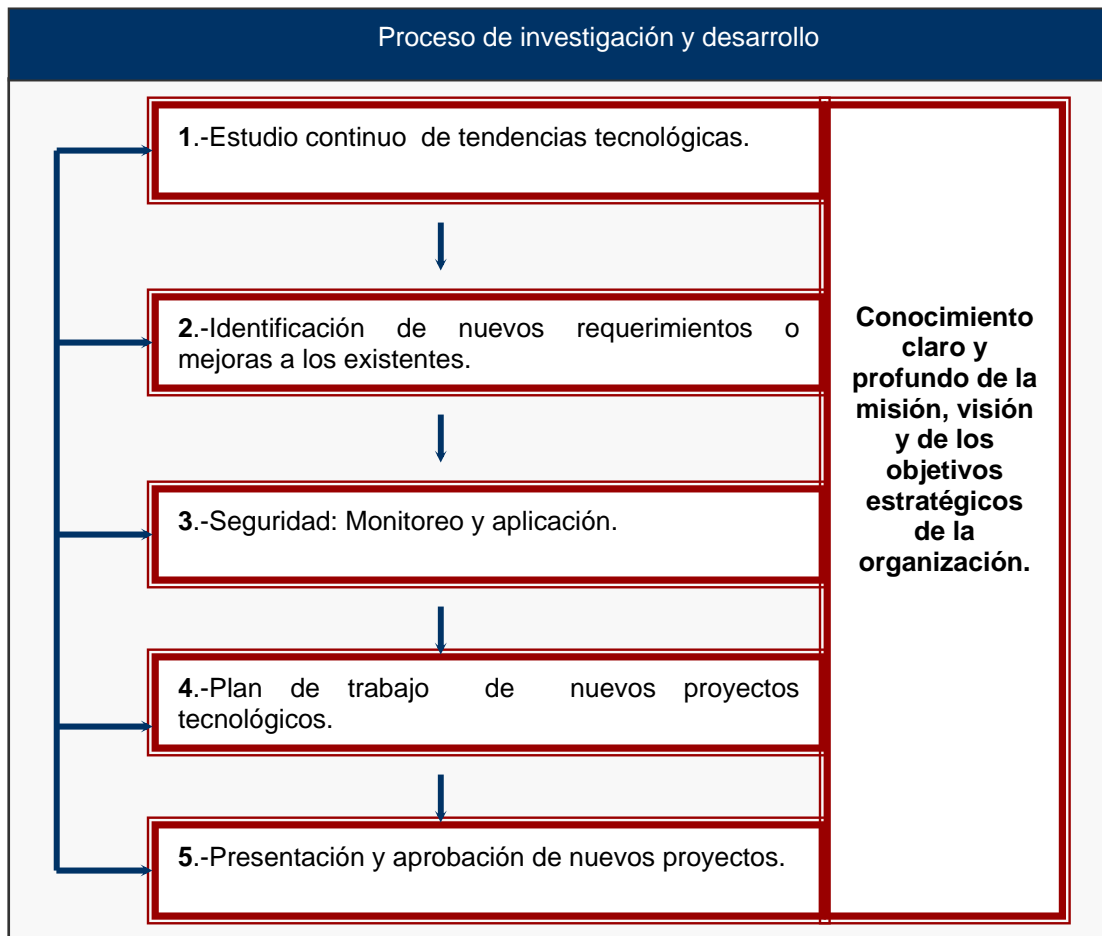
Los elementos primordiales a considerar dentro de esta fase, se muestran en el Cuadro 3.27.





Cuadro 3.27

En el Cuadro 3.28, se presenta el proceso de investigación y desarrollo que se pretende abarcar.



Cuadro 3.28

Finalmente, en el Cuadro 3.29 se muestra el documento ejecutivo de la última fase.

<b>Documento ejecutivo: Investigación y desarrollo</b>	
Nuevos planes de proyecto	Presentación anual de nuevos proyectos con su justificación.
Resúmenes de tendencias	Notas informativas de las tendencias tecnológicas.
Posibles beneficios futuros de la organización	Resúmenes ejecutivos de beneficios con la aplicación de nuevas tecnologías informáticas.

Cuadro 3.29

**PARTE IV Caso: Universidad Autónoma del Estado de México, Plan Rector de  
Desarrollo Institucional 2001-2005**

---

## Capítulo IV: Plan inicial del proyecto e identificación de recursos

---

### Resumen:

---

Se desarrolla el plan de trabajo de la primera versión, considerando los siguientes elementos: estimación, asignación de tiempos y de recursos.

### IV.1 Plan inicial de proyecto e identificación de recursos

---

El modelo de Tecnología de Información para la adquisición y reemplazo de hardware y software inicia con la fase de *Reconocimiento y Diagnóstico*, fase que se aplica en el capítulo dos tal como se propone en el modelo. En donde la fase siguiente es el *plan inicial del proyecto e identificación de recursos*, tema que se trata en este capítulo, teniendo como antecedente lo que se presentó en el capítulo dos.

El modelo propuesto requiere del plan inicial del proyecto, como también de la identificación de los recursos humanos, de hardware, de software, presupuéstales y herramientas auxiliares. Los cuales se aplican a la UAEM, como se muestra a continuación.

IV.1.1 Plan Inicial del proyecto

En el Cuadro 4.1 se muestra el plan inicial de trabajo que se armo para el desarrollo del proyecto, siendo este una primera versión.

	Días	Inicio	Fin	2002	2003		2004		2005
				2°	1er	2°	1er	2°	1er
<b>1.-Reconocimiento y Diagnostico</b>	66	01/11/02	31/01/03						
<b>2.-Serie de opciones tecnológicas</b>	19	04/02/03	28/02/03						
<b>3.-Evaluación de las opciones tecnológicas</b>	84	04/03/03	27/06/03						
<b>4.-Selección</b>	84	08/07/03	31/10/03						
<b>5.-Documentación del cambio</b>	29	04/11/03	12/12/03						
<b>6.-Implantación</b>	244	06/01/04	10/12/04						
<b>7.-Capacitación</b>	108	04/05/04	30/09/04						
<b>8.-Operación</b>	129	03/08/04	28/01/05						

Cuadro 4.1

**Nota:** Este plan se desarrollo con la herramienta de Project Plan de Microsoft Office debido a que permite una forma organizada llevar el seguimiento del proyecto.

El plan de trabajo muestra las actividades a realizar durante todo el proceso de la selección, implantación y puesta en marcha de la plataforma. A continuación, en las Tablas 4.2 y 4.3 se describe desde un punto de vista general algunos elementos a considerar en tiempo y recursos para cada una de las etapas.

Actividad	Consideraciones
<b>Reconocimiento y Diagnóstico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Esta fase requiere contar con personal que tenga conocimiento general de la organización desde un punto de vista estratégico y técnico.</li> <li>✓ La actividad principal es la de presentar la situación actual de la UAEM.</li> <li>✓ Se considera un tiempo aproximado de dos meses por la información a reunir.</li> </ul>
<b>Serie de opciones tecnológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El personal que trabaja en esta fase debe de contar con conocimientos técnicos de hardware y software, capacidad de investigación y habilidad para establecer comunicación con proveedores u otro tipo de externos.</li> <li>✓ El equipo de trabajo para esta actividad debe de partir de entrevistas tanto personales, telefónicas, correo electrónico, investigaciones técnicas, etc., todas estas actividades documentadas en su momento para contar con elementos en el momento de la selección.</li> <li>✓ El tiempo estimado es de veinte días, aunque se puede ir fortaleciendo esta actividad con la siguiente.</li> </ul>
<b>Evaluación de las opciones tecnológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El equipo de trabajo deberá de tener la habilidad para realizar evaluaciones de toda la información técnica reunida, podrá realizar pruebas en vivo con los equipos o el software, deberá de contar con información técnica de las evaluaciones por externos.</li> <li>✓ El tiempo estimado que se asigna es de tres meses, debido a la gran gama de opciones con que se cuentan y el tiempo que se requiere durante las pruebas o reuniones con proveedores.</li> </ul>
<b>Selección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La fase de selección de la mejor opción tecnológica, depende de la evaluación de opciones, se recomienda tener una serie de parámetros para el momento de la selección.</li> <li>✓ Esta actividad requiere de personal tanto técnico, como estratégico.</li> <li>✓ El tiempo que se considero fue de tres meses debido a que es un proceso delicado el cual ya no depende de el área técnica, se involucran otros niveles y procesos de licitación.</li> </ul>

Tabla 4.2

Actividad	Consideraciones
<b>Documentación del cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El documento de cambio se desarrolla una vez seleccionada la plataforma tecnológica. Este documento considera el proceso de cambio y los recursos que se afectan, además de las acciones que se deben de considerar para este cambio.</li> <li>✓ El tiempo aproximado para esta actividad es de un mes debido a que se cuenta con toda la información, solo que hay que poner énfasis en los contratos, garantías, requerimientos de nuevos conocimientos, etc.</li> <li>✓ El personal que participa en esta actividad es personal de tipo técnico, proveedores y asesores.</li> </ul>
<b>Implantación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proceso largo y pesado, el tiempo aproximado es de doce meses, participan proveedores con tiempos de entrega, adecuaciones a los equipos, pruebas, identificación de nuevos requerimientos etc.</li> <li>✓ Participa personal técnico operativo, con especialidades en hardware y software, con capacidad de trabajar en equipo, y directivos técnicos para la toma de decisiones en cada una de las fases.</li> </ul>
<b>Capacitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En esta actividad participa una gran cantidad de personas tanto técnicas, como operativas. Actividad que puede ir en paralelo con el proceso de implantación, aunque lo recomendable es que la capacitación de la parte técnica sea antes que la implantación, debido a que facilita el proceso de implantación, se requiere de apoyo y cooperación de la organización para que se cubra esta fase.</li> <li>✓ El tiempo que se considero fue de tres meses.</li> </ul>
<b>Operación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Esta actividad es la fase final de esta fase del proyecto y deberá de mostrar los beneficios que se plantearon al inicio del proyecto.</li> <li>✓ Actividad sin límite de tiempo, hasta que se considere necesario actualizar, aplicar mejoras, bajo la misma metodología.</li> </ul>

Tabla 4.3



IV.1.2 Asignación de recursos

IV.1.2.1 Requerimientos de recursos

En las Tablas 4.4, 4.5 y 4.6 se presentan para cada una de las actividades planeadas los requerimientos en recursos, que se identificaron al inicio del proyecto.

Actividad	Recurso				
	Humano	Hardware	Software	Presupuestal	Herramientas auxiliares
<b>Reconocimiento y Diagnostico</b>	-Conocimiento de la UAEM. -Cocimiento de la situación actual de la tecnología de información. -Total: 2 a 3 personas.	Equipo de cómputo para trabajo.	Microsoft Office.	No Requerido.	-Información de la organización. -Información que identifique el estatus del hardware y software de la organización. -Plan de trabajo.
<b>Serie de opciones tecnológicas</b>	-Conocimientos técnicos de hardware y software. -Capacidad de investigación. -Habilidad para establecer comunicación con proveedores u otro tipo de externos. -Total: 2 a 3 personas.	Equipo de cómputo para trabajo.	Microsoft Office.	No Requerido.	-Línea telefónica. -Acceso a Internet. -Plantillas definidas para el concentrado de la información.

Tabla 4.4

Actividad	Recurso				
	Humano	Hardware	Software	Presupuestal	Herramientas auxiliares
<b>Evaluación de las opciones tecnológicas</b>	<p>-Conocimientos técnicos de hardware y software.</p> <p>-Personal con experiencia en este proceso de evaluaciones.</p> <p>-Personal estratégico de la UAEM.</p> <p>Total: 5 a 10 personas</p> <p>-Considerar asesores externos.</p> <p>-Personal interno técnico.</p>	<p>Equipo de cómputo para trabajo.</p> <p>Servidores de prueba.</p> <p>Pruebas con los equipos de los proveedores.</p>	<p>Microsoft Office.</p> <p>Solicitar herramientas de software a evaluar.</p>	<p>Lo necesario para viáticos en caso de tener entrevistas fuera de la organización.</p> <p>Considerar honorarios por asesoría.</p>	<p>-Línea telefónica Internet.</p> <p>-Plantillas definidas para el concentrado de la información.</p>
<b>Selección</b>	<p>-Personal con experiencia técnica en hardware y software.</p> <p>-Personal estratégico técnico con capacidad para tomar decisiones en esta área.</p> <p>-Considerar asesores externos.</p> <p>-Personal interno técnico.</p>	<p>Equipo de cómputo para trabajo.</p>	<p>Microsoft Office.</p>	<p>No requerido.</p> <p>Considerar honorarios por asesoría.</p> <p>Monto asignado para el proyecto.</p>	<p>No requerido.</p>
<b>Documentación del cambio</b>	<p>-Considerar asesores externos.</p> <p>-Personal interno técnico.</p>	<p>Equipo de cómputo para trabajo.</p>	<p>Microsoft Office.</p>	<p>No requerido.</p>	<p>Plantilla en donde se refleje toda esta información.</p> <p>Contratos.</p>

Tabla 4.5

Actividad	Recurso				
	Humano	Hardware	Software	Presupuestal	Herramientas auxiliares
<b>Implantación</b>	<p>-Personal técnico de la Dirección de Servicios de cómputo responsables de la parte de software, hardware, redes y telecomunicaciones.</p> <p>-Considerar un grupo externo de especialistas que apoyen en las actividades de implantación y de actividades cotidianas.</p> <p>-Considerar asesores externos.</p> <p>-Personal estratégico técnico.</p>	<p>Nuevos equipos o servidores adquiridos.</p> <p>Equipo de cómputo para trabajo.</p>	<p>Nuevo software adquirido.</p> <p>Microsoft Office.</p>	<p>Monto presupuestal resultado de la selección de la plataforma tecnológica.</p> <p>Monto presupuestal asignado para elementos no considerados durante el proceso de selección.</p>	<p>Espacio de trabajo para la implantación.</p> <p>Manuales técnicos.</p> <p>Contratos.</p> <p>Documentos de minutas, acuerdos, liberaciones.</p>
<b>Capacitación</b>	<p>-Personal técnico a capacitar.</p> <p>-Personal operativo a capacitar.</p> <p>-Personal externo para apoyo al personal técnico y operativo durante la capacitación.</p>	<p>-Equipos de cómputo para capacitar en caso de ser interna la capacitación.</p>	<p>-Software instalado para la capacitación en caso de ser externo.</p>	<p>-Monto asignado para la capacitación en caso de no ser incluida con la adquisición del software o hardware.</p>	<p>-Plan de trabajo para capacitación.</p> <p>-Plantillas para la documentación de la capacitación.</p>
<b>Operación</b>	<p>-Personal técnico.</p> <p>-Personal operativo.</p>	<p>-Equipos de cómputo para la operación.</p> <p>-Servidor de trabajo puesto en punto para la operación.</p>	<p>-Software puesta en punto en el servidor y en los equipos de cómputo en caso de ser necesario.</p>	<p>-Monto asignado de acuerdo a los equipos de cómputo que son necesarios a actualizarse.</p>	<p>-Conexión a Internet con un buen desempeño.</p>

Tabla 4.6

IV.1.2.2 Identificación de los recursos humanos a utilizar

A continuación, en la Tabla 4.7 se presentan cuantitativamente, los recursos humanos por áreas requeridos para cada una de las actividades del proyecto, tomando como referencia cada una de las fases del plan inicial del proyecto que se menciona en este capítulo.

Actividad	Personal solicitado	Interno											Externo	
		Área												
		Dir	DDS			DRyT			DSC Otros		UAEM			Asesor
		1	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2		
Reconocimiento y Diagnóstico	4	1	1			1				1				
Serie de opciones tecnológicas	3	1	1			1								
Evaluación de las opciones tecnológicas	13	1	1	5		1	4							1
Selección	8	1	1			1						5		1
Documentación del cambio	4	1	1			1								1
Implantación	24	1	1	7	9	1	4							1
Capacitación Técnica	36	1	1	7	9	1	4	11	1	1				
Capacitación Operativa	345			7									338	
Operación	374	1	1	7	9	1	4	11	1	1			338	

Tabla 4.7

A continuación se explica el significado de la Tabla 4.7, éste se dividió en recurso interno y externo, dentro del interno se presentan cinco áreas, las cuales son:

Nomenclatura	Significado
Dir	Dirección de Servicios de Cómputo.
DDS	Departamento de desarrollo de sistemas.
DRyT	Departamento de Redes y Telecomunicaciones.
DSC (otros)	El resto de los departamento de la Dirección de Servicios de Cómputo.
UAEM	La Universidad Autónoma del Estado de México.

Los números en cada una de las áreas, son lo niveles de la estructura orgánica de cada una de la área

Nomenclatura	Significado
1	Rector, Directores, Jefes de Departamento.
2	Jefes de área, Líderes de proyecto.
3	Usuarios operativos, desarrolladores, personal de apoyo, etc.

La Tabla 4.6 muestra de una forma concreta la estimación de los recursos humanos a utilizar, queda claro que estos recursos pueden variar durante el desarrollo del

proyecto. En resumen, se visualiza que puede variar el número de personal en cada una de las fases del proyecto y que cada recurso es esencial y crítico.

Por ejemplo, en la fase de reconocimiento y diagnóstico el personal asignado es relativamente poco, pero estratégico y en la fase de implantación se requiere el involucramiento de todo el personal técnico disponible. Se percibe que es necesario el apoyo de un asesor externo que apoye en las fases críticas del proyecto, debe de contar con experiencia en este tipo de proyectos.

Por último, los recursos de hardware, software, presupuestales y formatos auxiliares de acuerdo a los requerimientos de recursos identificados al inicio del capítulo, se establece que se cuenta con todos los recursos solicitados, desde un punto de vista estratégico, ya que se cubre los requerimientos para el arranque del proyecto.

IV.1.2.3 Recursos necesarios para cada una de las fases del proyecto

En la Tabla 4.8 se presenta a forma de resumen los recursos necesarios para cada una de las fases del proyecto.

Actividad	Humano	Hardware	Software	Presupuestal	Formatos auxiliares
<b>Reconocimiento y Diagnostico</b>	4	Se cuenta con el recurso.	Se cuenta con el recurso.	No Requerido.	Se cuenta con la información.
<b>Serie de opciones tecnológicas</b>	3	Se cuenta con el recurso.	Se cuenta con el recurso.	No Requerido.	Se cuenta con las herramientas. Se diseñaron los formatos necesarios.
<b>Evaluación de las opciones tecnológicas</b>	12	Se cuenta con el recurso.	Se cuenta con el recurso.	Se autorizó lo que se solicito.	Se cuenta con las herramientas. Se diseñaron los formatos necesarios.
<b>Selección</b>	8	Se cuenta con el recurso.	Se cuenta con el recurso.	Se autorizó 25,000,000.00 como presupuesto inicial.	No requerido.
<b>Documentación del cambio</b>	4	Se cuenta con el recurso.	Se cuenta con el recurso.	No Requerido.	Se diseñaron los formatos necesarios.
<b>Implantación</b>	24	Se cuenta con el recurso.	Se cuenta con el recurso.	Se autorizó lo que se solicito y que no se haya considerado dentro de la fase de selección.	Se diseñaron los formatos necesarios. Se autorizó las adecuaciones necesarias para los espacios de trabajo.
<b>Capacitación</b>	374	Se cuenta con el recurso.	Se cuenta con el recurso.	Se autorizó lo necesario.	Se contó con el plan de trabajo. Los espacios necesarios para capacitación.
<b>Operación</b>	374	Se cuenta con el recurso.	Se cuenta con el recurso.	Se autorizó lo necesario.	Se autorizó mejorar el desempeño de la red y la seguridad.

Tabla 4.8

IV.1.3 Plan del proyecto (Primera versión)

En el Cuadro 4.9 se presenta el plan de proyecto (primera versión), que permite dimensionar el tiempo aproximado que se llevará el proyecto en cada una de sus fases.

Actividad	Días	Inicio	Fin	2002		2003		2004		2005
				2º	1er	2º	1er	2º	1er	
<b>1.-Reconocimiento y Diagnostico</b>	66	01/11/02	31/01/03							
<b>2.-Serie de opciones tecnológicas</b>	19	04/02/03	28/02/03							
<b>3.-Evaluación de las opciones tecnológicas</b>	84	04/03/03	27/06/03							
<b>4.-Selección</b>	84	08/07/03	31/10/03							
<b>5.-Documentación del cambio</b>	29	04/11/03	12/12/03							
<b>6.-Implantación</b>	244	06/01/04	10/12/04							
<b>7.-Capacitación</b>	108	04/05/04	30/09/04							
<b>8.-Operación</b>	129	03/08/04	28/01/05							

Cuadro 4.9

IV.1.4 Documento ejecutivo: Plan de proyecto, recursos y recomendaciones

Para ver el documento ejecutivo de la fase del *plan de proyecto, recursos y recomendaciones* de acuerdo al modelo revisar el Cuadro 2, del Anexo 6.



## Capítulo V: Presentación de las diferentes opciones tecnológicas

---

### Resumen:

---

Muestra el primer paso para la identificación de requerimientos de la UAEM, iniciando el estudio de las diferentes opciones que se ofrecen en el mercado y una investigación de lo que se está utilizando en tecnología en diferentes sectores.

### V.1 Identificación general de los requerimientos de hardware y software de la UAEM

---

En la Tabla 5.1 se muestran los requerimientos generales de hardware y software, que han sido identificados.

Requerimientos de la UAEM	Acciones
1.-Contar con equipo de cómputo o un conjunto de equipos de cómputo que soporten a todas y cada una de las aplicaciones de software de la UAEM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar opciones de servidores que se ofrecen en el mercado.</li> </ul>
2.-Contar con un <b>manejador de bases de datos</b> robusto que permita la disponibilidad, integridad, seguridad, tiempo de respuesta óptimo y soporte de las transacciones de todas las aplicaciones de la UAEM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar las diferentes opciones de manejadores de bases de datos que se ofrecen en el mercado.</li> </ul>
3.- Contar con <b>aplicaciones</b> modernas desarrolladas por la UAEM o por algún proveedor que permitan la integración de la información, su actualización tecnológica y faciliten a la vez la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar aplicaciones que se ofrecen en el mercado.</li> <li>✓ Identificar opciones de lenguajes de programación.</li> <li>✓ Identificar estándares y buenas prácticas.</li> <li>✓ Desarrollar planes de acción para cada una de las aplicaciones ya existentes en la UAEM.</li> </ul>
4.-Contar con <b>esquemas de seguridad</b> para todas las transacciones que se realicen dentro de la plataforma tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estudiar dentro de los elementos anteriores el nivel de seguridad que cada uno de ellos ofrece.</li> </ul>

Tabla 5.1

Los cuatro elementos identificados que se integran en la Tabla 5.1 son requerimientos que del proyecto que surgen con base a lo que se menciona en la *sección II.9 ( Beneficios con la adquisición de la plataforma tecnológica).*

## V.2 Identificación específica de los requerimientos de hardware y software de la UAEM

### V.2.1 Requerimientos del equipo de cómputo

En las Tablas 5.2 y 5.3 se presentan los requerimientos de hardware, en lo que se refiere a equipos de cómputo.

Requerimiento	Dimensión Aproximada	Justificación
<p><b>Un equipo de cómputo</b> que permita el procesamiento de todas las transacciones de las <b>aplicaciones de software de la UAEM.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acceso aproximadamente a <b>50,000 usuarios</b> que pueden acceder a aplicaciones tales como: bibliotecas, portales, correo electrónico, y a sistemas automatizados como: control escolar, administrativos, académicos, de investigación y culturales.</li> <li>✓ Atención a 50,000 cuentas de correo electrónico.</li> <li>✓ Alrededor de <b>10,000 accesos</b> por día o en periodos pico alrededor de <b>20,000 accesos</b> por día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La gran cantidad de servidores de cómputo distribuidos en la UAEM incrementa el costo de mantenimiento y decrementa la seguridad de la información y de las aplicaciones.</li> <li>✓ La necesidad de integrar información distribuida y dispersa. El incremento de procesos automatizados requiere de equipos de cómputo más robustos y de procesos centralizados.</li> <li>✓ Se ha identificado como tendencia mundial: que las grandes organizaciones trabajan con equipos de cómputo robustos que les permiten el procesamiento de grandes cantidades de aplicaciones, bajo diferentes plataformas y no bajo un esquema distribuido.</li> </ul>
<p><b>Un equipo de cómputo</b> que permita el <b>desarrollo de aplicaciones.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atender el trabajo de <b>15 desarrolladores de aplicaciones, en diversos lenguajes de programación.</b></li> <li>✓ Realizar pruebas y mantenimiento de al menos <b>50</b> aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si bien la UAEM cuenta con equipos dedicados para pruebas y desarrollo de aplicaciones, el incremento de estas conduce a realizar pruebas en los propios servidores de aplicaciones, debido a la falta o disponibilidad de equipo para desarrollo y pruebas.</li> </ul>

Tabla 5.2

Requerimiento	Dimensión Aproximada	Justificación
Agilice y garantice el procesamiento de los respaldos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se requiere contar con el respaldo de: 70 bases de datos con tareas programadas tanto diarias, semanales, como mensuales (bases de datos que son de desarrollo o de producción).</li> <li>✓ Código fuente de al menos 63 aplicaciones que están tanto operando como en desarrollo.</li> <li>✓ La documentación de las aplicaciones.</li> <li>✓ De las cuentas de correo y sus archivos adjuntos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe de garantizar la seguridad de la información y su temporalidad o ciclo de vida.</li> <li>✓ Poder satisfacer la necesidad del usuario de solicitar en cualquier momento información de periodos anteriores, por auditorias o simplemente para conciliación de información y/o análisis.</li> <li>✓ Uno de los elementos más importantes en una organización es su información, por lo que se debe de dar un tratamiento especial a los contenidos de las bases de datos, sus documentos y el código de sus aplicaciones.</li> <li>✓ La importancia del uso de correo electrónico institucional lleva a su vez la necesidad de realizar la tarea de respaldo diario de la información, garantizando su confidencialidad.</li> </ul>
Garantice la integridad, rapidez y seguridad de las transacciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alrededor de <b>10,000 accesos</b> por día o en periodos pico alrededor de <b>20,000 accesos</b> por día.</li> <li>✓ Aplicaciones que deben de contar con un especial énfasis en seguridad, integridad y tiempo de respuesta. Aplicaciones tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios Escolares</li> <li>• Recursos Humanos</li> <li>• Procesos Administrativos</li> <li>• Etc.</li> </ul> </li> </ul> <p>por mencionar algunas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La gran cantidad de servidores en la UAEM lleva a incrementar el nivel de inseguridad y falta de control. Por lo que es necesario contar con herramientas que faciliten su administración.</li> <li>✓ El tiempo de respuesta de las transacciones se ha incrementado notablemente debido a: <p style="margin-left: 20px;">El tipo de servidores en los que se opera.</p> <p style="margin-left: 20px;">La plataforma en la que se trabajan algunas aplicaciones.</p> </li> </ul>
Tenga un tiempo de vida estimado de <b>5 a 10 años</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe de estimar el espacio de crecimiento de datos de cada una de las aplicaciones por al menos 5 años (ver anexo 1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Por lo general se estima que el tiempo de vida de la tecnología de hardware es de aproximadamente de 5 a 7 años.</li> </ul>

Tabla 5.3

V.2.2 Requerimientos del manejador de base de datos

En las Tablas 5.4 y 5.5 se presentan los requerimientos identificados para contar con un manejador de base de datos.

Requerimiento	Dimensión Aproximada	Justificación
Permita procesar grandes cantidades de información, transacciones complejas y que garantice integridad de la información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alrededor de <b>15,000 accesos</b> por día o en periodos pico alrededor de <b>20,000 accesos</b> por día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debido al incremento de aplicaciones y procesos automatizados en la UAEM, existe una gran variedad de tipos de datos que se procesan tanto en pequeños como en grandes bloques, además de que se cuenta con una variedad de instrucciones para el procesamiento de información por lo que el manejador de base de datos debe de garantizar estas operaciones en forma integral.</li> </ul>
Tiempo de respuesta eficiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Una transacción tiene un tiempo de respuesta entre 3 a 60 segundos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actualmente, el tiempo de respuesta para una transacción en promedio es de 3 a 60 segundos, se ha identificado que esto depende de la cantidad de información consultada, la complejidad de la transacción, el número de usuarios conectados a la base de datos, el tipo de servidor en el cual este la aplicación, el tráfico en red.</li> <li>✓ Por lo anterior es necesario considerar los puntos a mejorar en lo que respecta al manejador de la base de datos.</li> </ul>
Seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cero huecos de seguridad.</li> <li>✓ Cero riesgo de pérdida de información en el proceso de las transacciones.</li> <li>✓ Garantía de recuperación de datos en caso de ser necesario. Operaciones reversibles.</li> <li>✓ Garantía del registro de usuarios y sus transacciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uno de los manejadores de base de datos con el cual la UAEM trabaja, ha presentado una serie de inconsistencias en seguridad y problemas técnicos, lo que pone en alerta todo el tiempo y presenta serios problemas, los cuales no han pasado a mayores por el buen esquema de respaldos, pero ha implicado tiempo, investigación, etc.</li> </ul>

Tabla 5.4

Requerimiento	Dimensión Aproximada	Justificación
Ofrezca buen soporte técnico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En el momento en que se requiera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La experiencia con los manejadores de bases de datos de la UAEM presenta el hecho de que Informix 4.0, ya no cuenta con soporte técnico por ser una versión vieja, esto no ha permitido la solución de los problemas que se han presentado con el manejador de base de datos, inhabilitando la posibilidad de darles una respuesta inmediata.</li> </ul>
Este preparado para el análisis de datos, minería de datos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analizar grandes cantidades de información:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Servicios escolares: (aproximadamente 8,000,000 de registros de cinco años).</li> <li>-Administrativos: (4,000000 de registros de cinco años).</li> </ul> </li> <li>✓ Que permita la generación de indicadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La necesidad del análisis de la información de todas las aplicaciones de la UAEM, ayuda a una toma de decisiones más acertada, debido a que actualmente se cuenta con una gran cantidad de datos e información histórica que ayuda a fortalecer esta actividad. Es necesario contar con un manejador de base de datos que permita alojar tanto información histórica como la actual y que se encuentre en línea, así como poder intercambiar información con otras bases de datos o interactuar con diferentes tipos de aplicaciones.</li> </ul>
Administración eficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoreo de las transacciones de una forma gráfica y sencilla de entender.</li> <li>✓ Registro de las transacciones en tiempo y de usuarios.</li> <li>✓ Registro de los problemas identificados con el manejador de la base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debido a la gran cantidad de datos e información que se va a procesar, a la complejidad de la misma, al gran número de usuarios y a la importancia de la información, es necesario contar con herramientas eficientes y amigables que faciliten el trabajo de administración.</li> </ul>
Requerimientos técnicos que no se desvinculen de la selección del hardware.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pueda ser multiplataforma.</li> <li>✓ Compatible con el hardware.</li> <li>✓ Compatible con las aplicaciones con las cuales se va a operar en la UAEM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es necesario al momento de seleccionar el manejador de base de datos, este cumpla con los requerimientos solicitados en hardware y software con el que va a trabajar e interactuar.</li> </ul>

Tabla 5.5

V.2.3 Requerimientos iniciales para las aplicaciones.

En las Tablas 5.6 y 5.7 se presentan los requerimientos iniciales para las aplicaciones automatizadas de la UAEM.

Requerimiento	Acciones	Justificación
Contar con un sistema que integre todos los procesos administrativos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluar ERP's.</li> <li>✓ Evaluar el desarrollo propio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Existen en el mercado ERP's que integran todos los procesos administrativos, aplicando las mejores prácticas, por lo que no se descarta la opción de evaluar y seleccionar alguno de estos sistemas.</li> <li>✓ Existe la posibilidad del desarrollo por parte de la UAEM lo cual es otro elemento a considerar por costo, nivel de conocimiento del personal de la UAEM, etc.</li> </ul>
Contar con un sistema de servicios escolares que apoye todos los procesos de la parte académica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluar una aplicación desarrollada.</li> <li>✓ Evaluar desarrollo externo.</li> <li>✓ Evaluar desarrollo interno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se ha incrementado la venta de aplicaciones automatizadas para apoyar a los servicios escolares, por lo que en el mercado existen opciones que se deben evaluar.</li> <li>✓ Se debe de considerar el desarrollo interno de la aplicación de servicios escolares como otra opción debido a que existen ciertos beneficios en caso de elegir esta opción, aunque se debe de tomar en cuenta la posibilidad de ser un desarrollo propio o el desarrollo de un externo.</li> </ul>
Contar con un sistema bibliotecario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluar una aplicación desarrollada.</li> <li>✓ Evaluar el desarrollo interno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El contar con una aplicación del mercado tiene sus ventajas, debido a que las aplicaciones cumplen con ciertas especificaciones y estándares que van a permitir intercambiar información con otras bibliotecas que cumplan con el mismo estándar, por lo que sería una buena opción a estudiar.</li> <li>✓ El desarrollo interno es otra alternativa, aunque se debe de considerar que se tiene que contar con personal experto en bibliotecas que conozca el estándar para el intercambio de información.</li> </ul>

Tabla 5.6

Requerimiento	Acciones	Justificación
Contar con una herramienta que permita la generación y explotación de la información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluar herramientas de BI (Business Intelligence)</li> <li>✓ Evaluar herramientas de análisis, explotación de datos y generación de indicadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dentro de la etapa de diagnóstico se identifico la necesidad de tener una herramienta que permita generar indicadores y ayude a obtener información para la toma de decisiones en los diferentes niveles, por lo que es necesario evaluar las diferentes herramientas que se ofrecen en el mercado para así contar con una buena opción.</li> </ul>
Contar con un sistema integral de la gestión universitaria.	<p>Armar un plan para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar los sistemas a rediseñar.</li> <li>✓ Identificar los sistemas a complementar.</li> <li>✓ Identificar los sistemas a mantener.</li> <li>✓ Identificar los sistemas a integrar.</li> <li>✓ Identificar procesos que generen duplicidad y consolidarlos.</li> <li>✓ Definir las políticas de transferencia de información entre áreas.</li> <li>✓ Definir requerimientos de migración y/o actualización en manejadores de bases de datos, herramientas de programación (ver anexo 2).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Como se muestra en los requerimientos, existen aplicaciones de la UAEM que deben de evaluarse por separado ya sea para adquirir la aplicación o desarrollarla. El resto de las aplicaciones es necesario mantenerlas, perfeccionarlas, ajustarlas, migrarlas, rediseñarlas según sea el caso, no perdiendo de vista la integración de los sistemas que así lo requieran sin descartar el desarrollo de nuevas solicitudes.</li> <li>✓ Es necesario establecer políticas de comunicación y estándares para el análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones.</li> </ul>
Contar con un portal que sea la puerta de entrada a la UAEM en Internet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluar herramientas de portales que se ofrecen en el mercado.</li> <li>✓ Evaluar el desarrollo propio de una herramienta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La fuerza que están tomando los portales en Internet va en incremento, teniendo como objetivo ser una puerta de entrada de cada organización, por lo que se debe de cuidar su estructura, diseño, funcionalidad, automatización y que facilite la información a cualquier tipo de usuario. Es por ello que se debe de hacer énfasis en el fortalecimiento del portal UAEMex.</li> <li>✓ Evaluando opciones de portales que se ofrecen en el mercado (existen varios) o la posibilidad de desarrollar uno por parte de la UAEM.</li> </ul>

Tabla 5.7



### V.2.4 Requerimientos de análisis y diseño

En la Tabla 5.8 se presenta los requerimientos para realizar el análisis y diseño de aplicaciones automatizadas dentro de la UAEM.

Requerimiento	Dimensión Aproximada	Justificación
Apoyar en el análisis, diseño y documentación de los sistemas o aplicaciones desarrolladas en la UAEM.	Existen: ✓ 20 sistemas que deben ser rediseñados. ✓ 20 sistemas por desarrollarse. ✓ La necesidad de considerar el desarrollo de nuevos sistemas.	✓ El análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones es una actividad continua para la mayoría de las aplicaciones, por lo que es importante fortalecer estas actividades con herramientas que faciliten el trabajo.
Los requerimientos técnicos de la herramienta seleccionada deben de estar al alcance de la UAEM.	✓ Que pueda ser multiplataforma. ✓ Que pueda operar dentro de la plataforma tecnológica seleccionada.	✓ La herramienta de análisis y diseño debe ser compatible con la plataforma de hardware y software seleccionada.

Tabla 5.8

### V.2.5 Requerimientos de herramientas de desarrollo y selección de lenguaje de programación.

En la Tabla 5.9 se muestran los requerimientos de herramientas de desarrollo y selección de lenguajes de programación.

Requerimiento	Dimensión Aproximada	Justificación
Herramienta que facilite el desarrollo de aplicaciones considerando el lenguaje de programación seleccionado.	✓ Aproximadamente de <b>20 a 40 licencias.</b>	✓ El análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones es una actividad continua para la mayoría de las aplicaciones, por lo que es importante fortalecer estas actividades, con herramientas que faciliten el trabajo.
Los requerimientos técnicos de la herramienta seleccionada deben de estar al alcance de la UAEM.	✓ Que pueda operar dentro de la plataforma tecnológica seleccionada.	✓ La herramienta de desarrollo debe ser compatible con la plataforma seleccionada debido a que es una herramienta de apoyo para garantizar aplicaciones con un buen desempeño.

Tabla 5.9

### V.3 Opciones de hardware

En la Tabla 5.10 se presentan las opciones de hardware identificadas para ser evaluadas.

Empresa	Descripción general
<b>IBM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es una empresa transnacional con representación en México.</li> <li>✓ Ofrece servidores modelo iSeries, que permiten soportar grandes cantidades de transacciones.</li> <li>✓ Sus costos son altos.</li> <li>✓ Los iSeries son equipos multiplataforma.</li> <li>✓ La propuesta inicial de la empresa parte de un servidor para todas las aplicaciones y un servidor más pequeño para el desarrollo.</li> <li>✓ Sus clientes son más de la iniciativa privada, pocas universidades utilizan estos equipos.</li> </ul>
<b>SUN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es un a empresa transnacional con distribución en México.</li> <li>✓ Ofrece servidores Sun Fire, la propuesta parte de un conjunto de servidores que se intercomunican y permiten operar grandes cantidades y transacciones de operaciones.</li> <li>✓ Los servidores Sun Fire no son multiplataforma.</li> <li>✓ Sus costos son altos.</li> <li>✓ Pocos usuarios a nivel corporativo, múltiples usuarios a nivel red local.</li> </ul>
<b>DELL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresa transnacional con representación en México.</li> <li>✓ Ofrece un conjunto de servidores con tecnología Intel.</li> <li>✓ Los servidores DELL son multiplataforma.</li> <li>✓ Sus costos no son elevados.</li> <li>✓ Pocos usuarios a nivel corporativo.</li> </ul>
<b>HP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresa transnacional con representación en México.</li> <li>✓ Ofrece servidores modelo Super Dome, que permiten soportar grandes cantidades y transacciones de operaciones.</li> <li>✓ Los servidores son multiplataforma.</li> <li>✓ Su propuesta inicial parte de un servidor para todas las aplicaciones y un servidor más pequeño para el desarrollo.</li> <li>✓ Sus costos no son elevados.</li> <li>✓ Grandes usuarios a nivel corporativo, con usuarios en varias universidades.</li> </ul>

Tabla 5.10

V.4 Opciones de software

V.4.1 Manejadores de base de datos:

En la Tabla 5.11 se presentan las opciones de manejadores de bases de datos identificados para ser evaluados.

Empresa	Descripción general
<b>Oracle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresa transnacional con un buen soporte.</li> <li>✓ Manejador de base de datos altamente conocido en el mercado.</li> <li>✓ Multiplataforma.</li> <li>✓ Costo elevado.</li> <li>✓ Las pruebas que se realizaron de rendimiento y administración son satisfactorias.</li> <li>✓ Administración relativamente compleja.</li> <li>✓ Permite reversibilidad en forma automática.</li> </ul>
<b>DB2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresa transnacional, propiedad y estándar de IBM.</li> <li>✓ Buen manejador de bases de datos, especialmente con servidores IBM, que es la empresa que le da soporte.</li> <li>✓ Multiplataforma.</li> <li>✓ Costo no elevado.</li> <li>✓ Sus pruebas de rendimiento y administración son satisfactorias.</li> <li>✓ Recientemente se esta lanzando con otros tipos de equipos no IBM.</li> </ul>
<b>SQL-Server</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresa transnacional.</li> <li>✓ Conocido en el mercado, especialmente en las medianas empresas.</li> <li>✓ No es multiplataforma.</li> <li>✓ Costo no elevado.</li> <li>✓ Se ha identificado varios huecos de seguridad. No reversibilidad.</li> <li>✓ Administración no compleja.</li> </ul>
<b>Informix</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manejador de base de datos eficiente.</li> <li>✓ Adquirido por IBM por lo tanto se considera que tiene dependencia en un futuro para DB2.</li> <li>✓ Costo no elevado.</li> <li>✓ Multiplataforma.</li> <li>✓ Administración relativamente compleja.</li> </ul>
<b>Progress</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un solo proveedor en México.</li> <li>✓ Manejador de base de datos eficiente.</li> <li>✓ Es multiplataforma.</li> <li>✓ Costo no elevado.</li> <li>✓ Administración no compleja.</li> </ul>

Tabla 5.11

V.4.2 ERP's (parte administrativa)

En las Tablas 5.12 y 5.13 se muestran las posibles opciones del mercado en lo que a ERP's dentro de la parte administrativa se refiere.

Empresa	Descripción general
BaaN	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresa transnacional.</li> <li>✓ Metodología de implementación probada y orientada 100% a la PYME mexicana.</li> <li>✓ Es un ERP que permite automatizar aplicando las mejores prácticas en el sector de producción, propuesta que sólo aplica a los procesos administrativos.</li> <li>✓ Tecnología DEM (Dynamic Enterprise Modeler), la cual es una herramienta automatizada que permite modelar procesos de negocio fácilmente. La suite de iBaan carece de un módulo de recursos humanos, esta situación se ve compensada por la tecnología OpenWorld de Baan, que permite integrar los módulos propios con aplicaciones de otros proveedores en forma flexible y simple.</li> <li>✓ Procesos de negocio pre-configurados con los cuales se trabaja para adaptarlos a los requerimientos del cliente, facilitando la tarea de implementación.</li> <li>✓ Roles de usuario predefinidos que sirven de base al proyecto.</li> <li>✓ Herramienta de carga de datos iniciales que automatiza y simplifica esta tarea inicial del proyecto. Conjunto de datos, que permite contar con tablas precargadas y datos precargados que facilitan la implementación.</li> <li>✓ Metodología de capacitación rápida utilizando una compañía modelo trabajando que permite un aprendizaje rápido y efectivo.</li> <li>✓ Soporte y consultoría directa de BaaN.</li> <li>✓ Crecimiento y evolución continua de la tecnología BaaN.</li> <li>✓ Dentro de la propuesta se considera la reingeniería de procesos, para posteriormente trabajar con la mejora continua.</li> <li>✓ Costo elevado, con opción de financiamiento.</li> <li>✓</li> </ul>

Tabla 5.12

Empresa	Descripción general
<b>SAP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresa transnacional.</li> <li>✓ Es un ERP que permite automatizar aplicando las mejores prácticas en el sector de producción, su propuesta solamente aplica a los procesos administrativos.</li> <li>✓ Las soluciones de SAP están diseñadas para satisfacer las demandas y necesidades de cualquier tipo de compañía incluyendo universidades, desde pequeñas y medianas empresas hasta grandes corporaciones y multinacionales.</li> <li>✓ La plataforma mySAP Business Suite es abierta y flexible, que soporta bases de datos, aplicaciones, sistemas operativos y equipos (hardware) de prácticamente todos los principales proveedores de estos productos que existen en el mercado.</li> <li>✓ Costo elevado.</li> </ul>
<b>People Soft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresa transnacional.</li> <li>✓ Líder en el sector de recursos humanos.</li> <li>✓ En el 2002, en México se presentó PeopleSoft Recursos Humanos y Nómina Global para México 8.3, una aplicación hecha y soportada en México por desarrolladores mexicanos y que permite a las empresas administrar de forma proactiva su capital humano bajo las normatividades del país.</li> <li>✓ Ofrece soluciones en las industrias de educación, incluyendo el nivel universitario, consumo, servicios profesionales, servicios financieros, manufactura, gobierno, salud y telecomunicaciones.</li> <li>✓ Operación en tiempo real.</li> </ul> <p>Hasta ahora ninguna empresa había usado tecnología para ocuparse del proceso que demanda gran cantidad de personas, es decir, ser el propietario de un software empresarial. PeopleSoft presenta la experiencia total de la propiedad. La experiencia total de la propiedad de PeopleSoft se centra en tres áreas clave de su experiencia de cliente, a saber, la implementación, el uso y el mantenimiento de las aplicaciones.</p>

Tabla 5.13

### V.4.3 Aplicaciones para la Administración escolar

En la Tabla 5.14 se muestran las posibles opciones del mercado en cuanto a sistemas de administración escolar se refiere.

Empresa	Descripción general
<b>Universitas XXI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empresa española, con gran cobertura en su país.</li> <li>✓ OCU (Oficina de Cooperación Universitaria) ofrece soluciones que ayudan a disminuir riesgos, costos y a incrementar los valores de la Universidad. La solución de OCU para cumplir estos objetivos es <b>UNIVERSITAS XXI</b>, un <i>ERP (Enterprise Resource Planning)</i> de última generación compuesto de 8 piezas que pueden funcionar exentas o unidas.</li> <li>✓ Es un sistema de gestión académica que facilita la participación de profesores, estudiantes y personal de administración en todos los procesos relacionados con la trayectoria universitaria del alumno, así como en las gestiones administrativas, permitiendo la facturación y el cobro de las actividades académicas.</li> <li>✓ Las tareas funcionales y de gestión que cubre la aplicación son la actividad académica del alumno, la planificación de recursos docentes y el acceso al campus virtual. En este sentido, asume toda la gestión de alumnado de forma integral, orientándose hacia la máxima eficiencia y seguridad.</li> <li>✓ Es una empresa que busca mercado en México en el sector educativo.</li> <li>✓ Sus aplicaciones están implantadas ya en más del 85% de las universidades españolas y en casi una veintena de universidades americanas.</li> <li>✓ Orientación al usuario final: <b>UNIVERSITAS XXI</b> trabaja con las herramientas ofimáticas más comunes (Word, Excel, etc.), lo que garantizan la satisfacción de las necesidades de información de los usuarios finales, que podrán personalizar sus reportes y reutilizar cómodamente la información.</li> <li>✓ Evolución tecnológica y funcional asegurada, durante el periodo de garantía de los productos y mediante compromisos firmes en los contratos de mantenimiento para el futuro.</li> </ul>
<b>SAP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SAP busca mercado en México en el sector educativo.</li> <li>✓ Solución que considera la gestión y planeación académica.</li> </ul>
<b>BaaN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es una herramienta no propietaria de BaaN, pero la está promocionando como una de sus soluciones.</li> </ul>

Tabla 5.14

V.4.4 Aplicaciones para Bibliotecas

En las Tablas 5.15, 5.16 y 5.17 se presentan algunas opciones que se ofrecen en el mercado de sistemas bibliotecarios, como lo es Altair, Unicorn y Janium.

Empresa	Observaciones
Altair	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ALTAIR es un sistema Integral de Administración de Bibliotecas.</li> <li>✓ ALTAIR es un sistema 100% mexicano.</li> <li>✓ ALTAIR satisface de manera sencilla y eficiente a las necesidades de cualquier biblioteca o red de bibliotecas, haciendo uso de los más recientes estándares bibliotecarios, como: MARC21, Z39.50, MARC XML.</li> <li>✓ No permite generar estándares propios o personalizados.</li> <li>✓ El sistema ALTAIR, esta diseñado para trabajar bajo el <b>sistema operativo Windows NT o 2000</b>, lo que implica su compatibilidad solo con la familia Microsoft (dato presentado en el 2002, momento en que se evaluó la herramienta).</li> <li>✓ No es multiplataforma.</li> <li>✓ El sistema Altair está diseñado para trabajar como una aplicación basada en Web.</li> </ul>

Tabla 5.15



Empresa	Observaciones
<p><b>Unicorn</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Unicorn: Sistema para Automatización de Bibliotecas (Modelo Cliente-Servidor). El sistema integral más completo de la industria.</li> <li>✓ Provee un soporte sin precedente para todas las funciones del personal de la biblioteca desde adquisiciones hasta el control de publicaciones periódicas.</li> <li>✓ Con Unicorn las tareas están divididas cuidadosamente entre el cliente y el servidor para asegurar un ágil desempeño y actuación.</li> <li>✓ Unicorn ha sido desarrollado para los sistemas operativos UNIX y Windows NT, los estándares de la industria para sistemas computacionales micro, mini y de gran escala.</li> <li>✓ La arquitectura abierta de Unicorn hace posible que SIRSI, la empresa fabricante, incorpore nuevos desarrollos y retire la tecnología obsoleta</li> <li>✓ Unicorn se adhiere al estándar Z39.50 (incluyendo la versión Bath Profile que es la más reciente). Asimismo, soporta interfaces X12 para EDI y los protocolos ISO 10160/10161 para préstamo interbibliotecario. Unicorn también soporta formatos tales como: XML, MARC 21, Dublin Core, COSATI/CENDI y otros. Cumple con el reciente estándar OPEN URL.</li> <li>✓ Dado que Unicorn es un sistema funcionalmente maduro y tecnológicamente avanzado que se encuentra respaldado por un servicio al cliente sobresaliente. Unicorn es más que sólo un software para automatización de bibliotecas, Unicorn representa una inversión de largo plazo.</li> </ul>

Tabla 5.16

Empresa	Observaciones
<p><b>Janium</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es multiplataforma.</li> <li>✓ El sistema JANIUM está diseñado para trabajar como una aplicación basada en Web.</li> <li>✓ Software Mexicano.</li> <li>✓ <b>Janium</b> es altamente configurable y constituye una herramienta poderosa y flexible para utilizar en los procesos técnicos.</li> <li>✓ <b>Janium</b> hace uso de los estándares internacionales para procesos técnicos, así como de utilerías para importar y exportar registros bibliográficos, de autoridades y de usuarios.</li> <li>✓ <b>Janium</b> aprovecha los últimos avances en tecnología para automatización de bibliotecas.</li> <li>✓ EL catálogo al público está diseñado para satisfacer tanto las necesidades del usuario principiante como las del investigador. Existen opciones de búsqueda alfabéticas, exactas y por palabra clave. Con <b>Janium</b> es posible crear índices especiales al gusto de la biblioteca.</li> <li>✓ El corazón de <b>Janium</b> lo constituye el módulo de control bibliográfico, el cual está diseñado para facilitar la catalogación de todo tipo de materiales (libros, publicaciones periódicas, música, mapas, audiovisuales, equipo, etc.) en cualquier formato, ya sea MARC21 (con indicadores y subcampos) o no MARC (en un formato diseñado para cada biblioteca).</li> <li>✓ Hace uso de los más reconocidos estándares bibliográficos y sin embargo es capaz de reconocer estándares propios o personalizados. Entre los estándares que utiliza están los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MARC21</li> <li>▪ UK-MARC CAN MARC</li> <li>▪ CEPAL</li> <li>▪ BIREME</li> <li>▪ BIBED</li> <li>▪ DUBLIN CORE</li> <li>▪ O bien, otro Personalizado etc.</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 5.17

### V.4.5 Herramientas para el desarrollo de portales

En las Tablas 5.18, 5.19 y 5.20 se presentan algunas opciones que se ofrecen en el mercado como herramientas para el desarrollo de portales tales como Sun Java System Portal, Portal Oracle y Websphere Portal.

Empresa	Observaciones
<p><b>Sun Java System Portal</b></p> <p>(Es del conjunto de aplicaciones que se ofrecen dentro de Sun One).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>De la compañía Sun Microsystems.</b></li> <li>✓ Personaliza contenidos, servicios y aplicaciones para los usuarios finales basándose en el perfil de un usuario.</li> <li>✓ Es escalable.</li> <li>✓ Altamente seguro.</li> <li>✓ Soporta la creación e incorporación de servicios web.</li> <li>✓ Tiene la facilidad de administrar usuarios, roles y políticas.</li> <li>✓ Permite integrar, administrar y sincronizar entidades, base de datos y otros productos del portal que se encuentren separados.</li> <li>✓ Provee la colaboración y comunicación de sus usuarios.</li> <li>✓ Java System Portal Server integra aplicaciones corriendo en el Servidor de aplicaciones Java System, IBM WebSphere, o BEA WebLogic. Esta flexibilidad ofrece protección e integración.</li> <li>✓ Java System Portal Server soporta:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Java Specification Request (JSR) 168 portlet specification.</li> <li>▪ Especificaciones de web services tales como WSRP, UDDI, WSDL, SOAP, y el de Java API for XML (JAX).</li> <li>▪ RDF Site Summary (RSS).</li> <li>▪ Componentes de Java Servlet y JavaServer Pages (JSP).</li> <li>▪ XML .</li> <li>▪ HTML.</li> <li>▪ La arquitectura de conexión J2EE ( Java 2 Enterprise Edition).</li> </ul> </li> <li>✓ Dentro de los requerimientos; los tipos de sistema operativo con los que trabaja son:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sun Solaris 9 y 8 (Edición de la plataforma SPARC) .</li> <li>▪ Sun Solaris 9 (Edición de la plataforma x86).</li> <li>▪ Microsoft Windows 2003.</li> <li>▪ Red Hat Enterprise Linux AS 2.1.</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 5.18

Empresa	Observaciones
<p><b>Portal Oracle</b></p> <p>(Del conjunto de aplicaciones que se ofrecen dentro de Oracle Application Server).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>De la compañía Oracle.</b></li> <li>✓ Acceso a la información de una forma segura.</li> <li>✓ Colaboración en línea.</li> <li>✓ Permite publicar información de las bases de datos de la organización y de externas.</li> <li>✓ Provee información tanto de clientes internos como externos.</li> <li>✓ Administra contenidos.</li> <li>✓ Provee una simple interfaz que habilita a los usuarios el acceso a información, colaboración en proyectos, y automatización de procesos.</li> <li>✓ El portal empresarial de Oracle ofrece inteligencia de negocios integrados que permite dar soluciones a sus clientes.</li> <li>✓ Habilita el acceso a sitios Web usando una simple interfaz, lo que permite:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consolidar el acceso a la información usando una infraestructura basada en una solución de un portal empresarial.</li> <li>▪ Se integra con sistemas existentes usando las capacidades de Oracle Application Server.</li> <li>▪ Se interrelaciona con sistemas existentes a través del soporte de portales para estándares abiertos incluyendo WSRP y JSR 168.</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 5.19

Empresa	Observaciones
<p><b>WebSphere Portal</b></p> <p>(Del conjunto de aplicaciones que se ofrecen dentro de Websphere).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>De la compañía IBM.</b></li> <li>✓ La familia del IBM WebSphere Portal proporciona un único punto de interacción con informaciones dinámicas, aplicativos, procesos, y personas para ayudar a construir portales de suceso en business-to-employee (B2E), business-to-business (B2B) y business-to-consumer (B2C).</li> <li>✓ El WebSphere Portal soporta una amplia variedad de dispositivos que permiten a los usuarios interactuar con su portal a cualquier tiempo, en cualquier lugar, utilizando cualquier dispositivo con cable o inalámbrico.</li> <li>✓ La familia del WebSphere Portal consiste de una oferta de dos paquetes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La oferta del <b>WebSphere Portal Enable</b> permite construir portales escalables que simplifiquen y aceleren el acceso del usuario a informaciones personalizadas y aplicativos.</li> <li>▪ . La oferta del <b>WebSphere Portal Extend</b> permite que los usuarios del portal actúen con base en las informaciones y aplicativos accedidos mediante colaboración con otros usuarios del portal.</li> </ul> <p>Esta oferta incluye todas las capacidades de la oferta del Enable, además de capacidades de sala de equipo integrado, mensajes instantáneos, búsqueda extensiva, análisis de comunidad y sitio de web.</p> </li> <li>✓ <b>Conectividad e integración</b> para permitir acceso a datos de la empresa, inclusión de noticias externas.</li> <li>✓ <b>Presentación y administración</b> para permitir la personalización del área de trabajo del equipo de cómputo para adaptarse a los propios estándares de trabajo y necesidades.</li> <li>✓ Dispositivos de seguridad aumentados que incluyen una capa de autenticación para proporcionar acceso controlado al portal, e información del usuario que son almacenadas en un directorio Lightweight Directory Access Protocol (LDAP).</li> <li>✓ <b>Crear contenido dirigido a sus visitantes.</b> Se puede construir un sitio en la Web que permita a los usuarios seleccionar qué aplicativos ven y cómo los quieren ver. El sitio se hace más fácil de usar. El contenido irrelevante es filtrado. Y el contenido pertinente se localiza rápidamente.</li> </ul>

Tabla 5.20

### V.4.6 Herramientas para la toma de decisiones

Hoy en día existe una gama de herramientas automatizadas para la toma de decisiones, por lo que en las Tablas 5.21, 5.22 y 5.23 se enlistan algunas opciones a ser evaluadas.

Empresa	Observaciones
<b>Cognos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Software integrado de planeación, scorecarding e inteligencia de negocios.</li> <li>✓ Cognos, ofrece software que ayuda a las compañías a mejorar su desempeño en los negocios haciendo posible una toma de decisiones efectiva en todos los niveles de la organización.</li> <li>✓ Precursor en la definición de la categoría de software para inteligencia de negocios, Cognos ofrece el siguiente nivel de ventaja competitiva (Administración del desempeño corporativo, Corporate Performance Management (CPM)), que se logra a través de la aplicación estratégica de la inteligencia de negocios en una escala empresarial.</li> <li>✓ CPM permite a las organizaciones medir la ejecución contra la estrategia de negocios para garantizar que las dos funciones se alineen en todos los niveles de la empresa.</li> <li>✓ Cognos ofrece una estructura para CPM que vincula a personas, información y procesos de toma de decisiones en toda la organización, y además hace posible el ciclo completo de administración con software integrado para procesos de planeación, presupuesto, generación de informes, análisis y evaluación de resultados.</li> <li>✓ Dentro de las características de la herramienta se tiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ofrece a sus usuarios visualización de datos.</li> <li>▪ Tableros de instrumentos enriquecidos.</li> <li>▪ Reportes administrados.</li> <li>▪ Poderoso análisis.</li> <li>▪ Consulta ad hoc avanzada.</li> <li>▪ Inteligencia de negocios orientada a eventos susceptible de acción e integración de datos.</li> <li>▪ Combinada con sus soluciones de planeación y evaluación del desempeño empresarial de lo mejor en su clase.</li> </ul> </li> <li>✓ Cognos Series 7 es compatible con una amplia gama de plataformas, entre otras Solaris, HP-UX y AIX, Windows NT, 2000, 95, 98 y ME.</li> <li>✓ Asimismo, Cognos Series 7 ofrece compatibilidad con Microsoft SSAS 2000, SAP BW, Essbase e IBM DB2 OLAP, y además ofrece compatibilidad nativa con almacenes de datos relacionales de Teradata, IBM DB2, Informix, Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase y ODBC.</li> </ul>

Tabla 5.21

Empresa	Observaciones
<p><b>MicroStragy</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓ Es una plataforma de inteligencia de negocios totalmente integrada para proveer una solución completa de clase corporativa.</li> <li>✓ Ofrece los 5 estilos de BI:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporteo empresarial: informes masivos para agrupaciones generales.</li> <li>2. Análisis de cubo: ambientes de análisis sencillos para usuarios principiantes.</li> <li>3. Consultas Ad Hoc y análisis: crea cualquier consulta, navega en la base de datos completamente con facilidad.</li> <li>4. Estadísticas y minerías de datos: conduce complejos análisis, en búsquedas correlacionales.</li> </ol> <p>Distribución de informes y alertas: entrega de manera proactiva información a los usuarios que no tienen acceso a los sistemas.</p> </li> <li>✓ Escalabilidad de Usuarios: escala a millones de usuarios y muchos terabytes de datos.</li> <li>✓ Construido para Internet: la arquitectura pura proporciona gestión de reportes, seguridad, desempeño y estándares que son cruciales para la implementación Web.</li> <li>✓ Arquitectura basada en servidor centralizado: Asegura su funcionalidad las 24 horas del día los 7 días de la semana, poderosa administración centralizada, poderosas herramientas para desarrollo de aplicación y mantenimiento.</li> <li>✓ ROLAP: Generación de SQL altamente optimizado, servidor de aplicación analítico, algoritmos de desempeño analíticos.</li> <li>✓ Calibre IT-Corporativo: La arquitectura de MicroStrategy provee de una base sólida y centralizada y con capacidades seguras para Extranet para la administración, consulta, agenda, uso y manipulación de datos comunes. La arquitectura escalable y servidor-céntrica de MicroStrategy provee de las más altos niveles de reportes y los más altos niveles de tolerancia a fallas en la operación. MicroStrategy le brinda a la compañías el rango completo de funcionalidad en inteligencia de negocios y la capacidad de proveer cualquier o todas las funciones a la población corporativa de usuarios con control completamente centralizado y economías en la administración.</li> </ul>

Tabla 5.22

Empresa	Observaciones
<p><b>Power Dashboard</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓ Producto de la compañía Power Era.</li> <li>✓ Compañía que cuenta con alianzas con Baan en algunos países.</li> <li>✓ Power Dashboard le proporciona a los puestos de mando de su empresa la información que proviene de sus aplicaciones transaccionales y las monitorea por medio de indicadores de desempeño, mismos que están alineados a las estrategias de su compañía.</li> <li>✓ El objetivo primordial de un Power Dashboard es mostrar información coherente y mensurable que ayude a consolidar, administrar, analizar y tomar decisiones dentro de una organización, estas mediciones pueden ser utilizadas para realizar comparaciones y diagnosticar la situación estratégica y operacional de la empresa.</li> <li>✓ La solución de Power Dashboard es: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una sola vista homogénea de su empresa organizada por Internet.</li> <li>▪ Permite alinear a los procesos transaccionales a las estrategias para medir el desempeño.</li> <li>▪ Análisis a través de excepciones, alertas, indicadores estratégicos de gestión, cubos y gráficas.</li> <li>▪ Acceso personalizado en efecto de cascada.</li> </ul> </li> <li>✓ Funcionalidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acceso y administración basado en Internet.</li> <li>▪ Visión consolidada de información personalizada.</li> <li>▪ Monitoreo a través de indicadores de gestión y gráficas.</li> <li>▪ Acceso a información de consultas no planeadas.</li> <li>▪ Minería de datos hacía el detalle de los eventos.</li> <li>▪ Integración con herramientas de escritorio e Internet.</li> <li>▪ Experiencia grata al usuario final.</li> <li>▪ Arquitectura abierta.</li> </ul> </li> <li>✓ Los beneficios: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Único punto de acceso a los sistemas de transacciones, depósitos de datos, Internet, documentos operativos, etc., sin la necesidad de otros recursos, habilitado para Internet que oculta la complejidad de las aplicaciones subyacentes; permitiendo al personal centrar su atención en el trabajo al consultar información empresarial clara que le permite actuar de una manera fácil y rápida.</li> <li>▪ Integración natural de las herramientas de escritorio convencionales.</li> <li>▪ Indicadores estratégicos de desempeño, cubos, gráficas, gestión de toma de acción todo en una sola herramienta sin necesidad de otras 'soluciones'.</li> <li>▪ Integración con ligas de Internet, documentación empresarial, herramientas de reporte de terceros.</li> <li>▪ Fortalece la cadena de valor permitiendo a socios, clientes, proveedores el tener acceso a la información que les interesa desde cualquier lugar a cualquier hora.</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 5.23



V.4.7 Herramientas para el desarrollo de aplicaciones

Las Tablas de la 5.24 a la 5.28 muestran algunas de las herramientas o soluciones para el desarrollo de aplicaciones, mismas que serán evaluadas para tomar la opción idónea para la UAEM.

Empresa	Observaciones
<b>Artin Soft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓ Se cuenta con la posibilidad de evaluar la migración del código de algunos sistemas actuales tales como: recursos humanos y control escolar que trabajan bajo r4gl de Informix a Java, con la ventaja de aprovechar todo el conocimiento de estos sistemas que ha operado por años, para trabajar en una nueva tecnología.</li> <li>✓ Artin Soft es líder mundial en la tecnología de migración y actualización de software.</li> <li>✓ ArtinSoft ha creado una tecnología capaz de convertir el desarrollo de un aplicación en Informix 4GL a Java. El 95% del código es migrado automáticamente.</li> <li>✓ La herramienta de migración requiere en términos de entradas: el código programado en 4GL. Este debe de contener los programas, reportes, formas y estructura de bases de datos que son usadas en la aplicación. Una vez que se cuenta con los requerimientos de entrada, la herramienta de migración desarrollada por ArtinSoft, aplica una serie de conversión de reglas y genera código fuente que es 100% estándar a Java 2. Este código fuente usa componentes para la presentación gráfica de la aplicación y conectividad a la base de datos a través de JDBC (Java Data Base Connectivity).</li> <li>✓ Técnicas modernas basadas en tecnología de inteligencia artificial que crea una completa abstracción del programa original vía representaciones intermedias en las cuales millones de transformaciones son aplicadas para producir otra abstracción en otro lenguaje. El nuevo código fuente es el generado de esta abstracción.</li> <li>✓ ArtinSoft ha creado una completa metodología nueva que nos habilita estandarizar lenguaje que permite el control del desarrollo de los proyectos.</li> </ul>

Tabla 5.24

Empresa	Observaciones
<p><b>Microsoft .Net</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Visual Studio .NET es la herramienta completa para crear e integrar rápidamente servicios Web XML, aplicaciones de Microsoft Windows y soluciones Web.</li> <li>✓ Con Microsoft Visual Studio .NET, un producto con visión de futuro y a la vez práctico, siendo una herramienta de programación para crear la próxima generación de aplicaciones. Los desarrolladores pueden usar Visual Studio .NET para: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Crear la siguiente generación de Internet.</li> <li>▪ Crear aplicaciones poderosas de manera rápida y efectiva.</li> <li>▪ Extenderse a cualquier plataforma o dispositivo.</li> </ul> </li> <li>✓ Visual Studio .NET es el único ambiente de programación creado exclusivamente para servicios Web XML. Al permitir que las aplicaciones se comuniquen y compartan datos a través de Internet, los servicios Web XML permiten que los desarrolladores ensamblen aplicaciones con código existente y nuevo, independientemente de la plataforma, lenguaje de programación o modelo de objetos.</li> <li>✓ Visual Studio .NET es una completa herramienta para generar e integrar con rapidez aplicaciones y servicios Web XML, lo que mejora notablemente la productividad del programador y abre las puertas a nuevas oportunidades empresariales.</li> <li>✓ La arquitectura abierta permite a los programadores utilizar cualquier lenguaje orientado a Microsoft .NET Framework y aprovechar los conocimientos de programación actuales, ahorrando así los cursos de reciclaje largos y costosos. Visual Studio .NET está basado en la más reciente plataforma de servidor de Microsoft Windows, lo que incorpora escalabilidad, confiabilidad y seguridad a las aplicaciones. Se han simplificado la administración y la implementación de las aplicaciones en un ambiente de producción, reduciendo así los costos totales del ciclo.</li> </ul>

Tabla 5.25

Empresa	Observaciones
<p><b>Websphere</b></p>	<p>La familia del producto IBM WebSphere Studio es un ambiente único para el desarrollo completo proyectado para atender todas sus necesidades de desarrollo, desde interfaces Web potentes, hasta aplicaciones del lado del servidor, desde el desarrollo individual hasta ambientes de equipos avanzados, desde el desarrollo de componentes Java hasta la integración de aplicaciones. Disponible en una serie de configuraciones, con extensiones de IBM y asociados, el WebSphere Studio permite que los desarrolladores utilicen un ambiente de desarrollo único que está proyectado para atender sus necesidades específicas de desarrollo.</p> <p>✓ <b>WebSphere Studio está disponible en la configuración que se requiera:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Desarrollo Web:</b> Para individuos construyendo páginas y grandes equipos construyendo aplicaciones Web avanzadas, los productos WebSphere Studio proporcionan herramientas y asistentes (wizards) para simplificar las tareas de desarrollo para la Web.</li> </ul> <p>✓ <b>Desarrollo de Aplicaciones:</b> Tanto si se está ampliando una aplicación J2EE existente o se está comenzando, los productos WebSphere Studio ofrecen un ambiente completo, fácil de usar, optimizado para desarrolladores de aplicaciones. El WebSphere Studio permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear aplicaciones J2ME, J2SE y J2EE.</li> <li>• Tornar las aplicaciones accesibles en la Web utilizando los más recientes estándares de servicios Web, como XML, SOAP, WSDL, y UDDI.</li> <li>• Integrar aplicaciones con sistemas back-end utilizando herramientas visuales para crear adaptadores de aplicaciones.</li> <li>• Desarrollar aplicaciones para teléfonos móviles, PDAs y computadores de mano.</li> </ul> <p>✓ <b>Desarrollo rápido de aplicaciones:</b></p> <p>Para construir aplicaciones J2EE complejas, escalables, con calidad consistente en una fracción del tiempo normal, los productos WebSphere Studio proporcionan una configuración para desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) que refina el poder de automatización de la lógica de negocio para proporcionar sistemas en la empresa con alta capacidad de cambios y de escalabilidad con un mínimo de codificación manual.</p>

Tabla 5.26

Empresa	Observaciones
<b>Sun Studio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entorno de desarrollo integrado de Sun que acelera la entrega de aplicaciones y el desempeño del tiempo de ejecución hasta nuevos niveles en las plataformas del sistema operativo Solaris y de Linux.</li> <li>✓ El software Sun Studio proporciona un poderoso entorno de desarrollo integrado (IDE) para crear grandes aplicaciones empresariales escalables en C, C++, Fortran y el lenguaje de programación Java. Optimiza el desarrollo y el desempeño de las aplicaciones tanto de 32 como de 64 bits en variadas plataformas, entre ellas el procesador UltraSPARC IV y los sistemas Intel Xeon y AMD Opteron que ejecutan los sistemas operativos Solaris 8, 9 o 10 (SO Solaris) o los sistemas operativos Linux.</li> <li>✓ El software Sun Studio 9 mejora el desarrollo de aplicaciones proporcionando poderosas y avanzadas funciones, entre las que se tiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un creador de GUI visual permite desarrollar rápidamente interfaces gráficas de usuario en C, en C++ y en el lenguaje de programación Java. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una herramienta conectora nativa envuelve las funciones de C y C++, así como los objetos de datos, y los expone como clases Java, permitiéndole implementar fácilmente código heredado en la forma de servicios Web.</li> <li>▪ Las herramientas gráficas de análisis del desempeño permiten identificar rápidamente los cuellos de botella del código para afinar su aplicación de modo que ofrezca el mejor desempeño.</li> <li>▪ Un depurador gráfico de múltiples subprocesos permite reducir drásticamente el tiempo de respuesta para arreglos y le permite depurar código paralelizado optimizado así – código Java y código C dentro del mismo proceso.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>✓ La comprobación de errores de tiempo de ejecución permite descubrir errores difíciles de identificar, como las violaciones de acceso a memoria o las fugas de memoria, antes de llevar una aplicación a la producción.</li> <li>✓ El software Sun Studio 9 está ahora disponible para Linux y ofrece las mismas funciones, interfaz y sólido desempeño que la versión para el SO Solaris. Esto significa que puede usar la misma herramienta de desarrollo y conjunto de habilidades a través de entornos heterogéneos. Ahorra tiempo y recursos escribiendo y probando aplicaciones para el SO Solaris y para Linux sin tener que alternar entre entornos de desarrollo.</li> <li>✓ Al reunir todos estos elementos, el software Sun Studio 9 ofrece de manera eficiente en términos de costo-beneficio las mejoras en productividad, las optimizaciones de funciones y la compatibilidad de plataformas ampliada para mejorar todos los aspectos del desarrollo de aplicaciones para el SO Solaris y para Linux.</li> </ul>

Tabla 5.27

Empresa	Observaciones
<p><b>Oracle Developer Suite</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Oracle ofrece una completa e integrada herramienta de desarrollo para aplicaciones transaccionales y de inteligencia de negocios.</li> <li>✓ Las herramientas de desarrollo de Oracle incrementan productividad, simplifican integración, mejoran la flexibilidad de las aplicaciones, así que se puede responder rápidamente a cambios en las necesidades de los negocios.</li> <li>✓ <b>Acelera la productividad de desarrollo:</b> Oracle JDeveloper ofrece a la industria herramientas rápidas para modelar, construir, sustituir (<i>deploy</i>), rastrear (<i>debug</i>) y afinar (<i>tune</i>) el ciclo de desarrollo.</li> <li>✓ <b>Bajo costo de desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un completo e integrado ambiente de desarrollo no solamente reduce tiempo en el mercado, también bajo costo de propiedad, ya que Oracle JDeveloper ofrece una completa plataforma de desarrollo.</li> <li>▪ Estrito 100% en Java, Oracle JDeveloper no solamente esta certificado para trabajar en Windows, Linux, Solaris y HP-UX, este esta diseñado para integrarse con muchos terceros populares y productos abiertos.</li> <li>▪ Por ejemplo soporta BEA WebLogig, Jboss, IBM WebSphere y otros servidores J2EE certificados. Para bases de datos, soporta Oracle Database, Microsoft SQL Server, IBM DB2 y cualquier otra base de datos con <i>drivers</i> estándar JDBC.</li> </ul> </li> <li>✓ <b>Reduce riesgo con estándares:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oracle JDeveloper ha agresivamente adoptado los estándares de Java, XML y Web services.</li> <li>▪ Oracle JDeveloper líder en la industria soporta los más recientes estándares de J2EE, J2SE y J2ME. Soporta los estándares de XML, incluyendo DOM, SAX, esquema XML, JAXP y XSL. Estándares de Web services incluyendo SOAP, WSDL y UDDI. Otra gama de estándares que incluye son: UML, XML, WebDAV y SQL son también soportados.</li> </ul> </li> <li>✓ <b>Desempeño y calidad mejorada:</b> alto desempeño y alta calidad en el código son indicadores de una buena arquitectura de aplicaciones.</li> <li>✓ <b>Desempeño y calidad en el código:</b> Oracle JDeveloper tiene desempeño en los perfiles, rastreos (<i>debug</i>) y análisis de código disponible en demanda, en un ambiente de desarrollo integrado.</li> <li>✓ <b>Desempeño y calidad arquitectónica:</b> ofrece un <i>J2EE Desing Pattern framework</i>, componentes de negocio para Java, que ayudan rápidamente a desarrollar y construir fácilmente aplicaciones J2EE y Web services basados en las mejores prácticas de la industria.</li> <li>✓ <b>Colaboración:</b> Oracle JDeveloper esta diseñado para ayudar a los desarrolladores a trabajar en multiniveles, multi desarrollos de proyectos.</li> <li>✓ <b>Comunicación:</b> el modelado es tradicionalmente visto como un proceso separado del desarrollo, Oracle JDeveloper integra los diseñadores de UML para trabajar simultáneamente con los desarrolladores bajo la misma línea de código, todo esto sincronizado.</li> </ul>

Tabla 5.28

V.4.8 Herramientas para el análisis y diseño de aplicaciones

Las Tablas 5.29, 5.30 y 5.31 presenta algunas de las herramientas para el análisis y diseño de aplicaciones para ser evaluadas.

Herramienta	Observaciones
Argo/UML	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓</li> <li>✓ Argo/Uml es una herramienta de análisis y diseño Orientado a Objetos que proporciona un soporte cognitivo para auxiliar a los diseñadores de software. La mayoría de las herramientas comerciales CASE ofrecen un soporte sólido para la generación de código pero dejan la carga entera de la toma de decisiones al diseñador. En contraste Argo/UML ofrece características que ayudan a los diseñadores a tomar mejores decisiones sin perder de vista las decisiones pendientes y visualizar mejor las metas de diseño.</li> <li>✓ Argo/UML es relevante para los desarrolladores de sistemas que usan el Lenguaje de Modelado Unificado UML para el diseño orientado a objetos. Argo/UML soporta entre otros diagramas de caso de uso, de clase y estado además de estar implementado en Java. También la infraestructura de soporte cognitivo de Argo/UML puede ser personalizada y aplicada para otros campos de diseño.</li> <li>✓ ArgoUML es una herramienta CASE gratuita.</li> <li>✓ Características y beneficios               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Crear los siguientes tipos de diagramas en UML: clases, estados, actividades, casos de uso, colaboración y secuencia.</li> <li>▪ Está escrito en Java y por lo tanto es multiplataforma.</li> <li>▪ Soporta el formato de intercambio XMI en el que graba los diagramas.</li> <li>▪ Soporta OCL.</li> <li>▪ Generación de código (parcial).</li> <li>▪ Puede exportar los diagramas a formatos gráficos como GIF, EPS, etc.</li> <li>▪ Ayuda automática en la detección de errores en el momento de diseño para mejorar las decisiones de diseño.</li> <li>▪ Listas de comprobación de diseño para resolver problemas comunes de diseño.</li> <li>▪ Perspectivas de navegación que hacen visibles ciertas características del diseño.</li> <li>▪ Se adapta a las actividades de la organización.</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 5.29

Herramienta	Observaciones
<p><b>Visual Paradigm for UML 2.0</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Visual Paradigm para el Lenguaje Unificado de Modelado UML (VP-UML) es una herramienta CASE UML que está diseñada para un amplio rango de usuarios, incluyendo Ingenieros de Software, Analistas de Sistemas, Analistas de Negocios, entre otros que están interesados en la construcción de sistemas de información bajo el enfoque Orientado a Objetos. VP-UML soporta los últimos estándares de Java y notaciones UML proporcionando el soporte más completo de la industria para la generación de código y código de ingeniería inversa en Java. Adicionalmente VP-UML cuenta con un poderoso Ambiente Integrado de Desarrollo (Integrated Development Environment: IDE) para soportar la fase de implantación del desarrollo de software. Las transiciones del análisis al diseño y luego a la implantación están uniformemente integradas dentro de la herramienta CASE, de esta manera se reducen significativamente los esfuerzos en todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de sistemas.</li> <li>✓ Visual Paradigm para UML (VP-UML) está disponible en distintas versiones, desde la versión gratuita llamada Community Edition hasta la más completa llamada Enterprise Edition, las cuales han sido especialmente diseñadas para usuarios finales con el sólo propósito de ayudar a mejorar la productividad en el desarrollo de software. A continuación se describen brevemente las características principales y restricciones de cada versión de VP-UML.</li> <li>✓ <b>La versión gratuita: Community Edition</b>, contiene todos los diagramas y todos los objetos de UML. Se puede salvar y cargar proyectos y generar código Java. Adicionalmente la única herramienta de análisis textual incluida permite al diseñador realizar análisis de campo desde el enunciado del problema o bien usar descripciones de casos. Un mecanismo de verificación de la consistencia del modelo es también incluido. Un repositorio de clases permite navegar sobre que clases u objetos se tienen en el proyecto y compartirlos entre distintos modelos UML arrastrándolos con el ratón hacia el modelo deseado. Las notas UML permiten anotar ligas externas o archivos para incluir documentación complementaria que no es la propia que maneja Visual Paradigm a nuestras especificaciones UML. Sin embargo una restricción importante de esta versión gratuita es que sólo permite un máximo de un diagrama de cada tipo de los nueve tipos manejados por UML por cada proyecto, además no cuenta con el entorno de programación IDE. Además todos los diagramas y documentación generada aparecerán como una marca de agua en la esquina superior izquierda.</li> <li>✓ <b>La versión Standard Edition</b> soporta todas las características en la versión gratuita, pero sin la restricción de un diagrama de cada tipo de UML por proyecto. Además todos los diagramas y documentación HTML generados no tendrán marca de agua.</li> </ul>

Tabla 5.30

Herramienta	Observaciones
<b>IBM Rational Rose</b>	<p>I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ BM Rational Rose XDE Modeler es un entorno de modelado UML para arquitectos y diseñadores de software.</li> <li>✓ Permite a los arquitectos y desarrolladores crear modelos UML (Unified Modeling Language) independientes del lenguaje de arquitectura de software, necesidades empresariales, activos reutilizables y comunicación a nivel de gestión.</li> <li>✓ Un único entorno de diseño.</li> <li>✓ Desarrollo basado en modelos con soporte para UML.</li> <li>✓ Soporte para múltiples modelos para la Arquitectura basada en modelos (MDA).</li> <li>✓ Se ejecuta de forma independiente o integrado con Microsoft Visual Studio .NET.</li> <li>✓ Permite la creación de arquitecturas independientes de la plataforma que se pueden implementar en plataformas Java y .NET.</li> <li>✓ Patrones definibles por el usuario para crear, personalizar y aprovechar patrones de diseño arquitectónico.</li> <li>✓ Las referencias cruzadas entre modelos y el control de versiones a nivel de clase y diagrama permiten una estructuración que se ajusta a cualquier proyecto.</li> <li>✓ Permite conservar la capacidad de rastreo entre los modelos de análisis, diseño e implementación.</li> <li>✓ Modelado de formas libres.</li> <li>✓ Publicación web y generación de informes.</li> <li>✓ Trabaja bajos los siguientes sistemas operativos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 2000</li> <li>• Windows NT</li> <li>• Windows XP</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 5.31



### V.5 Documento ejecutivo: Serie de opciones tecnológicas

---

Para ver el documento ejecutivo de la fase de *serie de opciones tecnológicas* de acuerdo al modelo, revisar el Cuadro 3 del Anexo 6.

## Capítulo VI: Evaluación de las diferentes opciones tecnológicas

---

### Resumen:

---

Se desarrolla un análisis detallado de cada una de las opciones tecnológicas de forma cuantitativa como cualitativa.

### VI.1 Evaluación del hardware

---

Se ha establecido contacto con los proveedores de IBM, SUN, Dell y HP. A cada uno de ellos se les han presentado los requerimientos de la Universidad y estos han generado sus respectivas propuestas como se muestra a continuación:

### Descripción cualitativa

Las Tablas 6.1 y 6.2 presentan una descripción cualitativa de las opciones que ofrecen SUN, IMB, HP y Dell.

	SUN	IBM	HP	Dell
<b>Modelo propuesto</b>	Sun Fire V880	i Series 840	Super Dome	8400
# de CPUs	8	12	16	8
RAM instalada	4 Gb por CPU	24 Gb	32 Gb	4 Gb
Disco	12 de 73 Gb c/u fiber channel	1.3 Tb en 36 discos de 35.16 Gb	23 discos de 146 Gb Fiber Channel	2 de 146 Gb SCSI
Unidad de cinta	12-24 Gb DDS4 4 mm	50 Gb 1/4	Librería de 3 unidades	PowerVault 122T DLT VS80 Autoloader (320GB/640GB)
SAN	No	No	Si	No
Soporte	24x7	24x7	24x7	24x7
Capacitación ofrecida	Sólo en el software que incluye	Operación y administración del sistema. Programación en DB2. Websphere. Genexus.	Operación y administración del sistema. HP-UX y Oracle.	Ninguna
Software incluido	Solaris, Sun ONE	OS400, Websphere (portal y MQ), Genexus, DB2.	HP-UX, Oracle (Enterprise edition)	
Equipo de desarrollo ofrecido	Ninguno	i Series 270	rp2470	Ninguno

Tabla 6.1

	SUN	IBM	HP	Dell
<b>Ventajas</b>	Se consideran equipos confiables.	Soporta varios sistemas operativos de manera simultánea. Equipo de alta disponibilidad y alto rendimiento. Incluye un servidor i270 para desarrollo.	Equipo de alta disponibilidad y alto rendimiento. Funcionalidades semejantes a la propuesta de IBM a un menor costo.	Es un equipo económico. El personal técnico de la UAEM cuenta con experiencia en la administración de estos equipos.
<b>Desventajas</b>	Es una solución compleja que incluye en total 17 equipos, no satisface los requerimientos planteados. Sólo soporta un sistema operativo. No es un equipo que pueda ser escalado.	Alta dependencia tecnológica. Alto costo.	No soporta Windows de manera simultánea.	Equipo de poco rendimiento, no escalable y sin capacidad de crecimiento.
<b>Costo dólares americanos (IVA Incluido)</b>	\$2,577,587.00	\$2,844,026.07	\$2,420,901.89	\$200,000.00

Tabla 6.2

Descripción cuantitativa

La Tabla 6.3 presenta de forma cuantitativa las opciones que ofrecen SUN, IBM, HP y Dell.

Concepto	Peso	Alternativas							
		SUN		IBM		HP		DELL	
		C	V	C	V	C	V	C	V
1 Costo inicial	5	1	5	3	15	3	15	5	<b>25</b>
2 Costo de mantenimiento anual	3	2	6	3	9	3	9	4	<b>12</b>
3 Capacidad de expansión	4	1	4	5	<b>20</b>	3	12	1	4
4 Escalabilidad	4	1	4	5	<b>20</b>	5	<b>20</b>	1	4
5 Soporte técnico	3	4	<b>12</b>	4	<b>12</b>	4	<b>12</b>	4	<b>12</b>
6 Costo de capacitación de R Humanos	2	3	6	3	6	3	6	5	<b>10</b>
7 Requerimientos de capacitación	4	3	12	2	8	3	12	5	<b>20</b>
8 Confiabilidad	5	3	15	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>	3	15
9 Desempeño	5	4	20	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>	2	10
10 Complejidad de la solución	4	1	4	5	<b>20</b>	5	<b>20</b>	4	16
11 Requerimientos físicos	5	3	15	3	15	3	15	4	<b>20</b>
12 Requerimientos medioambientales	5	3	<b>15</b>	3	<b>15</b>	3	<b>15</b>	3	<b>15</b>
13 Tiempo de entrega	3	4	<b>12</b>	4	<b>12</b>	4	<b>12</b>	4	<b>12</b>
14 Grado de aceptación	4	4	<b>16</b>	3	12	3	12	3	12
15 Facilidad de uso	3	3	9	4	12	4	12	5	<b>15</b>
16 S.O. soportados	5	1	5	5	<b>25</b>	3	15	1	5
17 Vigencia	4	3	12	4	<b>16</b>	3	12	3	12
18 Vida útil	3	3	9	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>	2	6
Total			182		<b>282</b>		264		225

Tabla 6.3

**NOTA:**

**Peso:** Indica la importancia de cada concepto para el proyecto. **1. Poco importante, 2. Importante, 3. Mediana importancia, 4. Relevante, 5. Crítico.**

**C:** Calificación dada a la alternativa para cada concepto. **1. Malo, 2. No tan malo, 3. Regular, 5. No tan excelente, 5. Excelente.**

**V:** Valor obtenido de multiplicar el peso por C.

## VI.2 Evaluación del software

---

### VI.2.1 Evaluación de manejadores de base de datos

---

Se ha establecido contacto con diferentes proveedores, los cuales han proporcionado información acerca de sus productos, así como de las versiones de prueba de cada uno de los manejadores de bases de datos que ofrece. Esto ha llevado a contar con ciertos puntos de comparación con base a la información obtenida, a las investigaciones y a las comparaciones entre los manejadores de bases de datos que la Universidad ha llevado a cabo.

A continuación en la Tabla 6.4 se presenta las diferentes opciones de manejadores de bases de datos, donde se comenta las acciones que se realizaron para cada una de éstas.

Manejador de base de datos	Acciones
<b>Oracle</b>	<p>Se estableció contacto con el proveedor Oracle, el cual presentó sus diferentes herramientas y costos, mismos que son elevados para la Universidad, pero no descartables.</p> <p>Dentro de las pruebas que se han realizado, se ha trabajado con algunas bases de datos en Oracle para determinar su rendimiento. La prueba consiste en montar información de consulta en Web en este manejador de base de datos, medir su tiempo de respuesta, mismo que es muy satisfactorio.</p>
<b>DB2</b>	<p>Se trabajó con el proveedor IBM, el cual realizo una demostración del producto y proporcionó a la Universidad una copia de DB2 a fin de llevar a cabo su evaluación y poder establecer una comparación de rendimiento.</p>
<b>SQL-Server</b>	<p>Con este manejador de base de datos se ha trabajado en algunas áreas de la Universidad por varios años, en donde se procesan volúmenes no muy pesados de información, con los que ha respondido bien, no obstante se han presentado algunos inconvenientes; por ejemplo, se han bloqueado procesos y perdido información, lo cual ha llevado a la Universidad a no considerarlo como un estándar.</p> <p>Por otra parte se han realizado pruebas de rendimiento y su tiempo de respuesta es mucho menor que Oracle para grandes volúmenes de datos.</p>
<b>Informix</b>	<p>La Universidad ha trabajado con este manejador desde hace 12 años, utilizando la versión 4.0 sin ningún problema y con excelentes resultados. Informix ha sido el manejador de base de datos de los Sistemas de Control Escolar y de Recursos Humanos; el inconveniente a señalar es que nunca se actualizo para contar con las nuevas versiones; lo que ha ocasionado que las aplicaciones actuales estén rebasadas tecnológicamente.</p> <p>Se debe de considerar también que Informix a sido adquirida por IBM.</p>
<b>Progress</b>	<p>Progress es un buen manejador de bases de datos, con contados clientes en la República Mexicana. Hasta hace poco tiempo Progress ha presentado en el mercado una versión visual. No hay personal fácilmente contratable que conozca a fondo la administración y los problemas de su implementación.</p>

Tabla 6.4

Descripción cualitativa

La Tabla 6.5 describe cualitativamente las opciones en manejadores de bases de datos.

CONCEPTO	ORACLE	DB2 UDB	SQL SERVER 2000
Costo inicial	<b>Elevado:</b> si se compra el producto solo. <b>Medio :</b> si se adquiere con el equipo de HP.	<b>Medio:</b> si se compra por separado. <b>Bajo:</b> si se adquiere con equipo de IBM.	<b>Bajo:</b> Si se adquiere por separado.
Costos de capacitación	<b>Elevado:</b> si se compra por separado. <b>Medio:</b> Parte de los cursos se encuentran dentro de la propuesta de HP.	<b>Medio:</b> si se compra por separado. <b>Bajo:</b> si se adquiere con equipo de IBM.	<b>Medio:</b> Si se adquiere por separado.
Costos de instalación	<b>Elevado:</b> si se compra por separado. <b>Bajo:</b> si se adquiere con el equipo de HP.	<b>Medio:</b> si se compra por separado <b>Bajo:</b> si se adquiere con el equipo de HP.	<b>Bajo:</b> Debido a la experiencia en el producto por parte de la UAEM.
Soporte técnico	Si.	Si.	Si.
Interfaz	Interfaz poco amigable. Algunas herramientas gráficas.	Interfaz poco amigable.	Interfaz amigable. Herramientas gráficas efectivas.
Facilidad de configuración	Mecanismos complejos de configuración.	Configuración sencilla.	Gran facilidad de configuración.
Modelo de sistema	Centralizado.	Centralizado.	Distribuido.
Plataforma	Multiplataforma.	Multiplataforma.	Uniplataforma.
Seguridad:			
▪ A nivel registro.	Si.	No.	No.
▪ Encriptación de datos.	Si.	Si.	No.
Escalabilidad	<b>Elevado.</b>	<b>Medio.</b>	<b>Medio.</b>
Vigencia	2 años, 4 años, perpetua	Perpetua	Perpetua
Paralelismo	Queries, INSERT, UPDATE, DELETE.	Queries, INSERT, UPDATE, DELETE.	Sólo Queries.
Concurrencia	Sin bloqueos.	(Sin información).	Serios problemas de bloqueos.

Tabla 6.5

Descripción cuantitativa

La Tabla 6.6 presentan de forma cuantitativa las opciones que ofrecen Oracle, DB2 y Sql Server 2000.



No	Concepto	Peso	ORACLE		DB2 UDB		SQL Server 2000	
			C	V	C	V	C	V
1	Costo inicial							
2	Costos de capacitación	5	3	15	4	20	5	<b>25</b>
3	Costos de instalación	4	1	4	3	<b>12</b>	3	<b>12</b>
4	Soporte técnico	5	5	<b>25</b>	4	20	4	20
5	Interfaz	3	3	9	4	12	5	<b>15</b>
6	Facilidad de configuración	4	3	12	4	12	5	<b>20</b>
7	Plataforma	5	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>	1	5
8	Seguridad: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A nivel registro</li> <li>▪ Encriptación de datos</li> </ul>	5	5	<b>25</b>	3	15	1	5
9	Escalabilidad	4	5	<b>20</b>	3	12	3	12
10	Vigencia	3	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>
11	Paralelismo	3	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>	3	<b>15</b>
12	Concurrencia	5	5	<b>25</b>	3	15	1	5
	<b>Total</b>			<b>190</b>		173		149

Tabla 6.6

**NOTA:**

**Peso:** Indica la importancia de cada concepto para el proyecto. **1. Poco importante, 2. Importante, 3. Mediana importancia, 4. Relevante, 5. Crítico.**

**C:** Calificación dada a la alternativa para cada concepto. **1. Malo, 2. No tan malo, 3. Regular, 5. No tan excelente, 5. Excelente.**

**V:** Valor obtenido de multiplicar el peso por C.

VI.2.2 Evaluación de sistemas administrativos

Para los sistemas administrativos, se llevaron a cabo dos tipos de análisis, uno cualitativo y uno cuantitativo, mismos que se presentan en las Tablas 6.7, 6.8 y 6.9.

Descripción cualitativa

	SAP	BaaN	Desarrollo propio
Comprende	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recursos Humanos.</li> <li>✓ Presupuestos.</li> <li>✓ Finanzas.</li> <li>✓ Recursos Materiales.</li> <li>✓ Obras y Servicios Generales.</li> <li>✓ Generación de Indicadores.</li> <li>✓ Gestión de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recursos Humanos.</li> <li>✓ Finanzas.</li> <li>✓ Presupuestos.</li> <li>✓ Recursos Materiales.</li> <li>✓ Obras y Servicios Generales.</li> <li>✓ Generación de indicadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo integral.</li> <li>✓ Recursos Humanos.</li> <li>✓ Presupuestos.</li> <li>✓ Finanzas.</li> <li>✓ Recursos Materiales.</li> <li>✓ Obras y Servicios Generales.</li> <li>✓ Planeación.</li> <li>✓ Gestión de proyectos.</li> </ul>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es un ERP y CRM que satisface las necesidades de cada una de las áreas de la UAEM.</li> <li>✓ Se garantiza calidad en el producto.</li> <li>✓ Es un software ya desarrollado y probado, que integra todas las áreas de la UAEM.</li> <li>✓ Software conocido mundialmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es un ERP que satisface las necesidades administrativas.</li> <li>✓ Software que opera satisfactoriamente en las áreas administrativas.</li> <li>✓ Producto integrado y probado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema integral desarrollado a las necesidades de la institución.</li> <li>✓ Es la solución más económica.</li> <li>✓ Capacitación económica.</li> <li>✓ Se cuenta con personal capacitado para el desarrollo.</li> <li>✓ No se contará con soporte externo.</li> <li>✓ Mejora continua, con el apoyo de personal externo.</li> <li>✓ Soporte en el momento.</li> <li>✓ El conocimiento se transfiere a todo el personal técnico.</li> </ul>

Tabla 6.7

	SAP	BaaN	Desarrollo propio
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Costo elevado.</li> <li>✓ Costo de mantenimiento elevado (17% anual de su costo total).</li> <li>✓ La UAEM se debe de ajustar al la forma de trabajar del ERP.</li> <li>✓ Costos de capacitación técnica elevado.</li> <li>✓ Aprendizaje del lenguaje nativo, no conveniente por la rotación de personal en la UAEM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Costo elevado.</li> <li>✓ Costos de capacitación técnica elevado.</li> <li>✓ Aprendizaje de lenguaje nativo, no conveniente por la rotación de personal en la UAEM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se cuenta con el personal técnico contratado suficiente para desarrollar el proyecto.</li> <li>✓ Se debe adquirir infraestructura de hardware y de software para el desarrollo del sistema.</li> <li>✓ El tiempo de desarrollo es más largo a comparación de los ERP's.</li> </ul>
Costos	3.0 millones de dólares (el proveedor cotiza en dólares).	2.4 millones de dólares (el proveedor cotiza en dólares).	3 millones de pesos (es un estimado y se da en pesos, porque es un desarrollo mexicano).
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El software es excelente, considera la mayor parte de las necesidades de la UAEM.</li> <li>✓ Posicionaría a la Universidad a la vanguardia tecnológica.</li> <li>✓ El inconveniente es su costo de compra y de soporte, son muy elevados.</li> <li>✓ La UAEM deberá cambiar algunos procesos para adecuarse al producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La UAEM deberá cambiar algunos procesos para adecuarse al producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es la propuesta más económica que las anteriores.</li> <li>✓ Aplicando una buena estrategia de desarrollo de sistemas se entregará un buen sistema integral, para todas las áreas de la UAEM.</li> <li>✓ El tiempo de desarrollo del sistemas puede disminuir incorporando más personal técnico.</li> <li>✓ El desarrollo propio nos hace independientes en costo y conocimiento, es la recomendación de Universidades tales como la UNAM, UDG (Universidad de Guadalajara) o la BUAP (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla).</li> </ul>

Tabla 6.8

Descripción cuantitativa

No	Concepto	Peso	SAP		BaaN		Desarrollo interno	
			C	V	C	V	C	V
1	Costo	5	1	5	2	10	5	<b>25</b>
2	Costo de capacitación	3	2	6	3	9	4	<b>12</b>
3	Costo de soporte	4	2	8	3	12	5	<b>20</b>
4	Soporte	4	4	16	4	16	5	<b>20</b>
5	Escalabilidad	3	2	6	2	6	5	<b>15</b>
6	Funcionalidad	5	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>
7	Integración	5	5	25	4	20	5	25
8	Tiempo de desarrollo/implantación	3	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>	1	3
9	Reconocimiento del producto	3	5	<b>15</b>	4	12	1	3
10	Aplicación de mejores prácticas	4	5	<b>20</b>	5	<b>20</b>	2	8
11	Cobertura de procesos de la institución	5	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>
	Total			166		170		<b>181</b>

Tabla 6.9

**NOTA:**

**Peso:** Indica la importancia de cada concepto para el proyecto. **1. Poco importante, 2. Importante, 3. Mediana importancia, 4. Relevante, 5. Crítico.**

**C:** Calificación dada a la alternativa para cada concepto. **1. Malo, 2. No tan malo, 3. Regular, 5. No tan excelente, 5. Excelente.**

**V:** Valor obtenido de multiplicar el peso por C.

VI.2.3 Evaluación de sistemas para administración escolar

Para los sistemas de administración escolar, se llevaron a cabo dos tipos de análisis, uno cualitativo y otro cuantitativo, mismos que se presentan en las Tablas 6.10 y 6.11 respectivamente.

Descripción cualitativa

En la Tabla 6.10 se muestra el análisis cualitativo que se llevo a cabo, para los sistemas de administración escolar.

	SAP	Universitas XXI	Desarrollo interno	Desarrollo externo
Comprende	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administración Escolar.</li> <li>✓ Gestión Académica.</li> <li>✓ Generación de Indicadores (académicos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administración escolar.</li> <li>✓ Gestión académica.</li> <li>✓ Generación de Indicadores (académicos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administración Escolar.</li> <li>✓ Gestión Académica.</li> <li>✓ Generación de indicadores (los requeridos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se desarrollará un software a la medida.</li> </ul>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema instalado en universidades extranjeras con éxito.</li> <li>✓ Es una propuesta integral: administrativa y académica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es un sistema que cubre buena parte de las necesidades de gestión académica.</li> <li>✓ Sistema desarrollado por universidades, flexible y configurable.</li> <li>✓ Capacitan al personal de la UAEM, para contar con soporte propio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema hecho a la medida de la Universidad (1ª versión).</li> <li>✓ La UAEM solicita al externo lo que requiere en su primera versión, estableciendo los compromisos del externo para la UAEM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema hecho a la medida de la Universidad, sin límite en el desarrollo.</li> <li>✓ Se cuenta con amplio conocimiento o en el proceso de administración escolar por parte de la UAEM.</li> <li>✓ Es la propuesta más económica.</li> </ul>

Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se encuentra operando en Universidades Mexicanas.</li> <li>✓ Costo elevado.</li> <li>✓ Costo de soporte elevado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No incluye la parte administrativa.</li> <li>✓ No entregan código fuente, en caso de solicitarlo tiene un costo adicional.</li> <li>✓ Garantizan el soporte a nuevos requerimientos, con un costo adicional.</li> <li>✓ No se encuentra operando en Universidades Mexicanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El tiempo del desarrollo es más largo con respecto a un sistema ya desarrollado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El tiempo del desarrollo es más largo con respecto a un sistema ya desarrollado.</li> <li>✓ Se requiere de recurso humano para desarrollar la aplicación.</li> </ul>
Costos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2.5 millones de dólares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 960,012 dólares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 5 millones de pesos (solo por el desarrollo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 millones de pesos (estimado). Pero incluye hardware, software y recurso humano.</li> </ul>
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se dio una presentación por parte la empresa SAP del producto, en donde la percepción de la UAEM fue buena, en cuanto a utilidad y funcionalidad.</li> <li>✓ Propuesta integral: administrativa y académica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Excelente en la parte de gestión académica, cumple gran parte de los requerimientos de la UAEM.</li> <li>✓ El código fuente tiene un costo adicional.</li> <li>✓ Buen concepto en la estructuración del producto y funcionalidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Buena opción por el costo y por que la UAEM se vuelve cliente y solicita lo que requiere al proveedor que va a desarrollar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Otra buena opción, debido a que en el mercado mexicano no se cuenta con productos reconocidos de administración escolar al nivel de: SAP o Universitas XXI.</li> </ul>

Tabla 6.10

**Nota:** BaaN, no incluye la parte académica, esta sería desarrollada por un tercero, por lo que no se incluye en la propuesta.

Descripción cuantitativa

No	Concepto	Peso	SAP		Universitas XXI		Desarrollo			
			C	V	C	V	Interno		Externo	
							C		C	
1	Costo	5	1	5	3	15	5	<b>25</b>	4	20
2	Costo de capacitación	3	2	6	3	9	5	<b>15</b>	4	12
3	Costo de soporte	4	2	8	3	12	5	<b>20</b>	5	<b>20</b>
4	Soporte	4	4	16	3	12	5	<b>20</b>	3	12
5	Escalabilidad	3	2	6	3	9	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>
6	Funcionalidad	5	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>
7	Integración	5	3	15	3	15	5	<b>25</b>	4	20
8	Tiempo de desarrollo/implantación	5	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>	1	5	4	20
9	Reconocimiento del producto	3	5	<b>15</b>	4	12	2	6	3	9
10	Aplicación de mejores prácticas	4	5	20	5	20	3	12	2	8
11	Cobertura de procesos de la institución	5	4	20	4	20	5	<b>25</b>	3	15
	Total			161		174		<b>193</b>		176

Tabla 6.11

**NOTAS:**

**Peso:** Indica la importancia de cada concepto para el proyecto. **1. Poco importante, 2. Importante, 3. Mediana importancia, 4. Relevante, 5. Crítico.**

**C:** Calificación dada a la alternativa para cada concepto. **1. Malo, 2. No tan malo, 3. Regular, 5. No tan excelente, 5. Excelente.**

**V:** Valor obtenido de multiplicar el peso por C.

VI.2.4 Evaluación de sistemas para bibliotecas

Con respecto a los sistemas bibliotecarios, también se cuenta con un análisis cualitativo y cuantitativo, mismos que se muestran en las Tablas 6.12 y 6.13 respectivamente.

Descripción cualitativa

	Altair	Unicorn	Janium
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuenta con los estándares bibliotecarios que permiten el intercambio entre bibliotecas.</li> <li>✓ Sistema en Web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es multiplataforma.</li> <li>✓ Cuenta con los estándares bibliotecarios que permiten el intercambio entre bibliotecas.</li> <li>✓ Sistema cliente servidor.</li> <li>✓ Es un sistema que cuenta con más años de experiencia que Altair o Janium.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es multiplataforma.</li> <li>✓ Cuenta con los estándares bibliotecarios que permiten el intercambio entre bibliotecas.</li> <li>✓ Sistema en Web.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No es multiplataforma.</li> <li>✓ Trabaja bajo Windows y su manejador de base de datos es SQL Server.</li> <li>✓ No permite estándares propios o personalizados.</li> <li>✓ Acceso lento, en consultas a grandes volúmenes de datos.</li> <li>✓ Se identifico que opera un esquema no muy seguro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El costo del producto es el más alto que las otras opciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es un sistema que esta empezando a tomar mercado en su sector.</li> <li>✓ Es capaz de reconocer estándares propios o personalizados.</li> <li>✓ Esquema de seguridad robusto y confiable.</li> </ul>
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es un sistema hecho en México.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es un sistema extranjero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es un sistema hecho en México.</li> </ul>

Tabla 6.12



Descripción cuantitativa

No	Concepto	Peso	Altair		Unicorn		Janium	
			C	V	C	V	C	V
1	Costo	5	3	<b>15</b>	1	5	5	<b>15</b>
2	Costo de capacitación	3	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>
3	Costo de soporte	4	3	<b>12</b>	4	<b>12</b>	3	<b>12</b>
4	Soporte	4	4	<b>16</b>	4	<b>16</b>	4	<b>16</b>
5	Escalabilidad	5	1	5	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>
6	Funcionalidad	5	4	20	4	20	5	<b>25</b>
7	Integración	5	3	15	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>
8	Tiempo de desarrollo/implantación	3	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>
9	Reconocimiento del producto	3	3	9	5	<b>15</b>	3	9
10	Seguridad	5	3	15	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>
	Total			137		173		<b>182</b>

Tabla 6.13

**NOTA:**

**Peso:** Indica la importancia de cada concepto para el proyecto. **1. Poco importante, 2. Importante, 3. Mediana importancia, 4. Relevante, 5. Crítico.**

**C:** Calificación dada a la alternativa para cada concepto. **1. Malo, 2. No tan malo, 3. Regular, 5. No tan excelente, 5. Excelente.**

**V:** Valor obtenido de multiplicar el peso por C.

### VI.2.5 Evaluación de herramientas para el desarrollo de portales

Ahora, para la evaluación de herramientas para el desarrollo de portales, se cuenta con un análisis cualitativo que se muestra en la Tabla 6.14

Con respecto a la descripción cuantitativa, esta actividad no se considero importante por el momento, no se creyó pertinente adquirir en esta fase del proyecto una herramienta automatizada para el portal UAEMex. Por lo que, la opción tentativa para la automatización del portal es el desarrollo interno. No descartando que más adelante, se considere la posibilidad de adquirir una herramienta.

#### Descripción cualitativa

	Sun Java System Portal	Portal Oracle	Webpsphere Portal	Desarrollo Interno
Ventajas	✓ Buena herramienta para el desarrollo de portales.	✓ Buena herramienta para el desarrollo de portales.	✓ Buena herramienta para el desarrollo de portales.	✓ Su bajo costo, y capacidad de personalización. ✓ Se cuenta con el nivel de conocimiento para el desarrollo de una herramienta.
Desventajas	✓ No se cuenta en esta fase del proyecto para cubrir el costo.	✓ No se cuenta en esta fase del proyecto para cubrir el costo.	✓ No se cuenta en esta fase del proyecto para cubrir el costo.	✓ Se tendrán que desarrollar todas las funcionalidades, que cubren las herramientas del mercado.
Observaciones	✓ El proveedor presento sus productos.	✓ El proveedor presento sus productos.	✓ El proveedor presento sus productos.	✓ Dentro de la UAEM se está trabajando en un desarrollo para este proyecto.

Tabla 6.14

### VI.2.6 Evaluación de herramientas para la toma de decisiones

Con respecto a la evaluación de herramientas para la toma de decisiones, se presenta en la Tabla 6.15 un análisis cualitativo.

Aunque, desde el punto de vista cualitativo, COGNOS parece ser una buena opción. No procede la descripción cuantitativa de la herramienta. El seguimiento de la evaluación para este rubro, no procedió, debido a que se asignaron prioridades a las otras evaluaciones por lo que se turno a una segunda fase, en donde se podrá tomar una decisión una vez que se de el resultado de la selección de la plataforma tecnológica de hardware y software.

#### Descripción cualitativa

	Cognos	MicroStrategy	Power Dashboard
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Software con alto reconocimiento.</li> <li>✓ Multiplataforma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presenta una alta escalabilidad para usuarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto que se presenta como una herramienta del ERP BaaN. Por lo que si el ERP, se adquiere, se cubre con parte de las necesidades identificadas.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No identificadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No identificadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No es un software reconocido en el mercado.</li> <li>✓ No multiplataforma.</li> </ul>
Costos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se obtuvo el dato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se obtuvo el dato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El costo forma parte del costo total de la propuesta económica de BaaN.</li> </ul>
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se tuvo una presentación, del software. Su funcionalidad y estructura del sistema fue excelente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se mantuvo un contacto inicial con los proveedores. Varias Universidades de México, están adquiriendo esta herramienta, debido a sus bondades en el soporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabaja en un ambiente Windows.</li> <li>✓ Cubre con las necesidades para un tablero de control.</li> </ul>

Tabla 6.15

VI.2.7 Evaluación de herramienta para el desarrollo de aplicaciones

Para la evaluación de herramientas para el desarrollo de aplicaciones, se llevaron a cabo diferentes acciones, mismas que se muestran en Tabla 6.16, mientras que la descripción cualitativa se presentan en las Tablas 6.17 y 6.18, mientras que la descripción cuantitativa se muestra en la Tabla 6.19.

Empresa	Acciones
<b>Artin Soft</b>	<p>Se contacto esta empresa, por el tipo de producto que ofrece el cual consiste en la migración de sistemas que se encuentran desarrolladas en 4GL de Informix a lenguaje java. Con el beneficio de tomar todos los desarrollos de la UAEM que fueron programados en Informix, como son el Sistema de Control Escolar y el Sistema de Recursos Humanos, con la posibilidad de migrarlos a una nueva tecnología; esto tiene varias ventajas, debido a que se aprovecha el conocimiento y el tiempo que se dedico al desarrollo de estos sistemas, los cuales operan satisfactoriamente.</p> <p>Lo anterior ha llevado a considerarlo para algunos módulos como una opción viable. Esta fase estuvo en evaluación con los dueños de los procesos debido a que se debía determinar si sus sistemas cumplen con las nuevas necesidades y con los nuevos requerimientos.</p>
<b>.NET vs J2EE</b>	<p>Se han realizado investigaciones respecto de estos dos lenguajes, encontrándose ventajas y desventajas en ambos.</p> <p>Con Microsoft se ha considerado la opción de desarrollar bajo su plataforma, por lo que se han estado desarrollando aplicaciones en .NET, para evaluar su comportamiento y rendimiento. Hasta el momento el resultado ha sido satisfactorio.</p> <p>Del mismo modo, se han realizado aplicaciones con java, para evaluar su comportamiento y rendimiento también con buenos resultados.</p>
<b>Websphere, Sun Studio</b>	<p>Se han tenido presentaciones de los proveedores de ambas herramientas; las dos son excelentes, un inconveniente es su costo y la dependencia que se crea hacia ellos.</p> <p>Se ha tomado la decisión de continuar trabajando un desarrollo propio, que tiene un avance del 90%, como medio de acceso y control a las aplicaciones medulares, y utilizar otras soluciones más económicas.</p>

Tabla 6.16

Descripción cualitativa

Tecnología de Infraestructura	Oracle9i JDeveloper	Microsoft .NET	IBM WebSphere	Sun ONE Studio
Ambiente de ejecución	✓ Java Runtime Engine.	✓ Common Language Runtime	✓ Java Runtime Engine.	✓ Java Runtime Engine.
Lenguajes de programación preferentes	✓ Java.	✓ Visual Basic y C#.	✓ Java.	✓ C, C++, Fortran y Java.
Modelo de componentes	✓ J2EE (Enterprise Java Beans).	✓ NET Managed Components	✓ J2EE (Enterprise Java Beans).	✓ NetBeans.
Páginas dinámicas	✓ J2EE (Java Server Pages y Servlets).	✓ ASP.NET.	✓ J2EE (Java Server Pages y Servlets).	✓ J2EE (Java Server Pages y Servlets).
Acceso a base de datos	✓ JDBC.	✓ ADO.NET.	✓ JDBC.	✓ JDBC.
Seguridad	✓ HTTP-S, SSL, LDAP V3, J2EE JAAS.	✓ HTTP-S, SSL, Active Directory, Kerberos.	✓ HTTP-S, SSL, LDAP V3, J2EE JAAS.	✓ HTTP-S, SSL, LDAP V3, J2EE JAAS.
UML	✓ UML Modelado y Generación integrado.	✓ Microsoft Visual Studio .NET Enterprise Architect.	✓ Integración con software de modelado de otras compañías. Próximamente con Rational Rose.	✓ Gentleware's Poseidon for UML.
Web Services	✓ SOAP, UDDI, WSDL, JAX APIs.	✓ SOAP, UDDI y WSDL.	✓ SOAP, UDDI, WSDL.	✓ Soporte avanzado para Web Services.
Sistemas operativos	✓ Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Red Hat Linux 7.2, HP-UX, Solaris 8.0.	✓ Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows 98, Windows 95.	✓ Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Red Hat Linux 7.2, HP-UX, AIX, Solaris 8.0, Windows 98, Windows 95.	✓ Windows NT, Windows 2000, Windows XP, HP-UX, AX, Solaris 8.0, Windows 98 SE.

Tabla 6.17

Tecnología de Infraestructura	Oracle9i JDeveloper	Microsoft .NET	IBM WebSphere	Sun ONE Studio
Procesador	✓ Pentium III 500MHz.	✓ Pentium III 600-MHz.	✓ Pentium III 500 MHz.	✓ Win/Linux Pentium III 500 MHz, Solaris Ultra 60, 450 MHz.
Memoria	✓ 256 Mb.	✓ Mínimo 160 Mb, máximo 192 Mb.	✓ 256Mb.	✓ 512 Mb.
Ventajas	✓ Multiplataforma.	✓ Utiliza menos recursos que las otras opciones.	✓ Multiplataforma.	✓ Multiplataforma ✓ Utiliza menos recursos que las otras opciones.
Desventajas	✓ Alto costo.	✓ Lenguaje propietario. ✓ No es multiplataforma.		✓ Aunque puede ser multiplataforma, es fuerte en su ambiente.

Tabla 6.18

Descripción cuantitativa

No	Concepto	Peso	Oracle9i JDeveloper		Microsoft .NET		IBM WebSphere		Sun ONE Studio	
			C	V	C	V	V	C	V	C
1	Costo del producto	5	5	<b>25</b>	3	15	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>
2	Costo de capacitación	4	2	8	3	12	5	<b>20</b>	2	8
3	Costo de soporte	3	1	3	4	<b>12</b>	3	9	1	3
4	Soporte	5	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>	4	20	5	<b>25</b>
5	Escalabilidad	5	5	<b>25</b>	3	15	5	<b>25</b>	5	<b>25</b>
6	Funcionalidad	5	4	<b>20</b>	5	<b>20</b>	3	15	4	<b>20</b>
7	Rapidez en desarrollo	4	5	<b>20</b>	5	<b>20</b>	5	<b>20</b>	5	<b>20</b>
8	Reconocimiento del producto	3	5	<b>15</b>	5	<b>15</b>	4	12	5	<b>15</b>
9	Seguridad	5	5	<b>25</b>	3	15	4	20	5	<b>25</b>
10	Recursos utilizados	4	3	12	5	<b>16</b>	2	8	3	12
	Total			<b>178</b>		165		174		<b>178</b>

Tabla 6.19

**NOTA:**

**Peso:** Indica la importancia de cada concepto para el proyecto. **1. Poco importante, 2. Importante, 3. Mediana importancia, 4. Relevante, 5. Crítico.**

**C:** Calificación dada a la alternativa para cada concepto. **1. Malo, 2. No tan malo, 3. Regular, 5. No tan excelente, 5. Excelente.**

**V:** Valor obtenido de multiplicar el peso por C.

### VI.2.8 Evaluación de herramienta para el análisis y diseño de aplicaciones

---

Para la evaluación de herramientas para el análisis y diseño de aplicaciones; la Tabla 6.20 muestra la descripción cualitativa y la Tabla 6.21 la descripción cuantitativa.

Descripción cualitativa

Herramienta	ArgoUML	Visual Paradigm for UML 2.0	IBM Rational Rose
Plataforma	JAVA	JAVA	JAVA, .NET
Licencia	✓ Libre.	✓ Libre (Community Edition). ✓ Licencia (Standard, Professional and Enterprise Editions).	✓ Se requiere licencia.
Diagramas que se pueden realizar	✓ De Clases, de Estado, de Actividad, de Casos de Uso, de Colaboración, Deployment (combinación de diagramas de Objetos / Componentes / Despliegue).	✓ Todos los diagramas UML.	✓ Todos los diagramas de UML.
Generación de código	✓ JAVA.	✓ JAVA.	✓ .NET, ADO.NET.
Generación de documentación	✓ NO.	✓ HTML.	✓ HTML y Texto.
Apoyo al repositorio	✓ Base de Datos mySQL (JDBC).	✓ SI (JDBC).	✓ Visual Basic.
Ingeniería inversa	✓ SI.	✓ SI.	✓ SI.
Navegación por el modelo	✓ SI (distintas perspectivas de navegación).	✓ SI.	✓ SI.
Exportación de diagramas	✓ GIF, PostScript, EPS, PGML, SVG.	✓ JPG, PNG, SVG.	✓ SI.
Métricas	✓ SI.	✓ SI.	✓ SI.
Otras características	✓ Apoyo a OCL, control de errores (checklist) automático.	✓ Soporte para OLE, importación de modelos Rational Rose, actualización en línea, cuenta con soporte técnico.	Reconocido como una muy buena herramienta para el modelado UML.

Tabla 6.20



Descripción cuantitativa

No	Concepto	Peso	Argo/UML		Visual Paradigm for UML 2.0		IBM Rational Rose	
			C	V	C	V	V	C
1	Costo del producto	5	5	<b>25</b>	3	15	1	5
2	Costo de capacitación	5	5	<b>25</b>	3	13	1	5
3	Costo de soporte	3	1	3	3	9	5	<b>15</b>
4	Soporte	4	2	8	3	12	5	<b>20</b>
5	Escalabilidad	3	4	12	5	<b>15</b>	3	9
6	Funcionalidad	5	4	20	4	20	5	25
7	Integración con otras aplicaciones similares	3	3	<b>9</b>	3	<b>9</b>	3	<b>9</b>
8	Reconocimiento del producto	3	3	9	3	9	5	<b>15</b>
9	Generación de documentación	3	0	0	4	<b>12</b>	5	15
10	Cobertura de diagramas	5	4	20	4	20	5	<b>25</b>
	Total			131		134		<b>143</b>

Tabla 6.21

**NOTA:**

**Peso:** Indica la importancia de cada concepto para el proyecto. **1. Poco importante, 2. Importante, 3. Mediana importancia, 4. Relevante, 5. Crítico.**

**C:** Calificación dada a la alternativa para cada concepto. **1. Malo, 2. No tan malo, 3. Regular, 5. No tan excelente, 5. Excelente.**

**V:** Valor obtenido de multiplicar el peso por C.

**VI.3 Documento ejecutivo: Evaluación de las opciones tecnológicas**

Para ver el documento ejecutivo de la fase de *evaluación de las opciones tecnológicas* de acuerdo al modelo revisar el Cuadro 4 del Anexo 6.

## Capítulo VII: Selección de la plataforma tecnológica

---

### Resumen:

---

Se presenta la selección técnica y estratégica de la plataforma tecnológica.

### VII.1 Selección técnica de la plataforma tecnológica

---

Con base en el estudio presentado a lo largo de este trabajo sobre la Plataforma Tecnológica con la cual debe contar la UAEM a fin de que la Dirección de Servicios de Cómputo pueda satisfacer la diversidad de requerimientos de la comunidad universitaria, a continuación se presentan las bases para la selección de las componentes de la plataforma tecnológica.

#### VII.1.1 Selección técnica de Hardware

---

En la Tabla 7.1, se presenta la primera propuesta de hardware con su justificación.

Plataforma	Marca	Justificación
<b>Hardware</b>	IBM	La justificación de su selección se basa en el riguroso proceso de evaluación seguido por la UAEM, resultando ser la mejor propuesta presentada desde el punto de vista tecnológico.
<b>Sistema operativo</b>	Linux Red Hat	<p>El sistema operativo tiene importantes ventajas sobre otros, como el derecho de uso, la posibilidad de modificarlo, copiarlo y redistribuirlo. Además de que el código abierto significa una mayor libertad de movimiento para el usuario y la capacidad de establecer un mayor nivel de seguridad, con un costo total de propiedad muy bajo con respecto al software propietario.</p> <p>Queda claro que este software no es del todo gratuito, pero si resulta ser altamente rentable en un ambiente Universitario. Esto es idóneo, ya que se requiere “un software a la medida”.</p> <p><i>Nota:</i> Se incluye el sistema operativo dentro de la propuesta de hardware, dado que depende en mucho de su selección.</p>

Tabla 7.1

### VII.1.2 Selección técnica de Software

En las Tablas 7.2 y 7.3, se presenta la selección de software con su justificación, como propuesta.

Aplicaciones	Marca	Justificación
<b>Manejador de base de datos</b>	<b>Oracle 9i</b>	<p>Las aplicaciones de bases de datos a gran escala, de la clase que alojan Oracle, Informix, DB2 tienden a ser las principales herramientas para las organizaciones.</p> <p>La UAEM tiene experiencia en el uso de Oracle en proyectos anteriores a este, y lo considera como viable debido a su capacidad demostrada en sistemas transaccionales al ofrecer la reversibilidad de operaciones, su alta madurez, transportabilidad y robustez, habiendo descartado DB2 por tratarse de un sistema propietario (IBM), como se explica más adelante y descartando también a SQL Server considerándolo como una buena solución para plataformas de menor tamaño pero no como una solución robusta para la UAEM, descartando además a Informix debido fundamental y primordialmente a su inestabilidad en el mercado al volverse sistema propietario y no conocerse con precisión cual será la preferencia del proveedor, en este caso IBM, el cual es además propietario de DB2, no existiendo claridad al esperar una respuesta del proveedor sobre cual será el manejador que tendrá su preferencia y cual será desechado o hecho a un lado.</p> <p>Por lo anterior la selección natural es Oracle, siendo para la UAEM la mejor propuesta en el proceso de evaluación.</p> <p>Oracle es una base de datos altamente confiable y escalable que funciona en hosts que corren desde en microcomputadoras hasta en mainframes. Ofrece todos los componentes principales de un sistema de su tipo: bases de datos replicadas, servidores de procesamiento analítico en línea y capacidad de integrarse con otros sistemas empresariales. Su plataforma se extiende hasta las PCs, para las cuales existen herramientas de diseño</p> <p>De acuerdo a los últimas pruebas realizadas en el nivel 9i, se considera la mejor opción para la Universidad.</p>
<b>Administrativas</b>	<b>BaaN</b>	<p>BaaN es una buena opción dentro de los ERPs, de acuerdo al proceso de evaluación seguido por la UAEM. Cabe señalar que no se descarta por el momento a SAP, que resulta el mejor ERP de nivel comercial bajo la perspectiva técnica, no obstante su elevado costo es un factor importante para una toma de decisión.</p>
<b>Administración escolar</b>	<b>Desarrollo por un interno</b>	<p>Técnicamente, llevar a cabo su desarrollo en forma interna resulta ser una buena opción, dado que se tienen varias ventajas en lo referente a manipulación y crecimiento del sistema. Sin descartar que por tiempo e importancia del proyecto, el desarrollo externo representa otra buena opción.</p>

Tabla 7.2

Aplicaciones	Marca	Justificación
<b>Bibliotecas</b>	<b>Janium</b>	Se evaluó técnicamente, se considero su extensión, facilidad de uso, y estandarización con relación a las principales bibliotecas a nivel mundial, y finalmente a el número de bibliotecas usuarias en el ambiente escolar resultando ser la mejor opción para la UAEM.
<b>Desarrollo de portales</b>	<b>Desarrollo interno</b>	No se cuenta con una evaluación cuantitativa debido a que es un proceso no prioritario de este proyecto, por lo que en este momento, la selección técnica va enfocada a un desarrollo interno. No obstante en paralelo se inicio la evaluación de diferentes herramientas de desarrollo y administración de portales.
<b>Para la toma de decisiones</b>	<b>Cognos</b>	Cognos resulta ser una opción técnica aceptable, las diversas vistas de datos que proporciona esta herramienta la proponen como parte de la solución de la plataforma de la UAEM, concluyendo que su adquisición es aconsejable en el mediano plazo, lo anterior debido a las presentaciones realizadas por los diferentes proveedores de herramientas para la toma de decisiones, campo que esta variando día con día.
<b>Para el desarrollo de aplicaciones.</b>	<b>Oracle JDeveloper 9i</b>	Dentro del proceso de evaluación, resulto ser una buena herramienta que complementa los requerimientos de la UAEM en lo referente a desarrollo de aplicaciones, y resulta ser soporte de Oracle 9i por lo que se selecciona como la mejor opción. Por otra parte JDeveloper apoya los nuevos desarrollos para su implementación en Java, estándar de la plataforma de desarrollo de la UAEM.
<b>Herramientas de diseño</b>	<b>Visual Paradigm for UML 2.0</b>	Si bien no es una prioridad en esta fase, se selecciona técnicamente esta herramienta para iniciar el análisis, diseño y parte de la programación, dado que es accesible en forma gratuita y porque cubre en un buen porcentaje los requerimientos para el diseño de aplicaciones de la UAEM desde el punto de vista técnico.

Tabla 7.3

VII.1.3 Selección del lenguaje de programación para el desarrollo interno

En las Tablas 7.4 y 7.5, se muestra la propuesta que se selecciono para el lenguaje de programación, tanto las herramientas para el desarrollo de aplicaciones, como el lenguaje de programación.

Plataforma	Marca	Justificación
<p><b>Herramienta para el desarrollo de aplicaciones</b></p>	<p><b>Desarrollo interno</b></p>	<p>La opción de utilizar sistemas de código abierto puede fomentar el desarrollo de aplicaciones, especialmente en las circunstancias económicas de México, el hecho de comprar software fabricado adoc puede dejar a la Universidad en calidad de “rehén” del fabricante, es decir volver o agravar la dependencia de uno u otro proveedor. Sabemos que el código abierto no es gratuito; si bien no hay que pagar licencias, conlleva otros gastos, requiere instalación, capacitación y en algunos casos, soporte. No obstante en la practica es más efectivo contratar programadores, sobretodo utilizando la mano de obra al alcance de la UAEM, que adquirir licencias de software en pesos o en dólares, por lo que a larga dándole continuidad a los proyectos resulta una buena inversión la contratación de programadores nacionales para el desarrollo de software sirve para estimular la economía local evitando el pago de grandes cantidades al mercado extranjero.</p> <p>Cabe señalar que la selección y evaluación llevada a cabo en este trabajo considera únicamente la perspectiva tecnológica dejando a un lado y a consideración de otros cuerpos de la alta dirección de la UAEM los comentarios y puntos de vista económicos debiéndose considerar los mejores intereses para la Universidad.</p> <p>En este momento, las autoridades que juzgan sobre la tecnología han optado por el desarrollo propio, dicha decisión ha sido adoptada por la Dirección de Servicios de Computo, no obstante para este trabajo no resulto un imperativo categórico el suponer la posibilidad de la adquisición de desarrollos externos.</p> <p>Se debe recordar que no se premia a la tecnología per se, si no todo el concepto que la acompaña: la operatividad, el impacto que tiene en el usuario y los beneficios que le hereda.</p>

Tabla 7.4

Plataforma	Marca	Justificación
<b>Lenguaje de programación</b>	<b>J2EE</b>	<p>Aunque .NET es un software propietario de Microsoft, con todos los inconvenientes que pudieran acompañarlo, su nueva herramienta de programación no deja de ser una buena opción, fundamentalmente por el ambiente sencillo de programación que ofrece.</p> <p>Se debe considerar la ventaja de que la Universidad lleva varios años desarrollando sistemas bajo este ambiente, y que como tal, nos han dando solución satisfactoria facilitando el trabajo. No pasando por alto los problemas generados por las deficiencias de estas herramientas de Microsoft.</p> <p>Con respecto a J2EE, es un lenguaje robusto, multiplataforma y multihilos, distribuido, seguro y de arquitectura neutral, orientado a objetos, portable y de alto desempeño, garantiza la funcionalidad de los sistemas. No obstante tiene algunos inconvenientes pero son mucho menores que los de .NET. Cabe mencionar que el equipo de desarrollo de la UAEM esta iniciando su camino en este lenguaje, y se han desarrollado varios sistemas bajo este ambiente, sin embargo no se cuenta aun con toda la experiencia deseada.</p> <p>Por lo anterior, la nueva línea para el desarrollo en la UAEM por las ventajas que ofrece es J2EE. Con la estrategia de que los sistemas que ya están desarrollados y que operan satisfactoriamente así permanecerán no siendo necesario un nuevo desarrollo mientras estos sean funcionales y no tengan o presenten limitantes tecnológicas.</p>

Tabla 7.5

## VII.2 Selección estratégica de la plataforma tecnológica

### VII.2.1 Selección de las propuestas que requieren de una decisión estratégica

Para llevar a cabo la selección de propuestas que requieren de una decisión estratégica, inicialmente se consideraran aquellos elementos de decisión importantes para la UAEM que no necesariamente implican o incluyen puntos de vistas tecnológicos o de uso de tecnologías.

Como lo son:

- Compatibilidad de equipos, software y/o, instalaciones con otras universidades, experiencia en uso y aplicación de equipos y/o software en problemas de ambiente universitario tanto por el proveedor como por los usuarios.
- Garantías y ofertas especiales por parte del proveedor, soporte del proveedor.
- Completas de la solución propuesta. Es decir la solución cubre mis necesidades y algo más que puede tener un valor agregado a futuro.
- Temporales: Tomo la decisión ahora porque mañana puede ser muy tarde. Situación común en las Universidades Públicas que en ocasiones por largos periodos en donde la inversión y los presupuestos son limitados o nulos.
- Tomo la decisión por el impacto sobre la organización. Respuesta a una necesidad política más que a una necesidad u oportunidad técnica.

Para la selección de propuestas que requieren una decisión estratégica, las acciones a tomar no dependen directamente del tipo de hardware o software evaluado o existente en el mercado sino de otros elementos, como el señalado en cuanto al impacto que puede tener en la organización.



Por ejemplo: se puede encontrar hardware que cumple con todos los requerimientos y especificaciones técnicas pero con un costo sumamente elevado. Las implicaciones que se derivan de ello no son tecnológicas son presupuestales o derivadas de la forma como se realiza la decisión de adquisición, por ejemplo se compra el más barato, entrando en juego elementos no técnicos como lo establecido en el reglamento de adquisiciones de la UAEM, cualquier equipo de cómputo que se adquiera para la Universidad y cumplir con este mandato.

**Artículo 38:** Podrán realizarse adquisiciones, obras y servicios bajo los siguientes procedimientos de contratación: Licitación Pública, Invitación Restringida y Asignación directa.<sup>1</sup>

En comparación con la adquisición de software no entra dentro de un proceso de licitación dado que no está así reglamentado, pero su selección estratégica, puede influir en otros factores. Cabe señalar que la selección técnica de software intenta evitar el intervenir como parte de una selección estratégica.

A continuación, en las Tablas 7.6 y 7.7 se describe la toma de acción señalando si se trata o no de una selección estratégica, agrupando hardware y software para armar las diferentes propuestas que los proveedores pueden cubrir.

---

<sup>1</sup> Legislación de la UAEM 2002, 'Reglamento de adquisiciones, obras y servicios', Pág. 14.

Propuesta	Cubre	Requiere selección estratégica	Justificación
<b>Selección estratégica del hardware</b>	<p><b>Hardware:</b> Servidor de producción, servidor de desarrollo.</p> <p><b>Software:</b> Manejador de base de datos, herramientas de desarrollo.</p> <p><b>Otros:</b> Capacitación, Soporte.</p>	<b>Si.</b>	<p>Dentro de esta propuesta se está cubriendo tres elementos importantes, que se identifican en las fases anteriores: hardware, manejador de base de datos, herramientas de desarrollo.</p> <p>Por el costo de la propuesta, entra en un proceso de licitación (ver el artículo 38, que se menciona en esta sección).</p>
<b>Selección estratégica de sistemas administrativos</b>	<p>Sistemas Administrativos. Herramientas para la toma de decisiones.</p>	<b>Si.</b>	<p>Algunas de las propuestas incluyen la parte de herramientas para la toma de decisiones. Por lo tanto se están cubriendo dos elementos: sistemas administrativos, herramientas para la toma de decisiones.</p> <p>Si bien las propuestas incluyen ERP's y el costo es elevado, no interviene una licitación, pero si una decisión de un alto nivel por su elevado costo y por su alto impacto en los diferentes niveles de la Institución.</p>
<b>Selección estratégica de sistemas de administración escolar</b>	<p>Sistemas de administración escolar.</p>	<b>Si.</b>	<p>Por el impacto del sistema en la comunidad estudiantil, de la importancia como un proyecto institucional, si requiere de una selección estratégica.</p>
<b>Selección estratégica de sistemas de bibliotecas</b>	<p>Sistemas de bibliotecas.</p>	<b>Si.</b>	<p>Por el impacto que tiene en la comunidad universitaria.</p>
<b>Selección estratégica para el desarrollo de portales</b>	<p>Herramientas para el desarrollo de portales.</p>	<b>No.</b>	<p>Es un concepto técnico, que no requiere una atención del nivel estratégico.</p>

Tabla 7.6

Propuesta	Cubre	Requiere selección estratégica	Justificación
<b>Selección estratégica para la toma de decisiones</b>	Herramientas para la toma de decisiones.	<b>No.</b>	Por su uso e impacto en diferentes niveles de la organización puede tener una decisión estratégica, aunque por el momento no se considera dentro de las prioridades.  Por lo que en estos momentos, no se incluye como una selección por separado, puede estar dentro de otra propuesta, como valor agregado.
<b>Selección estratégica para el desarrollo de aplicaciones</b>	Herramientas para el desarrollo de aplicaciones.	<b>No.</b>	Es un concepto técnico, que no requiere una atención del nivel estratégico  Aunque, puede considerarse como un valor agregado dentro de una propuesta.
<b>Selección estratégica para el análisis y diseño de aplicaciones</b>	Herramientas para el análisis y diseño de aplicaciones.	<b>No.</b>	Es un concepto técnico, que no requiere una atención del nivel estratégico.

Tabla 7.7

### VII.2.2 Selección estratégica por propuestas.

A continuación, en las Tablas 7.8 y 7.9 se presenta ya la selección que es estratégica por propuestas.

Selección	Propuesta seleccionada	Incluye	Actividades realizadas	Justificación
<b>Selección estratégica del hardware</b>	<b>HP</b>	<p><b>Hardware</b> Súper Dome de producción. RP2470 Server para desarrollo.</p> <p><b>Software:</b> Manejador de base de datos: Oracle 9i SO: HP-UX.</p> <p><b>Herramientas de desarrollo:</b> Oracle 9i JDeveloper.</p> <p><b>Capacitación:</b> Administración del servidor. Sistema operativo. Manejador de base de datos.</p>	<p>Se entro a un proceso de licitación con los siguientes proveedores: MAC (partner de IBM) SIAT (partner de HP) Micro-Next (partner de HP).</p> <p>La mejor propuesta estratégica fue la del proveedor Micro_Next.</p> <p>Ver el anexo 3.</p>	<p>La reglamentación universitaria obliga al proceso de licitación restringida a tres proveedores.</p>
<b>Selección estratégica de sistemas administrativos</b>	<b>BaaN</b>	<p>La implantación de BaaN en la parte administrativa.</p> <p>La incorporación de la herramienta Power Dashboard, como un valor agregado para la administración del desempeño y toma de decisiones.</p>	<p>Se identificó la necesidad de un ERP desde la parte estratégica.</p> <p>Por lo tanto la decisión estaba entre SAP y BaaN, decisión que se inclino por BaaN, por facilidades que se presentaban en el pago de la Universidad.</p>	<p>Elementos financieros y económicos establecen la diferenciación entre proveedores.</p>

Tabla 7.8

Selección	Propuesta seleccionada	Incluye	Actividades realizadas	Justificación
<b>Selección estratégica de sistemas de administración escolar</b>	<b>Desarrollo externo</b>	<p>La automatización de la administración escolar para Web.</p> <p>Lenguaje de programación utilizado: Java.</p> <p>Manejador de base de datos: Oracle 9i.</p> <p>Entrega de código fuente.</p>	<p>Esta decisión fue en equipo estratégico y técnico, en el cual para la selección se considero, los intereses y metas institucionales.</p> <p>Dentro de la cual su selección se inclino por un desarrollo externo, el cual es ofrecido por la empresa Neoris.</p>	<p>Por tener conocimiento de la aplicación de la UAEM, dado que sus constructores y diseñadores en bases a su experiencia y conocimiento proponen la creación de una nueva versión, se selecciona la propuesta de Neoris.</p>
<b>Selección estratégica de sistemas de bibliotecas</b>	<b>Janium</b>	<p>La administración y operación de un sistema de bibliotecas en Web.</p>	<p>Decisión técnica seleccionada y que fue avalada por la parte estratégica.</p>	<p>Estrategia de compatibilidad y compartición de recursos con otras universidades e instituciones culturales y bibliotecas</p>

Tabla 7.9

### VII.3 Documento ejecutivo: Selección de la plataforma tecnológica

Para ver el documento ejecutivo de la fase de *selección de la plataforma tecnológica* de acuerdo al modelo revisar el Cuadro 5 del Anexo 6.

## VIII Elaboración del documento de cambio, Implantación y Capacitación

---

### Resumen:

---

En este capítulo se llevan a cabo las tres actividades, que permite consolidar el proyecto, que vienen siendo elaboración del documento de cambio, implantación y capacitación de la plataforma.

### VIII.1 Elaboración del documento de cambio

---

Una vez que se tomo la decisión y se autorizó la plataforma tecnológica para la UAEM, se vienen una serie de actividades que se deben de plasmar en un documento de control de cambio, como lo propone el modelo para llevar un mejor control y armar estrategias para llevar a cabo con éxito estas últimas actividades.

#### VIII.1.1 Elementos necesarios para armar el documento de cambio

---

A continuación, se presentan los elementos necesarios para armar el documento de cambio.

En la Tabla 8.1 se muestra de una forma general los contratos que se generaron y se mencionan los elementos más importantes, como son: hardware, software, capacitación y soporte.

Paquete Contrato	Incluye		
	Hardware / Software	Capacitación	Soporte
Plataforma tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 Equipo HP Super Dome para las aplicaciones.</li> <li>✓ 1 Equipo RP2470 Server, para el desarrollo de aplicaciones.</li> <li>✓ Manejador de base de datos Oracle 9i.</li> <li>✓ 50 licencias de herramientas de desarrollo. (Ver anexo 4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cursos de capacitación en la plataforma de hardware.</li> <li>✓ Cursos de capacitación en el manejador de bases de datos.</li> </ul>	3 años de soporte a la solución.
ERP: BaaN	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ERP BaaN.</li> <li>✓ Power Dashboard.</li> <li>✓ SKAPH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitación técnica y operativa.</li> </ul>	1 año de soporte a la solución.
Sistema de control escolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El desarrollo de un sistema para la administración escolar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitación técnica y operativa.</li> </ul>	180 días de garantía, una vez entregado el producto.
Sistema para bibliotecas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 sistema automatizado denominado Janium.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitación operativa.</li> </ul>	30 días de garantía una vez instalado el producto.

Tabla 8.1

En la Tabla 8.2 se presentan las fechas de cada uno de los paquetes adquiridos.

Paquete	Fechas / Tiempo			Observaciones
	Fecha del contrato	Fecha inicio del proyecto	Fecha de implantación / operación	
Plataforma tecnológica.	Septiembre de 2003.	Enero de 2004.	Abril de 2004.	<p><b>Metodología utilizada:</b> FocusPM.</p> <p>La implantación total de la plataforma tecnológica, es factor importante para dar continuidad a las siguientes instalaciones.</p>
ERP: BaaN	Diciembre de 2003.	Febrero de 2004.	Marzo del 2005.	<p><b>Metodología utilizada:</b> Target Enterprise.</p> <p>El sistema para recursos humanos (SKAPH), pretende operar antes que las otras áreas administrativas.</p> <p>El sistema para la evaluación del desempeño (Power Dashboard) debe ir arrancando, por cada módulo instalado de BaaN.</p>
Sistema de control escolar	Octubre de 2003.	Octubre de 2003.	Marzo de 2005.	Su implantación, depende de cada inicio de ciclo escolar dentro de la UAEM.
Sistema para bibliotecas	Mayo de 2004	Mayo de 2004	Julio de 2004	

Tabla 8.2

En las Tablas 8.3 y 8.4, se presentan los requerimientos de implantación tanto físicos, lógicos, hardware y software. Así como algunas observaciones por paquete adquirido.



Paquete		Requerimientos para la implantación	
		Físicos / Lógicos / hardware / software	Observaciones
<b>Plataforma tecnológica</b>	<b>Hardware</b>	<p>Se instala en el área de operación de la DSC, en el que se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Espacio físico.</li> <li>✓ Nivelación de corriente.</li> <li>✓ UPS para protección contra fallos. de corriente.</li> <li>✓ Línea independiente de corriente eléctrica.</li> <li>✓ Nivelación de temperatura / humedad.</li> </ul>	<p>Dentro de la implantación se consideran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Criterios de aceptación.</li> <li>✓ Administración de riesgos.</li> <li>✓ Control de cambios.</li> </ul>
	<b>Manejador de la base de datos.</b>	<p>Se instala en el Super Dome, por lo que se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implantación y puesta a punto del Super Dome.</li> <li>✓ Preparación del SO (HP UX 11i).</li> <li>✓ Configuración de parámetros en el Super Dome.</li> </ul>	
<b>ERP: BaaN</b>	<b>SKAPH</b>	<p>El administrador de aplicaciones del SKAPH se instala en un servidor Windows 2002 Server y con conexión a una base de datos Progress en el Super Dome. Por lo que se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 servidor Intel con Windows 2002 Server.</li> <li>✓ Adquirir el manejador de base de datos Progress para el Super Dome.</li> <li>✓ Instalar el manejador de base de datos en el Super Dome.</li> </ul>	<p>Dentro de la implantación se consideran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de cambios</li> </ul> <p>Para las tres herramientas se requiere de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Espacio físico de trabajo para los consultores.</li> <li>✓ Equipo de cómputo.</li> <li>✓ Material de oficina.</li> </ul>
	<b>BaaN V</b>	<p>Para su implantación requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implantación y puesta en punto del Super Dome.</li> <li>✓ Preparación del SO (HP UX 11i).</li> <li>✓ Manejador de base de datos Oracle 9i instalado.</li> <li>✓ Preparación de la base de datos de acuerdo a las especificaciones solicitadas por BaaN.</li> </ul>	

Tabla 8.3

Paquete		Requerimientos para la implantación	
		Físicos / Lógicos / hardware / software	Observaciones
<b>ERP: BaaN</b> (continuación)	<b>Power Dashboard</b>	Se requiere de: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 servidor (procesador intel, mínimo de memoria en Ram a 1.0 GB.).</li> <li>✓ Sistema operativo Windows 2000 Server.</li> <li>✓ Internet Information Server.</li> <li>✓ Manejador de base de datos SQL Server 2000.</li> <li>✓ .NET Framework 1.0 o mayor.</li> <li>✓ Configuración de Flash Player.</li> <li>✓ Internet Explorer 6.0 o mayor.</li> </ul>	
<b>Sistema de control escolar</b>		Se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Super Dome instalado</li> <li>✓ SO HP UX 11i instalado.</li> <li>✓ Oracle 9i instalado.</li> <li>✓ Preparación de la base de datos de acuerdo a las especificaciones solicitadas por el proveedor.</li> <li>✓ Tomcat 5.0 o última versión.</li> <li>✓ JDK 1.4.2 o última versión.</li> </ul>	Dentro de la implantación se consideran: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de cambios.</li> </ul> Para las tres herramientas se requiere de: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Espacio físico de trabajo para los consultores.</li> <li>✓ Equipo de cómputo.</li> <li>✓ Material de oficina.</li> </ul>
<b>Sistema para bibliotecas</b>		Se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Super Dome instalado.</li> <li>✓ SO HP UX 11i instalado.</li> <li>✓ Oracle 9i instalado.</li> <li>✓ Preparación de la base de datos de acuerdo a las especificaciones solicitadas por el proveedor.</li> <li>✓ Tomcat 5.0 o última versión.</li> <li>✓ JDK 1.4.2 o última versión.</li> <li>✓ Utilerías para Perl.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se solicita tener acceso remoto para realizar las operaciones necesarias desde sus instalaciones.</li> </ul>
<b>Nota: Para cada uno de los casos el proveedor entrego los requerimientos y especificaciones.</b>			

Tabla 8.4

En la Tabla 8.5 se presentan los requerimientos de conocimiento tanto técnico como operativo de la UAEM durante y después de la implantación.

Paquete		Requerimientos durante / después de la implantación	
		Conocimiento Técnico / Operativo	Impacto
<b>Plataforma tecnológica</b>	<b>Hardware</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administración de servidores HP.</li> <li>✓ Manejo y operación del sistema operativo HP UX 11i.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se cuenta con personal técnico capacitado.</li> </ul>
	<b>Software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administración y operación del manejador de base de datos Oracle 9i.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se cuenta con personal con conocimiento generales de Oracle 9i.</li> <li>✓ Necesario ampliar los conocimientos.</li> </ul>
<b>ERP: BaaN</b>	<b>SKAPH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimientos en el manejador de base de datos Progress.</li> <li>✓ Administración en la herramienta SKAPH.</li> <li>✓ Operación de la herramienta por parte de los usuarios finales (no técnicos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se cuenta con conocimientos en Progress.</li> <li>✓ Es necesario la capacitación en la herramienta SKAPH tanto técnica como operativa.</li> </ul>
	<b>BaaN V</b> <b>Power Dashboard</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimientos técnicos en la administración y alcances de la herramienta.</li> <li>✓ Conocimientos en la estructura de la base de datos.</li> <li>✓ Conocimientos operativos para usuarios finales en la herramienta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es necesario la capacitación en la herramienta BaaN tanto técnica como operativa.</li> </ul>
<b>Sistema de Control Escolar</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimientos operativos para usuarios finales en la herramienta.</li> <li>✓ Conocimientos técnicos en la administración y alcances de la herramienta.</li> <li>✓ Conocimientos en la estructura de la base de datos.</li> <li>✓ Conocimientos en la estructura de la programación del código fuente.</li> <li>✓ Conocimientos en lenguaje de programación java y en el manejador de base de datos Oracle 9i.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es necesario la capacitación en cada uno de los rubros presentados.</li> </ul>
<b>Sistema para bibliotecas</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimientos operativos para usuarios finales en la herramienta.</li> <li>✓ Conocimientos técnicos en la administración y alcances de la herramienta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es necesario la capacitación en cada uno de los rubros presentados.</li> </ul>

Tabla 8.5

En las Tabla 8.6 y 8.7 se presenta el equipo de trabajo y estructura propuesta por los proveedores para la implantación.

Paquete		Equipo de trabajo para la implantación		
		UAEM	Proveedor	Impacto
Plataforma tecnológica	Hardware	Por parte de HP, para la implantación del equipo se requiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administrador de proyecto (Project Manager).</li> <li>✓ Especialista de aplicaciones.</li> <li>✓ Especialista en base de datos.</li> <li>✓ Especialista en comunicaciones.</li> </ul>	HP: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administrador de proyecto (Project Manager).</li> <li>✓ Especialistas HP-UX, High Availability, Storage, SAN Solutions, Data Protector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ver la Figura 8.1, en donde se muestra la estructura para el equipo de trabajo.</li> <li>✓ Se cuenta con el recurso humano por parte de la UAEM.</li> <li>✓ Se debe de asignar responsabilidades.</li> </ul>
	Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Especialista de aplicaciones.</li> <li>✓ Especialista en base de datos.</li> </ul>	Oracle: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Especialista en instalación del manejador de base de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se requiere de una estructura para la implantación.</li> <li>✓ Se debe de asignar responsabilidades</li> <li>✓ Se cuenta con el recurso humano por parte de la UAEM.</li> </ul>
ERP: BaaN		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Director de área.</li> <li>✓ Gerente de proyecto (reingeniería e implementación).</li> <li>✓ Gerente del proyecto interno (por módulo).</li> <li>✓ Coordinador de tecnología.</li> <li>✓ Centro de competencia.</li> <li>✓ Usuarios clave.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Director de proyecto.</li> <li>✓ Gerente de proyecto.</li> <li>✓ Gerente del módulo de reingeniería.</li> <li>✓ Líder del módulo.</li> <li>✓ Consultores del proyecto.</li> <li>✓ Gerente de aseguramiento de la calidad.</li> <li>✓ Gerente de cuenta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ver la Figura 8.2, en donde se muestra la estructura para el equipo de trabajo.</li> <li>✓ Se cuenta con el recurso humano por parte de la UAEM.</li> <li>✓ Se debe de asignar responsabilidades.</li> </ul>
Sistema de control escolar		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gerente general.</li> <li>✓ Líder de proyecto.</li> <li>✓ Equipo de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gerente de cuenta.</li> <li>✓ Gerente del proyecto</li> <li>✓ Líder de proyecto.</li> <li>✓ Equipo de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se cuenta con el recurso humano por parte de la UAEM.</li> <li>✓ Se debe de asignar responsabilidades.</li> </ul>

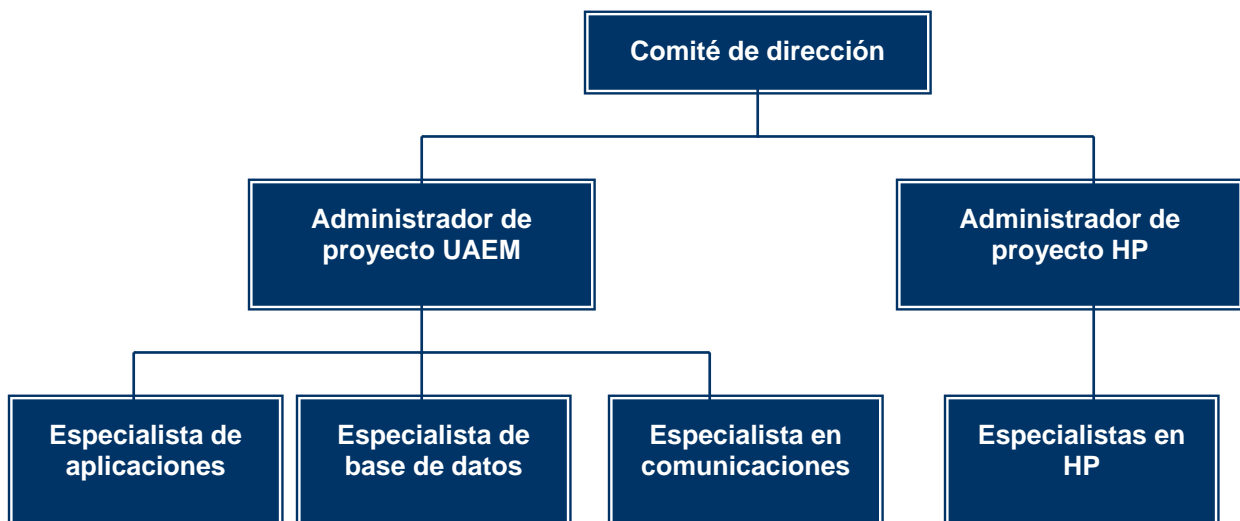
Tabla 8.6

Paquete	Equipo de trabajo para la implantación		
	UAEM	Proveedor	Impacto
<b>Sistema para bibliotecas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coordinador técnico.</li> <li>✓ Coordinador operativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contacto Operativo.</li> <li>✓ Implantador técnico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se solicita una estructura para la implantación.</li> <li>✓ Se debe de asignar responsabilidades.</li> <li>✓ Se cuenta con el recurso humano por parte de la UAEM.</li> </ul>

Tabla 8.7

**Estructura de trabajo para la implantación de la plataforma tecnológica:**

En la Figura 8.1, se presenta la estructura propuesta por parte de HP, misma que puede ser aplicada para el proyecto de implantación.



**Figura 8.1:** Estructura de trabajo para la implantación de la plataforma tecnológica, que propone HP.

Por parte de HP, se debe de contar con:

**Project Manager:** permitirá que la información fluya y será responsable de la administración del proyecto, será el que coordine todos los recursos y materiales del proyecto, asegurará la calidad del trabajo y direccionará a los conflictos para su solución, asegurando la satisfacción del cliente.

**Especialistas HP-UX, High Availability, Storage, SAN Solutions, Data Protector:** diseñarán y desarrollarán la configuración de la solución propuesta, así como: implantarán todas las pruebas necesarias para la fase de aceptación del cliente, desarrollarán la documentación requerida para poder empezar a funcionar y proveerán la configuración final del ambiente.

Por parte de la Universidad Autónoma del Estado de México, se debe de contar con:

**Project Manager:** debe de administrar y coordinar internamente los recursos y materiales en la Universidad Autónoma del Estado de México para que se tenga un adecuado seguimiento y fluidez de la información del proyecto, así como la operación y control para acceso de los recursos externos que participen por parte de HP.

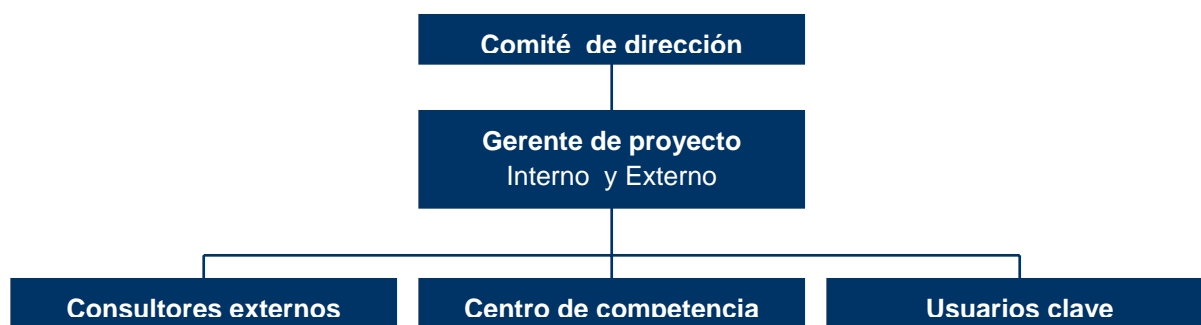
**Especialistas de aplicaciones:** proporcionar la información requerida en cuanto al funcionamiento y/o adecuaciones de las aplicaciones, así como el diseño del ambiente de configuración de los servidores propuestos.

**Especialista de base de datos:** proporcionan información requerida en cuanto al funcionamiento y/o adecuaciones (si aplica) a las bases de datos, así como el diseño del ambiente de configuración final conforme a los requerimientos que se tengan.

**Especialista de comunicaciones:** proporcionan la información requerida en cuanto al funcionamiento y/o adecuaciones de las comunicaciones, así como el diseño del ambiente de configuración final conforme a los requerimientos que se tengan.

**Estructura de trabajo para la implantación de BaaN:**

Debido a que este tipo de proyectos son grandes y complejos, el proveedor propone su estructura de trabajo para la implantación. Misma que se muestra a continuación en la Figura 8.2.



**Figura 8.2:** Estructura de trabajo para la implantación del proyecto BaaN.

Descripción de puestos:

**Comité de dirección:** es el máximo organismo de dirección del proyecto. Sus objetivos son los siguientes:

- ✓ Garantizar que el proyecto esté alineado a los objetivos estratégicos de la Universidad.
- ✓ Aprobación y modificaciones del alcance y planes de trabajo del proyecto.
- ✓ Toma de decisiones sobre cambios propuestos por el equipo de diseño e implantación.
- ✓ Aprobación de resultados.
- ✓ Proveer los recursos necesarios.
- ✓ Monitoreo y seguimiento al plan de trabajo.

Por parte de la UAEM esta conformado por: Directores de área, gerentes de proyecto y gerentes internos. Por parte de SSA Global, esta conformado por un director de proyecto, y tres gerentes: gerente de aseguramiento de calidad, gerente de proyecto y gerente de módulo de reingeniería.

**Gerente de proyecto:** es el responsable de la planificación, ejecución, seguimiento y control del proyecto para su cumplimiento dentro de los objetivos, tiempos y presupuestos planificados. Es su responsabilidad la administración y coordinación de los recursos de SSA Global asignados al proyecto para asegurar el cumplimiento



de todas las actividades definidas para el mismo. A él le reportean los integrantes del equipo SSA Global y subcontratistas que integre al proyecto SSA Global.

**Consultores del proyecto:** es el responsable de realizar tareas como: levantamiento de información, análisis funcionales, parametrización del sistema, capacitación a usuarios clave, configuraciones del sistema, pruebas al sistema, etc.

**Centro de competencia:** el objetivo de establecer un centro de competencia es un acercamiento previsto hacía asegurarse de que todo lo que pudiera requerirse y sus características técnicas estén disponibles a fin de que los cambios del negocio y su administración durante y después de la implantación se facilite.

Las funciones que debe de cubrir el centro de competencia son:

- ✓ Adquirir el conocimiento, organización y metodología para llevar a cabo el proyecto. Ejecutar un permanente servicio y soporte a los procesos de la UAEM.
- ✓ Soportar operativamente a las diferentes áreas de la UAEM posteriormente a la implantación del proyecto.
- ✓ Ayudar a las diferentes área a llevar un proceso de optimización y mejora continua en los procesos.
- ✓ Comunicar al personal de BaaN con el correspondiente de la UAEM.
- ✓ Llevara el control, seguimiento y liberación de los pendientes con BaaN.

El perfil que debe de cubrir este personal es:

- ✓ Contar con un alto conocimiento de su área de responsabilidad.
- ✓ Tener habilidades para trabajar con sistemas de información.
- ✓ Contar con habilidad para trabajar en equipo.
- ✓ Ser organizado mentalmente para definir funciones y procesos del negocio.
- ✓ Tener un alto compromiso con el proyecto.
- ✓ Estar abierto al cambio.
- ✓ Estar libre de ligas sentimentales ni de ningún tipo con los sistemas, manuales o automáticos, actuales de la universidad.

**Usuarios clave**, sus funciones son:

- ✓ Representar a su área funcional en el modelaje de las funciones a ser cubiertas.
- ✓ Interactuar con el Centro de Competencia y Consultoría de BaaN.
- ✓ Dar cumplimiento al plan de trabajo en su área.
- ✓ Capacitar a usuarios finales.
- ✓ Coordinar el arranque de operaciones.
- ✓ Llevar a cabo la migración y carga de saldos y datos.

El perfil que debe de cubrir este personal es:

- ✓ Tener un alto conocimiento de su área de responsabilidad.
- ✓ Ser líder en el área y en su grupo de responsabilidad.
- ✓ Contar con habilidad para trabajar en equipo.

- ✓ Ser organizado mentalmente para definir funciones y procesos del negocio.
- ✓ Tener un alto compromiso con el proyecto.
- ✓ Estar abierto al cambio.
- ✓ Tener capacidad de toma de decisiones.

En la Tabla 8.8 se muestra la estructura de trabajo propuesta para la operación de la plataforma tecnológica, así como el impacto que está presenta.

Paquete		Estructura de trabajo para la operación					Impacto
		Perfil requerido	Área responsable.				
			Dir.	Depto.	Área		
Plataforma tecnológica	Hardware	Adm. del Equipo HP	DSC	RyT	Oper.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No requiere de un cambio estructural.</li> <li>✓ Se asignan nuevas responsabilidades.</li> </ul>	
	Software	Adm. de la Base de datos	DSC	RyT	Oper.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No requiere de un cambio estructural.</li> </ul>	
		Adm. de la información	DSC	DDS	Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se asignan nuevas responsabilidades.</li> </ul>	
ERP: BaaN		Coordinador de reingeniería	OA	OA	OA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Requiere de un cambio estructural.</li> <li>✓ Se asignan nuevas responsabilidades.</li> </ul>	
		Coordinador tecnológico	DSC	Dir.	Dir.		
		Centro de Competencia	DSC	DDS	Nueva		
		Adm. de la herramienta	DSC	RyT	Oper.		
		Usuarios Clave	SA	SA	SA		
Sistema de control escolar		Adm. de la herramienta	DCE	Sist.	Sist.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Requiere de un nuevo cambio estructural, por que es una nueva plataforma totalmente diferente a la anterior.</li> </ul>	
		Adm. de la información	DCE	Sist.	Sist.		
		Adm. de la Base de datos	DSC	RyT	Oper.		
Sistema para bibliotecas		Adm. de la herramienta	DSC	RyT	Oper.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Requiere de un nuevo cambio estructural, por que es una nueva plataforma totalmente diferente a la anterior.</li> </ul>	
		Adm. de la información	DSC	DDS	Datos		
		Adm. de la Base de datos	DSC	RyT	Oper.		

Tabla 8.8

**Nota:** En la tabla anterior se manejaron las siguientes nomenclaturas:

Dir.	Dirección.
Depto.	Departamento.
DSC	Dirección de Servicios de Cómputo.
RyT	Redes y Telecomunicaciones.
DDS	Departamento de Desarrollo de Sistemas.
Oper.	Operación.
Adm.	Administrador.
SA	Secretaría Administrativa.
DCE	Dirección de Control Escolar.
Sist.	Sistemas.
OA	Oficina de asesoría de la SA.

### VIII.1.2 Plan de trabajo (2ª versión)

---

En la Tabla 8.9 se muestra el plan de trabajo 2ª versión.

Actividad	Días	Inicio	Fin	2003	2004		2005	
Proyecto				2°	1er	2°	1er	2°
<b>1.- Plataforma tecnológica</b>	95d	12/01/04	01/06/04					
✓ Iniciación	1d	12/01/04	12/01/04		█			
✓ Planeación	30d	02/02/04	12/03/04		█			
✓ Implementación	49d	15/03/04	28/05/04		█	█		
✓ Garantía	0d	01/06/04	01/06/04			█		
✓ Soporte	0d	01/06/0	01/06/04			█		
<b>2 ERP: BaaN</b>	300.13 d	26/01/04	02/05/05					
✓ Proyecto de reingeniería y automatización UAEM	290d	09/02/04	02/05/05		█	█	█	█
✓ Proyecto Nómina UAEM_SKAPH_BaaN	148d	28/01/04	13/09/04		█	█		
✓ Implementación BaaN ERP	162.75 d	03/05/04	19/01/05			█	█	█
✓ Proyecto Power Dashboard – UAEM	172.38 d	24/06/04	25/03/05			█	█	█
<b>3.- Sistema de control escolar</b>	363d	30/09/03	31/03/05					
✓ Firma del acuerdo	1d	23/10/03	23/10/03		█			
✓ Entrega del código fuente UAEM a NEORIS	5d	03/11/03	07/11/03		█			
✓ Desarrollo Planes Flexibles	226d	30/09/03	01/09/04		█	█	█	
✓ Migración manual o automatizada	75d	01/10/04	31/01/05				█	
✓ Pruebas de aceptación	95d	01/09/04	31/01/05				█	
✓ Aceptación final	1d	31/03/05	31/03/05				█	
<b>4.- Sistema de bibliotecas</b>	89d	23/04/04	09/09/04					
✓ Actividades preliminares	1d?	04/05/04	24/05/04		█			
✓ Conversión de la base de datos bibliográfica	35d?	25/05/04	22/06/04		█			
✓ Análisis y diagnóstico para la configuración del sistema	10d?	23/04/04	07/06/04		█			
✓ Instalación del Sistema	44d?	21/06/04	24/06/04		█			
✓ Capacitación	15d?	16/07/04	09/07/04			█		█
✓ Inicio de la garantía del Sistema	30	16/07/04	09/09/04			█		

Tabla 8.9

Cada proveedor administra su propio plan de proyecto. Es importante considerar que el plan de proyecto puede ir cambiando en fechas. Este se aprecia en el proceso de implantación.

### VIII.1.3 Documento de control de cambio

En la Tabla 8.10 se muestra el concentrado de los elementos que se identifica como controles de cambio para la implantación y operación.

Elementos	Cambios identificados para aplicar.				
	Hardware	Base de datos	BaaN	Control Escolar	Janium
<b>Físicos / Lógicos / hardware / software</b>	Se deben de realizar adecuaciones a las instalaciones de la DSC.	No aplica.	Se debe de proporcionar espacio físico y de equipo de cómputo a la compañía.  Se debe de adquirir el manejador de base de datos Progress.  Se deben de considerar dos servidores más: 1 para SKAPH y otro para Power Dashboard.	Se debe de proporcionar espacio físico y de equipo de cómputo a la compañía.	Se identificaron requerimientos solicitados por Janium que no están dentro de la plataforma.  Es necesario adquirirlos.
<b>Equipo de trabajo para la implantación</b>	Se debe de considerar la estructura propuesta.	Asignar responsabilidades.	Se debe de considerar la estructura propuesta.	Se debe de considerar la estructura propuesta.	Asignar responsabilidades.
<b>Estructura de trabajo para la operación</b>	Asignar responsabilidades.	Asignar responsabilidades.	Existe un nuevo cambio estructural.	Asignar responsabilidades.	Asignar responsabilidades.
<b>Plan de trabajo (2ª versión)</b>	Se debe de llevar: ✓ Control de	No aplica.	Se debe de llevar: ✓ Control de	Se debe de llevar:	No aplica.

	cambios. ✓ Control de riesgos. ✓ Aplicar la metodología.		cambios. ✓ Aplicar la metodología.	✓ Control de cambios.	
<b>Conocimiento Técnico / Operativo</b>	Se requieren cursos de capacitación tanto técnicos como operativos (armar plan de trabajo para capacitación).				

Tabla 8.10

#### VIII.1.4 Documento ejecutivo: Documento del cambio

---

Para ver el documento ejecutivo de la fase de *documento del cambio* de acuerdo al modelo revisar el Cuadro 6 del Anexo 6.

### VIII.2 Implantación

---

Dentro de este tema se presentan cada una de las fases de implantación para la UAEM, aplicando el modelo.

#### VIII.2.1 Fases del proyecto

---

Dentro del cuadro resumen del documento del control de cambio, se mencionan las fases importantes para la implantación del proyecto. Mismas que serán tratadas en esta sección y cada una de éstas, separadas en la estrategia propuesta para el proceso de implantación dividido en: implantación del Hardware e implantación del Software.

Cada proveedor tiene su propia metodología de implantación, de tal forma que se debe de conocer cómo el proveedor propone que se trabaje en su proceso de implantación.

Por lo que las siguientes secciones se dividirán en cada unas de las fases de proyecto, describiéndolos brevemente y presentando el proceso de implantación completo.

En la Tabla 8.11 se presentan las fases del proyecto.

Implantación	Fases
Hardware	✓ Plataforma tecnológica
Software	✓ ERP BaaN
	✓ Sistema de Control Escolar
	✓ Sistema de Bibliotecas

Tabla 8.11

## VIII.2.2 Hardware: Plataforma tecnológica:

### VIII.2.2.1 Acerca de la metodología utilizada

La metodología de gestión que propone el proveedor es FocusPM la cual es una metodología de administración de proyectos desarrollada por Hewlett Packard, la cual es utilizada para la venta y entrega de todos los servicios de consultoría a nivel mundial.



La metodología administra el ciclo de vida de los proyectos, iniciando desde la documentación de los requerimientos del cliente y concluyendo con el soporte posterior a la implantación.

La metodología está organizada en seis fases:

1. Iniciación
2. Planeación – Elaboración de la propuesta
3. Selección
4. **Implementación (incorporando la(s) metodología(s) de servicio)**
5. Garantía
6. Soporte

La metodología se desarrollo incluyendo tanto las mejores prácticas de HP como los estándares de manejo de proyectos.

#### **Beneficios de FocusPM**

- ✓ Entrega a tiempo de soluciones de calidad.
- ✓ Forma de trabajo estándar conservando la misma estructura independientemente del gerente de proyecto.
- ✓ Mejor control y administración de los costos y calendario del proyecto.

- ✓ Administración del proyecto basándose en una estructura de compartir riesgos.
- ✓ Enfoque orientado a la satisfacción del cliente.

#### VIII.2.2.2 Administración del proyecto

---

El gerente del proyecto (project manager) de HP realizará las siguientes actividades a lo largo del proyecto y cada uno de ellas con los elementos entregables asociados a la actividad.

##### **Junta de arranque del proyecto:**

- ✓ Comunicación de los objetivos.
- ✓ Presentación del equipo de trabajo.
- ✓ Revisión del plan preliminar de trabajo.
- ✓ Explicación de los entregables.

##### **Reportes del comité directivo**

- ✓ Coordinación de la participación en las reuniones de seguimiento con el comité directivo.
- ✓ Presentación de avance.
- ✓ Análisis de desviaciones (plan base versus plan actual).
- ✓ Análisis de riesgos.
- ✓ Ejecución del plan de calidad.

- ✓ Reportes del status del proyecto.

### **Coordinación y participación de la entrega**

- ✓ Coordinación y participación en las reuniones de seguimiento con el equipo de entrega.
- ✓ Supervisión de la ejecución del proyecto.
- ✓ Revisión de la calidad.
- ✓ Medición del avance.
- ✓ Resolución de incidentes.
- ✓ Si aplica, ejecución de los procesos de escalación y cambios.
- ✓ Ejecución de acciones correctivas del proyecto.

### **Coordinación de recursos**

- ✓ Coordinación de recursos humanos.
- ✓ Coordinación de recursos materiales de acuerdo al calendario de proyecto.
- ✓ Ejecución de acciones correctivas del proyecto.

### **Liberación del proyecto**

- ✓ Elaboración de la carta de aceptación de los entregables con el formato de HP de acuerdo a la metodología FocusPM.
- ✓ Entrega de toda la documentación del proyecto.

### **Entregables**

- ✓ Minuta de reuniones de arranque.

- ✓ Plan de trabajo para cada fase del proyecto detallado actividades, tiempo y recursos necesarios.
- ✓ Ejecución del plan acorde a los tiempos, recursos y alcances.
- ✓ Actas de las entregas parciales.
- ✓ Reportes periódicos de avance.

### VIII.2.2.3 Requerimientos para la implantación

En las Tablas 8.12 y 8.13 se describen los requerimientos para la implantación del hardware.

Elementos	Requerimientos.					
<b>Físicos / Lógicos / hardware / software</b>	A través del personal de HP, se identificaron requerimientos tales como:					
	<b>Dimensiones de embarque</b>	<b>Ancho</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Altura</b>		<b>Peso</b>
		99.06 cm.	123.5 cm.	186.7cm.		625 kg.
	<b>Requerimientos ambientales</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Rango de operación</b>			<b>Variación máxima por hora</b>
		<b>Temperatura</b>	20 a 30 °C			5°C repetitiva 20°C no repetitiva
		<b>Humedad</b>	15-80% sin condensación. 40-60% recomendable			6%
	<b>Energía eléctrica del servidor</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Voltaje Nominal</b>	<b>Breaker</b>	<b>Tipo de contacto</b>	<b>No. de conexiones</b>
<b>Trifásica</b>		200 a 240 phase to phase	80A recomendada o 60A mínimo	No requiere	4 hilos: 3 fases y tierra.	
Mismos que serán supervisados por el personal de HP. Ver el anexo 5.						
<b>Conocimiento Técnico / Operativo</b>	Administración de los equipos HP UX y de sus componentes.					

Tabla 8.12

Elementos	Requerimientos.
<b>Equipo de trabajo para la implantación</b>	El equipo de trabajo está conformado por el Departamento de Redes y Telecomunicaciones participando las áreas de Operación y Comunicaciones.
<b>Estructura de trabajo para la operación</b>	Administrador de proyecto (Project Manager): El Jefe de departamento de Redes y Telecomunicaciones. Especialista de aplicaciones: Un ingeniero del área de operación. Especialista en base de datos: Un ingeniero del área de operación. Especialista en comunicaciones. El coordinador del área de comunicaciones.  Por parte de la UAEM, se cuenta con el personal solicitado.
<b>Plan de trabajo (2ª versión)</b>	El plan de trabajo será proporcionado por parte del Administrador del proyecto de HP.

Tabla 8.13

#### VIII.2.2.4 Descripción de las tareas a realizar / Entregables

En la Tabla 8.14 se muestra la descripción de las tareas a realizar y los principales entregables.

Actividad	Entregables
Servicio de instalación / configuración del sistema operativo HP UX.	El servidor Super Dome con el sistema operativo instalado. Documentación con la configuración final del servidor.
Servicio de instalación / configuración del software MirrorDisk/UX.	El Servidor Super Dome con el software MirrorDisk/UX instalado y configurado. Documentación con la configuración final del servidor.
SAN Arquitectura Service Express.	Plan de configuración del ambiente SAN, de acuerdo a los requerimientos del cliente y a la arquitectura acordada.
San Implementation Service.	Implementación de la SAN, de acuerdo a los requerimientos del cliente y a la arquitectura acordada.
Servicio de implantación de librerías HP en ambiente HP y Multivendor.	Librería instalada y configurada en el ambiente del cliente.
Data protector implantación.	Memoria técnica de la consola de administración de respaldos Data Protector. Plataforma instalada y configurada.

Tabla 8.14

**Nota:** Durante esta actividad se debe de considerar; criterios de aceptación, restricciones y requisitos, responsabilidades del cliente.

### VIII.2.3 Software: ERP: BaaN

---

#### VIII.2.3.1 Acerca de la metodología utilizada

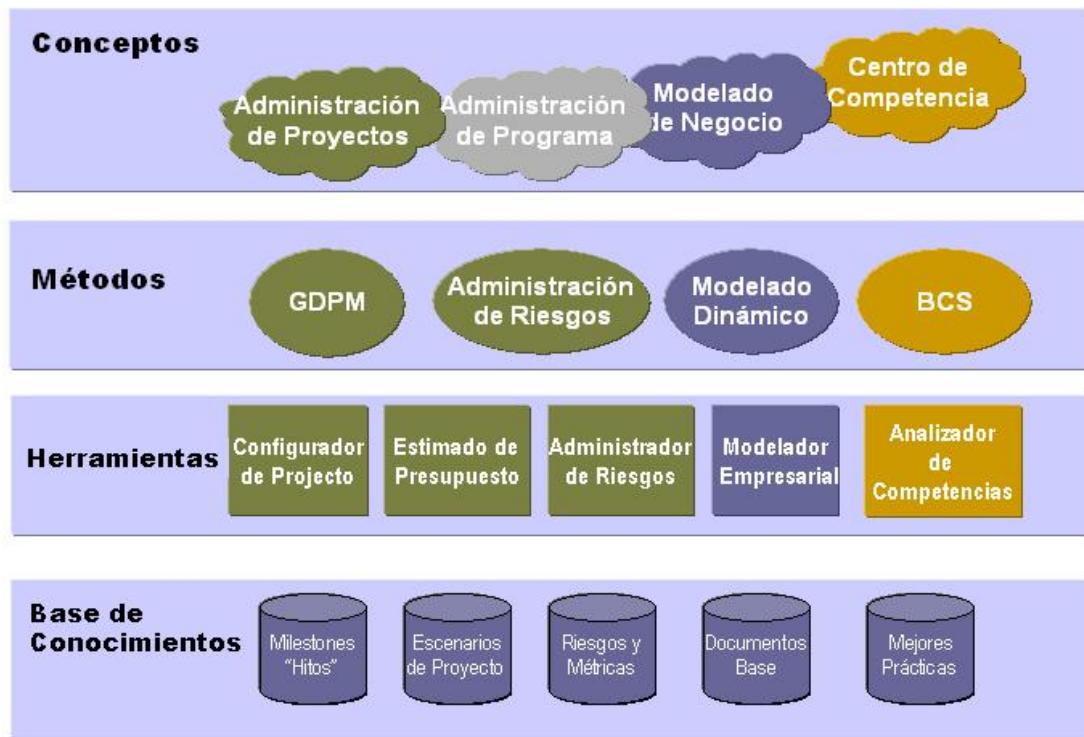
---

**Target Enterprise** es un enfoque integrado de implantación de las tecnologías BaaN, aprovechando el uso efectivo del modelado del negocio y sus procesos, lo que permite mejorar sustancialmente la efectividad, la velocidad y la calidad del proyecto.

Target consiste de varios Conceptos, Principios, Métodos y Herramientas en las siguientes áreas:

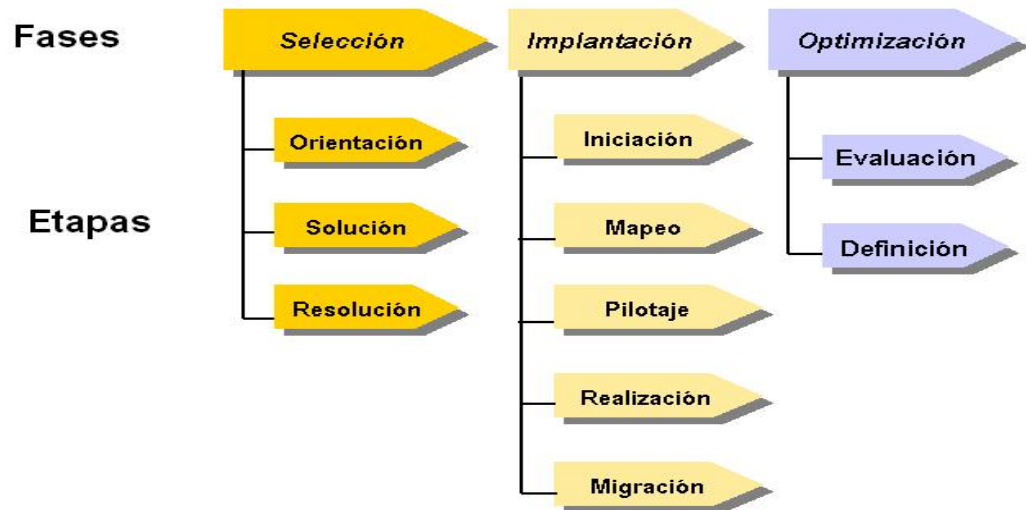
- ✓ Administración de Proyectos y Programas (GDPM).
- ✓ Desarrollo de Competencias (BCS).
- ✓ Modelao Dinámico Empresarial (DEM).

En la Figura 8.3 se muestran los elementos del Target Enterprise.



**Figura 8.3:** Elementos del Target Enterprise.

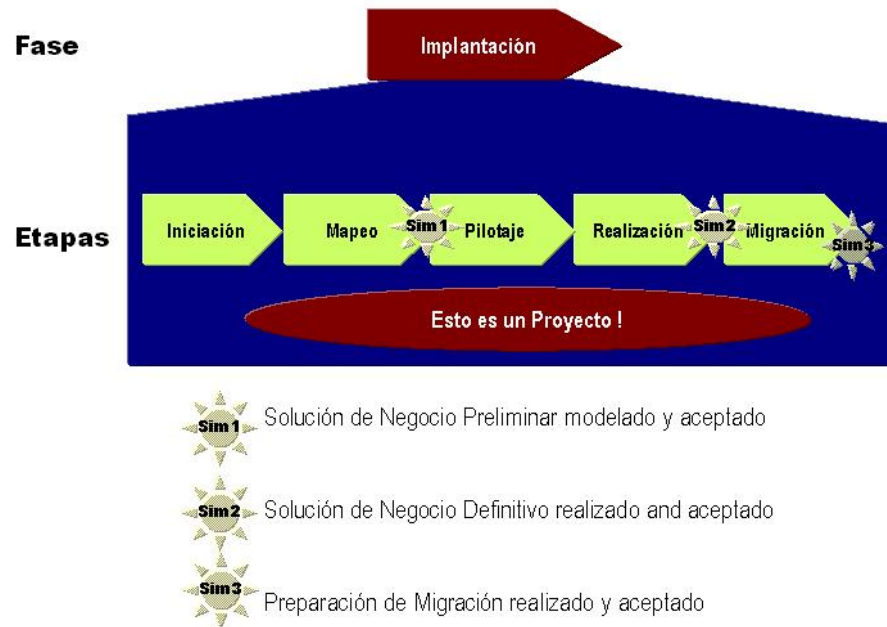
Las fases y etapas de cómo se lleva a cabo el proyecto se muestran en la Figura 8.4.



**Figura 8.4:** Fases y etapas del proyecto.



En tanto que la estructura de un proyecto de implantación se muestra en la Figura 8.5.



**Figura 8.5:** Estructura de un proyecto de implantación.

### VIII.2.3.2 Administración del proyecto

#### Objetivo:

El objetivo de este proyecto por parte de la UAEM es que SSA Global efectúe las siguientes tareas siguientes en tiempo y forma:

1. Llevar a cabo la Reingeniería de Procesos de la Secretaría Administrativa.
2. Implementar BaaN V conjuntamente con un sistema de Nómina, Capital Humanos y Administración del Desempeño Empresarial en sus versiones estándar en la Secretaría Administrativa.

Por lo que dentro de la planificación del proyecto el objetivo principal es identificar y organizar en el tiempo las tareas y sus ejecutores para el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Esta planificación permite un efectivo inicio del proyecto y brinda los elementos necesarios para realizar un control periódico durante todo el ciclo de vida del proyecto, todo lo cual permite asegurar el éxito del mismo en términos de tiempo y calidad.

El objetivo del control del proyecto es identificar y corregir desvíos en la planificación inicial e introducir los cambios necesarios a la misma de acuerdo a los requerimientos de la dinámica del proyecto.

**Planificación:**

- ✓ El detalle y estructura de las tareas, duración, cronología y precedencias, perfiles, recursos y responsables, se definen en el cronograma del proyecto.

**Mecanismos de seguimiento y control:**

- ✓ Documentación y reuniones.
- ✓ Reportes de estado y avance.

Para poder realizar el seguimiento del proyecto SSA Global elaborará en forma mensual un reporte de estado y avance de las actividades. El reporte contendrá la siguiente información:

1. Resumen de estado.
2. Resume de avance.

Entregables (entregados y aprobados).

Logros.

Tareas completadas.

Tareas pendientes.

Eventos realizados.

3. Situaciones a ser atendidas.

Demoras verificadas.

Inconvenientes producidos.

Riesgos identificados.

4. Acciones y objetivos para el próximo período.
5. Comentarios generales.

El reporte de Estado y Avance será distribuido a las autoridades del equipo de proyecto que cada autoridad determine.

✓ Reuniones y minutas.

Se llevarán a cabo minutas las que corresponden a los ámbitos deliberativos del proyecto.

✓ Notas y libros.

Las relaciones formales entre SSA y la UAEM se mantendrán por medio de notas que emitirá una parte a los fines de requerir de la otra con aspectos inherentes a sus obligaciones y/o necesidades del proyecto.

Los mensajes de correo electrónico se considerarán comunicaciones formales y válidas.

### **Puntos de control**

- ✓ Un punto de control es un hito donde se produce un evento significativo del proyecto, generalmente la entrega y aceptación de un producto del mismo (entregable). Los puntos de control permitirán realizar el seguimiento y control del proyecto conforme a los avances del mismo con relación a los planes iniciales, permitiendo la identificación y

resolución de los eventuales desvíos o la introducción de modificaciones necesarias a los mismos.

- ✓ Los puntos de control aquí identificados son solo a efecto de poder efectuar un adecuado seguimiento del proyecto.
  
- ✓ Los puntos de control del proyecto serán los siguientes:
  1. Aprobación del plan de administración del proyecto.
  2. Aprobación de los informes de reingeniería.
  3. Aprobación de las pruebas de aceptación de los distintos módulos y sistemas. según los requerimientos establecidos.

### **Plan de pruebas**

- ✓ El plan de pruebas se encuentra descrito dentro del cronograma del proyecto, bajo el título de Simulación I, Simulación II y Simulación III.
  
- ✓ Estas simulaciones se realizarán conforme el acuerdo del cronograma del proyecto, previo a ello se podrán encontrar las tareas de definición de los datos de prueba.
  
- ✓ La simulación I es una prueba de procesos, basados en reingeniería.

- ✓ La simulación II consiste en prueba de carga de datos masivos, consistencia de datos, prueba de procesos y prueba de roles o perfiles de seguridad.
  
- ✓ La simulación III consiste en una prueba general responsabilidad exclusiva de la UAEM con la mayor cantidad de usuarios finales y tiene como objetivo, validar el funcionamiento integrado del sistema. Es prerequisite de esta simulación, la capacitación a usuarios finales por parte de la UAEM.
  
- ✓ Es condición para estas pruebas elaboración y definición de las mismas por parte de a UAEM como parte de este proceso.

### VIII.2.3.3 Requerimientos para la implantación

---

En las Tablas 8.15 y 8.16 se describen los principales requerimientos para la implantación.

Elementos	Requerimientos
<p><b>Físicos / Lógicos / hardware / software</b></p>	<p><b>Físicos:</b> La UAEM deberá de proporcionar el espacio y material necesario al personal de SSA Global durante la implantación.</p> <p>Los requerimientos de <b>hardware</b> y <b>software</b> presentados en el documento de control cambio la UAEM los va a proporcionar, por lo que se contará con el apoyo de lo que se requiere por parte de la UAEM. En donde los requerimientos solicitados quedan de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para la herramienta <b>BaaN</b>, se asigna al servidor de operación al equipo Super Dome y como manejador de base de datos a Oracle 9i, mismo que esta instalado en el Super Dome.</li> <li>✓ Para la herramienta <b>SKAPH</b>, se asigna al servidor Super Dome, como el servidor que alojará a la base de datos y se adquirirá un servidor de aplicaciones de acuerdo a las características solicitadas. Así como se realizarán los trámites correspondientes para adquirir el manejador de base de datos Progress, como requerimiento de esta herramienta.</li> <li>✓ Para la herramienta <b>Power Dashboard</b>, se cuenta con un servidor con las características solicitadas, además que la UAEM, cuenta con el manejador de base de datos SQL Server 2000, que fue solicitado.</li> </ul>
<p><b>Conocimiento Técnico / Operativo</b></p>	<p>Para la implantación se requiere contar básicamente con los siguientes conocimientos:</p> <p>Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La administración y configuración de la herramienta.</li> <li>✓ En la modelación de procesos de la herramienta.</li> </ul> <p>Operativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocer las políticas y procesos de la UAEM para adecuarlos a la herramienta.</li> <li>✓ Conocer la herramienta desde un punto de vista operativo, para poder tomar decisiones en las adecuaciones de la herramienta.</li> </ul> <p>Se cuenta con un plan de capacitación para adquirir los conocimientos necesarios de la herramienta, durante el proyecto. Mismos que se verán en la sección de capacitación.</p>

Tabla 8.15

Elementos	Requerimientos
<b>Equipo de trabajo para la implantación</b>	<p>La estructura de trabajo se presenta y especifica a detalle en la Figura 8.2. Dentro de la cual, la UAEM cuenta con los requerimientos de la siguiente forma:</p> <p><b>Gerente Interno:</b> Director de Servicios de Cómputo, y los gerentes de módulo será un representante de cada una de la dirección de la Secretaría Administrativa, que serán asignados por cada Director.</p> <p><b>Centro de competencia:</b> Estará conformado por personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Dirección de Servicios de Cómputo.</p> <p><b>Usuarios clave:</b> Estará conformado por parte del personal de cada una de las direcciones de la Secretaría Administrativa, que cuentan con una alta experiencia en los procesos administrativos de la UAEM, y que aportarán valor a la implantación.</p>
<b>Estructura de trabajo para la operación</b>	Una vez implantada la herramienta BaaN, el conocimiento de la operación y administración de la herramienta será transferido a los usuarios clave y centro de competencia, por lo que estos perfiles deberán de quedar establecidos en la estructura de la UAEM.
<b>Plan de trabajo (2ª versión)</b>	El plan de trabajo es proporcionado y controlado por parte de BaaN y supervisado por la UAEM.

Tabla 8.16

#### VIII.2.3.4 Descripción de las tareas a realizar / Entregables

En las Tablas 8.17 y 8.18 se muestra la descripción de las tareas a realizar y los principales entregables.

Actividad	Entregables
Plan y Control del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan de Administración del proyecto.</li> <li>✓ Cronograma base del proyecto.</li> <li>✓ Informes de avance con frecuencia semanal.</li> <li>✓ Cronograma del plan detallado de trabajo.</li> <li>✓ Cronograma actualizado del proyecto.</li> </ul>
Reingeniería de procesos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Informes de Recomendaciones (Propuestas) de la Reingeniería en al Secretaría Administrativa. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matriz de área de oportunidad por proceso y su propuesta de solución.</li> <li>2. Pre-diagnóstico del reconocimiento.</li> <li>3. Diagnóstico integral de la presentación de las áreas de oportunidad para desarrollo.</li> <li>4. Matriz de identificación de procesos.</li> <li>5. Diagramas de flujos de datos de la situación actual.</li> <li>6. Matriz de grado de automatización de procesos.</li> </ol> </li> </ul>

Tabla 8.17



Actividad	Entregables
Implementación de BaaN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación del Sistema BaaN V junto con los sistemas de nómina, Capital Humano y Administración del Desempeño Empresarial en sus versiones estándar en los equipos de la UAEM.</li> <li>✓ La réplica de módulos y sistemas implementados en la Secretaría Administrativa en una Facultad.</li> <li>✓ Capacitación a usuarios clave y centro de competencia de la Secretaría Administrativa.</li> </ul>
Desarrollo de Manuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los manuales correspondientes a cada una de las áreas de la Secretaría Administrativa.</li> </ul>
Entrega y liberación del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acta de aceptación.</li> </ul>

Tabla 8.18

## VIII.2.4 Software: Sistema de control escolar

### VIII.2.4.1 Administración del proyecto

La administración del proyecto será llevada por parte de la Dirección de Control Escolar en la que la Dirección de Servicios de Cómputo únicamente les brindará el apoyo necesario para la implantación del sistema y el manejador de la base de datos en el equipo Super Dome, además de ser participante en las reuniones de avances que presente la compañía Neoris, por lo que no se conoce a detalle por parte de la Dirección de Servicios de Cómputo, la metodología y administración del proyecto.

Lo que es necesario mencionar es la forma de comunicación entre Neoris y UAEM, que se establece bajo la siguiente forma:

- ✓ NEORIS proveerá a la UAEM con informes de avance del proyecto cada semana durante la ejecución del mismo.
- ✓ NEORIS presentará el formato tipo que utilizará en el informe mensual que se menciona en el párrafo anterior.

Además de que se debe de establecer por escrito los controles de cambio y los criterios de aceptación.

#### VIII.2.4.2 Requerimientos para la implantación

En la Tabla 8.19 se presentan los requerimientos para la implantación del sistema de control escolar.

Elementos	Requerimientos.
<b>Físicos / Lógicos / hardware / software</b>	<p><b>Físicos:</b> La UAEM deberá de proporcionar el espacio y material necesario al personal de Neoris durante el desarrollo e implantación del sistema.</p> <p>De acuerdo a los requerimientos presentados en el documento de control de cambio, la UAEM, asigna al Servidor Super Dome como servidor en donde se alojará tanto el sistema automatizado y la bases de datos.</p> <p>Los requerimientos solicitados por parte de Neoris, no presentan ningún inconveniente y serán proporcionados por parte de la UAEM.</p>

<b>Conocimiento Técnico / Operativo</b>	<p>Una vez terminado el desarrollo del proyecto Neoris proveerá de entrenamiento del personal que la UAEM seleccione.</p> <p>Actualmente, el personal que administrará el proyecto no cuenta con el conocimiento técnico en las herramientas de programación y manejador de base de datos en el que estará operando el sistema, por lo que el personal técnico deberá capacitarse en estas tecnologías.</p> <p>El personal operativo de la UAEM, deberá contar con conocimientos de operación en la herramienta, por lo que se armará un plan de capacitación para todo el personal de la UAEM, que se relacione con la administración escolar.</p>
<b>Equipo de trabajo para la implantación</b>	<p>El equipo de trabajo es mínimo y estará conformado por personal del área de cómputo de la Dirección de Control Escolar. Por lo que la UAEM, cuenta con el personal calificado para esta tarea.</p>
<b>Estructura de trabajo para la operación</b>	<p>La estructura de trabajo se mantiene como esta actualmente, solamente existe un cambio de plataforma.</p>
<b>Plan de trabajo (2ª versión)</b>	<p>El plan de trabajo es proporcionado y controlado por parte de Neoris y reportado a la UAEM.</p>

Tabla 8.19

### VIII.2.4.3 Descripción de las tareas a realizar / Entregables

La Tabla 8.20 muestra la descripción de las tareas a realizar y los principales entregables para la implantación del sistema de control escolar.

Actividad	Entregables
Firma del contrato y plan de proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contrato firmado.</li> <li>✓ Plan de Administración del proyecto.</li> <li>✓ Informes de avance con frecuencia semanal.</li> </ul>
Entrega del código fuente UAEM a NEORIS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A la UAEM, no se presenta en esta fase ningún entregable.</li> </ul>
Desarrollo Planes Flexibles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema desarrollado, probado e implantado en el servidor asignado.</li> </ul>
Migración manual o automatizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La migración de datos del sistema actual de control escolar de la UAEM, al nuevo sistema desarrollado por parte de NERIS.</li> </ul>
Pruebas de aceptación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema operando sin ningún tipo de error dentro de la aplicación.</li> <li>✓ La Información que se migró, debe de cumplir con la integridad, consistencia y lógica de los datos.</li> </ul>
Aceptación final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los códigos fuente: (archivos *.java y archivos *.jsp y librerías *.js y *.jss y servlets, archivos html, *.css *.xml ) y todos los archivos necesarios para el funcionamiento del producto.</li> <li>✓ Los códigos objeto (archivos *.class *.javac *.jar *.zip ) y todos los archivos necesarios para el funcionamiento del producto.</li> <li>✓ Manual de usuario.</li> <li>✓ Manual Técnico, base de datos (diccionario de datos, entidad –relación), casos de uso, diagramas de clase, diagramas de secuencia, diagrama de actividades y componentes. Tabla de errores frecuentes.</li> <li>✓ Ayuda en línea en cada una de las opciones de cada uno de los módulos.</li> <li>✓ Código fuente documentado.</li> </ul>

Tabla 8.20

## VIII.2.5 Software: Sistema de bibliotecas

---

### VIII.2.5.1 Administración del proyecto

---

El proceso de implantación del Sistema de Bibliotecas Janium, no requiere de mucha demanda del personal de la UAEM (técnico u operativo). El periodo de implantación de la herramienta es corto en comparación a los proyectos anteriores.

Por lo que, alguna metodología para llevar a cabo la implantación del proyecto no se cuenta o no especifica a detalle, como los dos primeros proyectos.

Solo se requiere de contar con un plan de proyecto para visualizar el tiempo de implantación y contar con los requerimientos necesarios para la implantación.

### VIII.2.5.2 Requerimientos para la implantación

---

Los requerimientos para la implantación del Sistema Janium se muestran en la Tabla 8.21.

Elementos	Requerimientos.
<b>Físicos / Lógicos / hardware / software</b>	De acuerdo a los requerimientos presentados en el documento de control de cambio, la UAEM, asigna al Servidor Super Dome como servidor en donde se alojará tanto el sistema automatizado y la bases de datos. En donde se obtendrá el software necesario para la implantación.
<b>Conocimiento Técnico / Operativo</b>	El conocimiento técnico para administrar el software, realmente no es complejo, los conocimientos con que actualmente cuentan los administradores de la herramienta son suficientes para la administración. Por lo que no se armará un plan de capacitación.  Se requiere conocimientos operativos al 100% de la herramienta, por lo que se armará un plan de capacitación tanto para el personal de procesos técnicos como a todos los operativos de bibliotecas de la UAEM.
<b>Equipo de trabajo para la implantación</b>	El equipo de trabajo es mínimo y estará conformado por personal de la Dirección de Servicios de Cómputo, para la migración e instalación del sistema. Por lo que la UAEM, cuenta con el personal calificado para esta tarea.
<b>Estructura de trabajo para la operación</b>	La estructura de trabajo se mantiene como esta, solamente existe un cambio de plataforma.
<b>Plan de trabajo (2ª versión)</b>	El plan de trabajo es proporcionado y controlado por parte de Janium y supervisado por la UAEM.

Tabla 8.21

### VIII.2.5.3 Descripción de las tareas a realizar / Entregables

La Tabla 8.22 muestra la descripción de las tareas a realizar y los principales entregables para la implantación del sistema Janium.

Actividad	Entregables
✓ Actividades preliminares.	✓ Plan de Administración del proyecto. ✓ Cronograma base del proyecto.
✓ Conversión de la base de datos bibliográfica.	✓ Base de datos de la UAEM convertida y migrada a la base de datos Janium.
✓ Análisis y diagnóstico para la configuración del sistema.	✓ Descripción de los parámetros del sistema ya configurado.
✓ Instalación del Sistema Librarian.	✓ Implantación del Sistema Janium. ✓ Entrega de los manual de usuario, administración y guías de configuración.
✓ Capacitación.	✓ Personal de Biblioteca central y de todas las bibliotecas de la UAEM capacitado en la operación de la herramienta.
✓ Inicio de la garantía del Sistema.	✓ Acta de aceptación.

Tabla 8.22

### VIII.2.6 Documento ejecutivo: Implantación

Para ver el documento ejecutivo de la fase de *implantación* de acuerdo al modelo revisar el Cuadro 7 del Anexo 6.

**Nota:** La información presentada en el Cuadro 7 del anexo 6, fue elaborada en el mes de febrero de 2005, por lo que se puede presentar otro avance, al momento de oficializar este documento.

### VIII.3 Capacitación

---

Por último se el plan y estrategia de capacitación con el objetivo de que el personal de la UAEM, cuente con el conocimiento deseado para la operación y mantenimiento de la plataforma tecnológica.

#### VIII.3.1 Nivel de conocimiento requerido

---

De acuerdo a todo el proceso que hasta este momento se ha llevado a cabo, se cuenta con una serie de datos ya muy específicos de lo que se requiere obtener como conocimiento durante y después de la implantación de la plataforma tecnológica.

La Tabla 8.5 dentro del control de cambios presenta un levantamiento de los conocimientos requeridos, los cuales se resumen en la Tabla 8.23.



Conocimiento	Proveedor que ofrecerá la capacitación	Tipo de usuario que debe de contar con el conocimiento
1. Administración de servidores HP.	✓ HP.	Personal técnico.
2. Manejo y operación del sistema operativo HP UX 11i.	✓ HP.	Personal técnico.
3. Administración y operación del manejador de base de datos Oracle 9i.	✓ Oracle.	Administrador de base de datos.
4. Administración y operación del manejador de base de datos Progress.	✓ Progress.	Administrador de base de datos.
5. Administración en la herramienta SKAPH.	✓ BaaN.	Personal técnico.
6. Operación de la herramienta BaaN por parte de los usuarios finales (no técnicos).	✓ BaaN.	Centro de competencia. Usuarios clave.
7. Conocimientos técnicos en la administración y alcances de la herramienta BaaN.	✓ BaaN.	Centro de competencia.
8. Conocimientos en la estructura de la base de datos de la herramienta BaaN.	✓ BaaN.	Centro de competencia.
9. Conocimientos operativos para usuarios finales en la herramienta BaaN.	✓ Usuarios clave.	Administrativos de todos los organismos de la UAEM.
10. Conocimientos operativos para usuarios finales en el Sistema de Control Escolar.	✓ Personal técnico de la Dirección de Control Escolar.	Encargados de las áreas de control escolar de la UAEM.
11. Conocimientos técnicos en la administración y alcances de la herramienta de Control Escolar.	✓ Neoris	Personal técnico de la Dirección de Control Escolar.
12. Conocimientos en la estructura de la base de datos del Sistema de Control Escolar.	✓ Neoris	Personal técnico de la Dirección de Control Escolar.
13. Conocimientos en la estructura de la programación del código fuente que va a ser entregado del Sistema de Control Escolar.	✓ Neoris	Personal técnico de la Dirección de Control Escolar.
14. Conocimientos en lenguaje de programación java.	✓ Externo	Personal técnico.
15. Conocimientos operativos para usuarios finales en el Sistema Janium.	✓ Janium	A todo el personal encargado de la bibliotecas de la UAEM.

Tabla 8.23

VIII.3.2 Inventario de personal vs cursos requeridos.

En las Tablas 8.24 y 8.25 se presentan el número de cursos tanto técnicos como operativos identificados para ser dados a la UAEM.

Conocimiento Técnico	Áreas a capacitar	No. de personas	No. Cursos estimados
1. Administración de servidores HP y manejo y operación del sistema operativo HP UX 11i.	DSC	10	5
2. Administración y operación del manejador de base de datos Oracle 9i.	DSC	10	2
3. Administración y operación del manejador de base de datos Progress.	DSC	5	1
4. Conocimientos en lenguaje de programación java.	DSC, DCE	18	4
5. Administración en la herramienta SKAPH.	DSC, DRH	5	1 (continúo)
6. Conocimientos técnicos en la administración y alcances de la herramienta BaaN y conocimientos en la estructura de la base de datos de la herramienta BaaN.	DSC	12	2 (continúo)
7. Conocimientos técnicos en la administración y alcances de la herramienta de Control Escolar.	DCE	8	1 (continúo)
8. Conocimientos en la estructura de la base de datos del Sistema de Control Escolar.	DCE	8	1 (continúo)
9. Conocimientos en la estructura de la programación del código fuente que va a ser entregado del Sistema de Control Escolar.	DCE	8	1 (continúo)

Tabla 8.24

Conocimiento operativo	Áreas a capacitar	No. de personas	No. Cursos estimados.
1. Operación de la herramienta BaaN por parte de los usuarios finales (no técnicos).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ DSC.</li> <li>✓ Usuarios clave de la SA.</li> </ul>	70	3
2. Conocimientos operativos para usuarios finales en la herramienta BaaN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sudirectores administrativos de todos los organismos de la UAEM y sus auxiliares.</li> </ul>	268	10
3. Conocimientos operativos para usuarios finales en el Sistema de Control Escolar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encargados de las áreas de Control Escolar de todos los organismos de la UAEM.</li> </ul>	78	7
4. Conocimientos operativos para usuarios finales en el Sistema Janium.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Personal de la CAA.</li> <li>✓ Encargados de las bibliotecas de todos los organismos académicos.</li> </ul>	49	5

Tabla 8.25

**Nota:** En la tabla anterior se manejaron las siguientes nomenclaturas:

- DSC            Dirección de Servicios de Cómputo.
- DDS            Departamento de Desarrollo de Sistemas.
- SA              Secretaría Administrativa.
- DCE            Dirección de Control Escolar.
- CAA            Coordinación de apoyo académico.

### VIII.3.3 Estrategias y puntos a considerar

---

Para la administración del plan de capacitación se divide en los siguientes rubros:

- ✓ Capacitación en HP.
- ✓ Capacitación en Oracle 9i.
- ✓ Capacitación en Progress.
- ✓ Capacitación en Java.
- ✓ Capacitación BaaN.
- ✓ Capacitación en control escolar.
- ✓ Capacitación en Janium.

De tal forma que no impacte en las actividades cotidianas tanto de los usuarios operativos como técnicos.

Dentro de los puntos a considerar para la capacitación, es que el Coordinador de capacitación, debe de coordinarse y conocer las actividades de cada de los participantes de los cursos, de tal forma que no impacte en las actividades operativas de sus áreas, como pueden ser: auditorias, certificación, cierres de mes, cierre de año, preparación del presupuesto, informes en los organismos o en la UAEM, inicio de semestre, fin de semestre, vacaciones, etc. Debe de conocer los tiempos en que se dan estas actividades, de tal forma que pueda armarse un plan de capacitación que no impacte en la operación de la UAEM.

Los horarios y lugares de capacitación, deben de considerarse al armar el plan de capacitación.

### VIII.3.4 Plan de capacitación a detalle

En las Tablas 8.26 y 8.27 se muestra el plan de capacitación a detalle. Obviamente no hay que descartar que la capacitación debe de ser continua, por lo que este plan es la base para adquirir los conocimientos iniciales para dar soporte a la plataforma.

Actividad	Días	Fecha de Inicio	Fecha de Término	2004				2005			
				1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Capacitación en HP</b>	25d	107/06/04	09/07/04								
✓ Rendimiento y Afinación	25d	07/06/04	09/07/04								
✓ Administración avanzada de redes HP-UX	25d	07/06/04	09/07/04								
✓ "Temas Avanzados de Administración (Alta Disponibilidad, Redes, Seguridad, Rendimiento y Recuperación)"	25d	07/06/04	09/07/04								
✓ Resolución de Problemas del Sistema y la Red HP-UX	25d	07/06/04	09/07/04								
✓ Overview de servidores Super Dome y HP-UX 11i	25d	07/06/04	09/07/04								
<b>Capacitación en Oracle 9i</b>	15d	12/07/04	30/07/04								
✓ Oracle 9i Database Administration Fundamentals I R2	15d	12/07/04	30/07/04								
✓ Oracle 9i Database Administration Fundamentals II R2	15d	12/07/04	30/07/04								
✓ Oracle 9i Database Performance Tuning R2	15d	12/07/04	30/07/04								

Tabla 8.26

Actividad	Días	Fecha de Inicio	Fecha de Término	2004				2005					
				1	2	3	4	1	2	3	4		
<b>Capacitación en Java</b>	15d	06/09/04	24/09/04										
✓ Oracle 9i Java Programming	15d	06/09/04	24/09/04										
✓ Oracle 9i JDeveloper Develop Applications with BC4J	15d	06/09/04	24/09/04										
✓ Oracle Build J2EE Applications	15d	06/09/04	24/09/04										
<b>Capacitación en Progress</b>	10d	07/03/05	18/03/05										
✓ Database Administracion	10d	07/03/05	18/03/05										
✓ Database Performance and Tuning	10d	07/03/05	18/03/05										
<b>Capacitación BaaN</b>	230d	14/06/04	29/04/05										
<b>BaaN V</b>	178d	25/08/04	29/04/05										
✓ Curso DEM	3d	25/08/04	27/08/04										
✓ Fundamentos de Adm del Sistema y Desarrollo Tools	8d	10/01/05	9/01/05										
✓ 1er curso a usuarios clave en la herramienta	15d	30/08/04	17/09/04										
✓ 2o. Curso a usuarios clave de la herramienta	10d	04/04/05	5/04/05										
✓ 3er. Curso a usuarios finales de la herramienta	10d	18/04/05	9/04/05										
<b>Power Dashboard</b>	19d	28/06/04	22/07/04										
✓ Técnica en la herramienta	5d	28/06/04	2/07/04										
✓ Definición de indicadores	5d	05/07/04	09/07/04										
✓ Sensibilización para la práctica de la calidad	8d	13/07/04	22/07/04										
<b>SKAPH</b>	53d	14/06/04	25/08/04										
✓ Capacitación inicial del modelo	12d	14/06/04	9/06/04										
✓ Entrenamiento a usuarios finales	12d	10/08/04	5/08/04										
<b>Capacitación en control escolar</b>	117d	01/07/04	10/12/04										
✓ Capacitación técnica	87d	01/07/04	29/10/04										
✓ Capacitación a usuarios finales	30d	01/11/04	10/12/04										
<b>Capacitación en Janium</b>	165d	05/07/04	8/02/05										
✓ 1er curso Taller del uso del	5d		9/07/04										

sistema Janium		05/07/04									
✓ 2o curso del sistema Janium	5d	14/02/05	8/02/05								

Tabla 8.27

### VIII.3.5 Documento ejecutivo: Capacitación

Para ver el documento ejecutivo de la fase de *capacitación* de acuerdo al modelo revisar el Cuadro 8 del Anexo 6.

## Capítulo IX Investigación y desarrollo

---

### Resumen:

---

Se presenta brevemente la idea que se tiene con respecto a la tecnología en futuro de la UAEM al aplicar la plataforma tecnológica seleccionada.

### IX.1 Tendencias tecnológicas actuales

---

Actualmente, la TI ofrece una variedad de opciones para la mejora continua. El mercado de la tecnología constantemente presenta innovadoras soluciones para eficientizar nuestros procesos, servicios, toma de decisiones y formas de comunicación. Todo con el objetivo de ofrecer un mejor servicio al usuario, tomar la decisión correcta y, lograr los objetivos de la organización, con calidad, enfocándose primordialmente a la satisfacción del cliente.

La UAEM como organización con visión vanguardista tecnológica, con el objetivo de atender las funciones sustantivas y adjetivas con un alto grado de calidad, entiende perfectamente el peso que tiene el uso de la tecnología en una Universidad como la nuestra, por lo que, dentro de cualquier plan de administración se incluirán y atenderán proyectos tecnológicos para el beneficio de sus clientes que son la comunidad universitaria y la sociedad en general, preocupándose constantemente de



ofrecer sus servicios y cumplir con su misión, visión y objetivos estratégicos, apoyándose de la tecnología informática a su alcance.

El presente trabajo describió como la actual administración apoyo tecnológicamente a la UAEM con proyectos como el de la nueva plataforma tecnológica; proyectos con una alta inversión y de largo plazo, mismos que recibieron múltiples apoyos para su ejecución. Por lo que a partir de este momento, dentro de la UAEM, se identifican cambios en la organización, tales como una nueva administración, con nuevas ideas, nuevos proyectos, etc., que aún en este momento se desconocen en su totalidad. Pero el proceso de investigación y desarrollo, permiten darle continuidad y plasmar las necesidades o mejoras en cuestión de tecnología, apoyando a los objetivos de la actual y de la siguiente administración, que obviamente deberá dar continuidad a los proyectos para su consolidación.

Dado que como informáticos y participantes en la toma de decisiones en TI sabemos que las tendencias tecnológicas actuales, son bastantes y variadas, no se debe perder de vista las soluciones que se ofrecen en el mercado, y los beneficios que estas tendencias pueden traer a la organización, por lo que se deben de proponer proyectos con innovación que se alineen a los objetivos estratégicos de la institución. Como personal que toma las decisiones en TI, debemos tener un claro concepto de la UAEM, de sus objetivos, su organización, legislación y composición, debemos conocer sus fortalezas y debilidades, su tecnología actual, contando con una amplia

visión y experiencia tecnológica, para proponer proyectos sólidos que fortalezcan a la Universidad en su conjunto.

## IX.2 Identificación de nuevos requerimientos o mejoras

---

A continuación se describen algunos proyectos tecnológicos que en este momento se encuentran ya identificados, por parte de los responsables de TI en la UAEM, que pueden ser base para armar nuevos proyectos.

- ✓ Fortalecer la seguridad informática dentro de la Red Universitaria de la UAEM.
- ✓ Crear un servidor espejo de los servidores de producción que puede ser interno o a través de un alojamiento en un servidor externo.
- ✓ Instalar redundancia en la SAN, a través de switch adicional.
- ✓ Crear un proyecto de digitalización de documentos administrativos.
- ✓ Adquirir un servidor con mayor capacidad que el Super Dome, debido a la proyección de crecimiento de la UAEM en cuanto aplicaciones informáticas.
- ✓ Fortalecer o incrementar la velocidad de los enlaces de la Red Universitaria.
- ✓ Concretar el proyecto de la VoIP de la UAEM.
- ✓ Concretar la integración de todas las aplicaciones informáticas de la UAEM.
- ✓ Proyecto de migración de datos a la nueva plataforma.

- ✓ Proyecto de rediseño de aplicaciones informáticas para poder ser incorporados a la plataforma tecnológica, así como para mejorar su desempeño y funcionalidad.
- ✓ Contar con un BI consolidado.

Estos son algunos de los proyectos de atención prioritaria, mismos que puede ir incrementando por la misma naturaleza de la organización.

### IX.3 Seguridad

---

Es importante mencionar que dentro del proyecto de plataforma tecnológica, si bien se tenía contemplado no se incorporo un proyecto de seguridad informática, debido a que en el momento en que formuló todo el proyecto, no se dimensiono el impacto que la seguridad informática debería de tener dentro de la organización, realmente se presto atención a la seguridad y se comenzaron a tomar acciones hasta el momento en que los virus empezaron a colapsar a la Red UAEMex, a detener todas las transacciones y a ser inoperables todos los movimientos vía Red UAEMex. Más aún, en una red como la de la Universidad, en la cual los tipos de usuarios no son restringidos, es una red académica y de investigación, por lo tanto es mucho más susceptible a ataques que cualquier otra red de tipo privada, y por ende de un grado de complejidad mayor.

Así surgió la necesidad de crear y presentar un proyecto de Seguridad con el objetivo de crear una arquitectura en la Red UAEMex para remediar buena parte de los problemas existentes, como el colapso del backbone y problemas de gusanos, virus y un exceso de tráfico en el broadcast. Proyecto que fue aprobado e implantado en el año 2004. Y que se consideró importante incorporarlo dentro de este apartado de Investigación y Desarrollo, por el peso que representa el aplicar la seguridad informática dentro de una organización, tema imprescindible y de atención en TI.

Brevemente se incluye en que consistió la solución, sin ir al detalle.

- ✓ Proporcionar mecanismos de protección para ataques comunes y problemáticas tales como gusanos y vulnerabilidades latentes en las aplicaciones y sistemas operativos. Usuarios legítimos pueden desconocer el problema y por ende disparar un incidente de seguridad que puede causar colapsos en la red (muchos de estos ataques se generan en la capa aplicativa).
- ✓ Segmentar la red en zonas de seguridad separadas, para limitar un incidente de seguridad por segmento y prevenir posibles incidentes de seguridad que pueden afectar el acceso a la información.
- ✓ Aislar computadoras con sospecha de contaminación o que no cuentan con los parches correspondientes junto con los equipos que hayan sido comprometidos.
- ✓ Habilitar comunicaciones de las aplicaciones, eliminando el tráfico de ataques entre las capas de la red y los aplicativos.

- ✓ Proveer defensas activas contra las vulnerabilidades y ataques conocidos.
- ✓ Proveer un esquema sencillo de implementación para un ambiente de seguridad en una red académica como lo es la UAEM.
- ✓ Proveer un esquema de mejora de rendimiento para las aplicaciones y servicios de la red interna.

Este proyecto se implantó con éxito, los beneficios se vieron inmediatamente. Por lo que es importante mantenerlo y mejorarlo como un proyecto tecnológico de atención prioritaria.

Es importante mencionar que la UAEM es un caso de éxito, en el cual la Universidad se encuentra dentro del grupo de instituciones que a nivel mundial cumplen con altos niveles de seguridad sobre su red definidos dentro de la tecnología Interspect.

Dentro de las instituciones mundiales, la Universidad de Kansas cuenta con una solución similar a la implementada en la UAEM.

#### IX.4 Plan de trabajo de nuevos requerimientos / Presentación y aprobación de nuevos proyectos

---

En este particular, se puede comentar que esta tarea queda dentro de los cambios programados para el futuro de la UAEM, constituyéndose en nuevos proyectos dentro de la nueva plataforma tecnológica propósito de este trabajo, para la siguiente administración.

Se espera que los proyectos detectados sean tomados en cuenta y se les brinde el apoyo correspondiente, ya que finalmente son los identificados a lo largo de cuatro años de servicio y de búsqueda de soluciones informáticas y ellos reflejan la realidad detectada.

#### IX.5 Documento ejecutivo: Investigación y desarrollo

---

Para ver el documento ejecutivo de la fase de *investigación y desarrollo* de acuerdo al modelo revisar el Cuadro 9 del Anexo 6.

## Conclusiones

---

- ✓ El modelo expuesto en el presente trabajo constituye una excelente herramienta para el desarrollo de proyectos de selección de plataforma tecnológica, como lo ha mostrado en el desarrollo de este proyecto por la UAEM, ya que sirvió como guía, facilitando la administración del ciclo de vida del proyecto. Por lo que se pone a disposición de los lectores para su uso o mejora, si fuera el caso, para así contar con un modelo que apoye a este tipo de tareas.
  
- ✓ Es indispensable que la alta dirección este convencida de la utilidad y de la importancia de un proyecto de plataforma tecnológica, para que este tenga éxito. De lo contrario, el personal percibe esta falta de interés y no dedica los recursos necesarios para la ejecución del proyecto condenándolo al fracaso.
  
- ✓ El conocimiento obtenido de la UAEM y de las tendencias tecnológicas, así como la experiencia y visión tanto de la Universidad como de las tecnologías de información de quien participa en un proyecto de selección de plataforma tecnológica, se concluye que son puntos cruciales en el éxito del proyecto, ya que otorgan robustez, permanencia, credibilidad y funcionalidad al mismo.
  
- ✓ Es imprescindible para el éxito individual que cada empresa deba evaluar la inversión que se requerirá realizar en su proyecto de selección de plataforma

tecnológica, considerando la arquitectura y estrategia tecnológica que se plantea, aplique sus capacidades (despliegue, escalabilidad) y otros factores asociados, tales como capital humano, costo de mantenimiento, entrenamiento, viabilidad y disponibilidad.

- ✓ Es muy importante analizar cada caso en forma individual y seguir un orden determinado en el proceso de selección de plataforma tecnológica y, más que inclinar la decisión por una u otra marca, el dueño del proyecto debe evaluar el proceso de su negocio, considerar las bases de datos con las que trabaja, su infraestructura y las aplicaciones que usa; sólo después debe elegir el ambiente idóneo, ya que ni la mercadotecnia ni la tendencia de crecimiento de un sistema determinado garantizan la buena administración o el mejor costo total de propiedad (TCO, por las siglas en inglés).
  
- ✓ La mejor propuesta de plataforma tecnológica por parte del grupo técnico no siempre es la definitiva. Debido a que la decisión de la alta dirección puede influir en la selección, esta depende del grado de atención que presten los directivos al proyecto. El interés por parte de la alta dirección puede darse por diversos factores, tales como normativos, presupuestales, políticos, por mencionar algunos.
  
- ✓ El ciclo de vida del proyecto demostró que la mayoría de las dificultades resultan de la metodología y estrategia de implantación utilizada y no de la tecnología por si misma.



- ✓ El trabajo en equipo para el desarrollo de un proyecto de esta magnitud es imprescindible para el éxito del mismo.
  
- ✓ Se debe exigir al proveedor cumpla con la metodología al 100%, debido a que para el es muy fácil obviarla o al menos saltarse parte de ésta para agilizar la implantación, lo que trae como consecuencia una instalación deficiente, lo que no se percibe al momento, pero trae consecuencias negativas y errores que se deben de corregir, provocándose retraso en las actividades posteriores a la implantación, que por lo general no son programadas.
  
- ✓ Es necesario contar con un asesor externo y experto en este tipo de implantaciones, para llevar un adecuado plan de trabajo, ya que solo HP, se concentra en su propia instalación. Por lo tanto, se le complica al cliente llevar un buen control del proyecto o validar requerimientos que son necesarios para la implantación.
  
- ✓ Es muy importante, dar un seguimiento adecuado al plan de trabajo propuesto y/o establecer estrategias en los impactos que puede tener un defasamiento, de lo contrario se presentarán problemas durante las actividades programadas en el plan. Por ejemplo, durante la implantación del hardware, los tiempos se prologaron con respecto al plan inicial, por lo tanto el personal de la UAEM, durante la instalación aún no estaba capacitado, y no fue tan sencillo tratar temas de esta tecnología entre HP y UAEM.

- ✓ Es necesario establecer puntos claros dentro de las cláusulas del contrato con el proveedor a fin de asegurar la implantación del proyecto, dado que el plan de trabajo y la metodología propuesta por parte de HP no fue llevada al 100%, lo que provoco problemas durante la instalación.
  
- ✓ La implantación de un ERP requiere el involucramiento de todo el personal relacionado con el proyecto con un fuerte ambiente de trabajo en equipo y el establecer metodologías o procedimientos adecuados de comunicación entre todos los participantes, de no hacerse se producen problemas de diversa índole..
  
- ✓ El problema de mayor peso al tomar la decisión de implantar un sistema ERP es sin lugar a dudas el propio personal. Cambiar sus hábitos será siempre un reto enorme. Hacer que el personal use el software para mejorar las formas de trabajo es por mucho el reto más grande. Si la compañía es resistente al cambio, entonces el proyecto de ERP estará más propenso a fracasar.
  
- ✓ Al igual que el proyecto de selección de plataforma tecnológica en hardware, el plan de trabajo para la implantación de un ERP se debe definir, ejecutar y controlar a detalle, con un estricto control por las múltiples actividades y requerimientos que se presentan y que puede provocar problemas durante la implantación del proyecto provocando retrasos o inclusive el fracaso del mismo.

- ✓ Cuando se pretende, por primera vez, en una organización llevar a cabo una implementación de un ERP y lograr que ésta sea exitosa se requiere de una metodología estructurada, esto es, una estrategia enfocada en el personal y los procesos. De esta manera se pueden administrar efectivamente los riesgos evitando desde el principio un error muy común que se presenta no contar con los empleados preparados con antelación para utilizar los nuevos procesos y sistema de soporte. Aquí la consecuencia es un fracaso total e inevitable.

## Referencias Bibliográficas

---

Abukari, K., Job, V. (2003) Business Intelligence in action. Proquest. CMA Management.

Altair. (2003). [En línea]. Disponible en <http://www.tweb.com.mx/new/>

Armostrong, Coffing, Hanusa. (2000). Secrets of de best Data Warehouses in the world. Versión ejecutiva.

BaaN. (2003, 2004). [En línea]. Disponible en <http://www.baan.com.mx>

Bases de datos. (2003). [En línea]. Disponible en [http://wwwdi.ujaen.es/~mcdiaz/docencia/cur04\\_05/fi/teoria/07\\_Bases%20de%20Datos.pdf](http://wwwdi.ujaen.es/~mcdiaz/docencia/cur04_05/fi/teoria/07_Bases%20de%20Datos.pdf)

Bastons I Prat, Miquel. (2000). La toma de decisiones en la organización. Barcelona: Ariel.

Bernal, C. C., García, C. O., Jiménez, F. M. (2003). Tipos de Lenguajes de Programación. [En línea]. Disponible en

<http://juanfc.lcc.uma.es/EDU/EP/trabajos/T201.Clasificaciondelostiposdelenguajes.pdf>

Bernal, S. (2003). Los 7 pecados capitales del ERP y el CRM. [En línea]. Disponible en <http://www.red.com.mx/scripts/redArticulo.php3?articuloID=4755>

Booch, G. (1998). Software Architecture and the UML. Presentación disponible en: [http://www.rational.com/uml como arch.zip](http://www.rational.com/uml%20como%20arch.zip).

Business Objects. (2004). [En línea]. Disponible en <http://www.latinamerica-businessobjects.com/>

Cleland, Lewis. (2002). Project Management: Strategic Design and Implementation. Estados Unidos: McGraw-Hill.

Cognos. (2003). [En línea]. Disponible en <http://www.cognos.com/>

Cota, A. (1994). Ingeniería de Software. Soluciones Avanzadas. Julio de 1994. pp. 5-13.

Eco, Humberto. (2001). Cómo se hace una tesis. Barcelona: Gedisa

Emily, M. (2003). Toma de decisiones. [En línea]. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos12/decis/decis.shtml#pre>

Genovece, C., Szeman, S. (2004). Sistemas Operativos. [En línea]. Disponible en <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpZVuyZVFlpjCJltnR.php>

González, V. F. (1997). Inteligencia y conocimiento ¿cuál es la diferencia?. [En línea]. Disponible en [http://www.netmedia.info/informationweek/articulos.php?id\\_sec=2&id\\_art=2439](http://www.netmedia.info/informationweek/articulos.php?id_sec=2&id_art=2439)

Goodwin, Candice. (2003). Technology: Business Intelligence Assault on the data mountain. (Proquest. Accountancy).

Guerrero, C. (1997). Software. [En línea]. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos15/software/software.shtml#CLASIF>

Guerrero, V. J. (2003). Erp al alcance de las PYMES. [En línea]. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/erppymes.htm>

HP. (2003, 2004). [En línea]. Disponible en <http://www.hp.com.mx>

IBM. (2003, 2004). [En línea]. Disponible en <http://www.ibm.com.mx>

Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. (2000 ). El proceso unificado del desarrollo del software. Madrid: Pearson Educación.

Jacobson, I. (1998). Applying UML in The Unified Process. Presentación de Rational Software. Presentación disponible en <http://www.rational.com/uml> como UMLconf.zip

Janium. (2003). [En línea]. Disponible en [www.janium.com](http://www.janium.com)

Jerome, Finnigan. (1997). Guía de benchmarking empresarial. Traducción de Ma. del Pilar Carril. México: Prentice Hall.

Lefcovich, M. (2004). Sistemas de información – Su implementación. [En línea].

Disponible en

<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpAlkEuVFVQHEEUxyJ.php>

Lenguaje de programación. (2003) [En línea]. Disponible en

[http://100cia.com/enciclopedia/Lenguaje\\_de\\_programaci%F3n](http://100cia.com/enciclopedia/Lenguaje_de_programaci%F3n)

Lenguajes de programación. (2003) [En línea]. Disponible en [http://www.lenguajes-](http://www.lenguajes-de-programacion.com/)

[de-programacion.com/](http://www.lenguajes-de-programacion.com/)

Lewis, G. (1994). What is Software Engineering?. DataPro (4015). Feb 1994. pp. 1-10.

Microstrategy. (2003). [En línea]. Disponible en <http://www.microstrategy.com/>

Mintzberg, H. (2003). Repensando la planeación estratégica parte 1: riesgos y falacias. Traducción de Gallardo V. Anahí. [En línea]. Disponible en <http://www-azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num7/art14.htm>

Oracle. (2003). [En línea]. Disponible en [www.oracle.com.mx](http://www.oracle.com.mx)

Pentti, R. (2005). Planificar un proyecto de investigación. Traducción por Bernejo Benito. [En línea]. Disponible en <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/244.htm>

Peoplesoft. (2003, 2004). [En línea]. Disponible en <http://www.peoplesoft.com.mx>

Planeación de Recursos Empresariales. (2003). [En línea]. Disponible en <http://www.microsoft.com/colombia/soluciones/erp.asp>

Progress. (2003). [En línea]. Disponible en <http://www.progresssoftware.com.mx/>



Quinn, E. (2003). Estudio de factibilidad dentro de las etapas de Análisis de Sistemas Administrativos. [En línea]. Disponible en <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpyppFkZFkWMBlcktf.php>

Ramírez, G. (2003). En sistemas operativos, la elección hace la diferencia. [En línea]. Disponible en [http://www.tecnologiaempresarial.info/circuito5.asp?ids=3&id\\_nota=6137](http://www.tecnologiaempresarial.info/circuito5.asp?ids=3&id_nota=6137)

Sánchez, M. R. (2003). BUSINESS INTELLIGENCE... TO BI OR NOT TO BI. [En línea]. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/tobi.htm>

Sanloz. (2001). Tópicos de planeación. [En línea]. Disponible en <http://www.geocities.com/Eureka/Office/4595/plan.html>

SAP. (2003). [En línea]. Disponible en <http://www.sap.com>

Segura, S. (2003). Introducción a la computación. [En línea]. Disponible en <http://coqui.lce.org/cedu6320/ssegarra/index.html>

SEP, SECIC.(1998). Especificaciones Técnicas del Sistema Integral de Información Administrativa. México.

Software Power Era. (2004). [En línea]. Disponible en <http://www.powerera.com/es/index.htm>

Stephen Harwood. (2003). ERP: The Implementation Cycle (Computer Weekly Professional). Estados Unidos: Butterworth-Heinemann.

SUN. (2003, 2004). [En línea]. Disponible en <http://www.sap.com.mx>

Susel A.. (2003). Evaluación de inversiones en proyectos de tecnología de información (TI). [En línea]. Disponible en [http://www.invertect.com/file\\_publicaciones/Methodolog%EDa%20IT%20investment.pdf](http://www.invertect.com/file_publicaciones/Methodolog%EDa%20IT%20investment.pdf)

Tendencia de Negocios ¿Cuál es el mejor servidor para su negocio?. (2004). [En línea]. Disponible en <http://www.ibm.com/pe/businesscenter/olds/august/tnb.phtml>

Tevni, G. (2000). Tipos de Investigación. [En línea]. Disponible en <http://tgrajales.net/investipos.pdf>

Thomas F. Wallace, Michael H. Kremzar, Michael K. Krezmar. (2001). ERP: Making It Happen - The Implementers Guide to Success with Enterprise Resource Planning (Oliver Wight Manufacturing S.). Nueva York: John Wiley & Sons, Inc.

TPC Benchmarks. (2003). En línea]. Disponible en <http://www.tpc.org/information/benchmarks.asp>

UAEM. (2001). Plan Rector de Desarrollo Institucional 2001-2005. (2001). Toluca, México.

UAEM. (2002). Legislación de la UAEM 2002. Toluca, México.

UAEM. (2003). Agenda estadística 2003. Toluca, México.

UAEM. (2003). Segundo informe anual. Toluca, México.

UPN .(2002). Planeación estratégica. México: Editorial Limusa.

Venegas, T. A. (2003). ERP: ¿una solución o una carga para la compañía?. [En línea]. Disponible en [http://www.pyme.com.mx/articulos\\_pyme/todoslosarticulos/erp\\_una\\_solucion\\_o\\_una\\_carga\\_para\\_las\\_companias.htm](http://www.pyme.com.mx/articulos_pyme/todoslosarticulos/erp_una_solucion_o_una_carga_para_las_companias.htm)

Zavala, R. (2002). Ingeniería del Software, los fundamentos. [En línea]. Disponible en <http://www.willydev.net/descargas/Articulos/General/ingsoftware.aspx>

**Glosario**

---

**APIs** (application programming interface) Abreviatura.

**Backbone** En grandes redes con muchas estructuras requieren, en varios casos, de una infraestructura especial para hacer posible el intercambio de datos entre las subredes y los sistemas. Una red backbone es una infraestructura que da y alto rendimiento y tiene carácter de red principal. Esta red hace posible las conexión entre una gran cantidad de dispositivos dispersos territorialmente, así como los clusters o subredes locales. (Jalercom)

**Benchmark** Programa especialmente diseñado para evaluar el rendimiento de un sistema de software o de hardware.

**BI** (Business Intelligence) Se define:

- ✓ Un instrumento para medir el impacto estratégico de las decisiones operativas.
- ✓ Es el proceso de analizar y transformar los datos operacionales de una organización en un depósito accesible de información con un alto valor (llamado Data Warehouse) y la distribución de la información

adecuada en la manera más conveniente a las personas correctas, en el momento preciso y en forma oportuna para tomar las mejores decisiones. (Dan Pratte)

- ✓ Es el producto del análisis de datos cuantitativos del negocio. BI proporciona conocimiento que permite tomar decisiones tácticas y estratégicas para adquirir una ventaja competitiva, mejorar las aplicaciones y/o utilidad en general, alcanzar metas establecidas. (Alan H. Tiedrich)

**Categoría 5A** Es un estándar para cables de par trenzado. También conocida como Categoría 5+ ó Cat5e. Ofrece mejores prestaciones que el estándar de Categoría 5.

**COSATI/CEND I** (Com-mittee on Scientific and Technical Information(COSATI), CENDI (Commerce, Energy,NASA, NLM, Defense Information). Son reglas de catálogos y formatos de registro para la catalogación descriptiva de reportes técnicos y reportes similares. El propietario es CENDI.

**CPM** Administración del desempeño corporativo, Corporate Performance Management.

**Datawarehouse** Lugar donde están almacenados todos los datos de una empresa, a los que

pueda tener acceso de forma fácil y eficiente. Designa tanto a la tecnología como a la disciplina orientada a la construcción de una colección de datos que permite y facilita el acceso a la información, según lo requieran los procesos de toma de decisiones.

**DOM, SAX** Son mecanismos para acceder a documentos XML y trabajar con ellos. Se tratan simplemente de unas normas que indican a los desarrolladores la manera de acceder a los documentos. Estas normas incluyen una jerarquía de objetos que tienen unos métodos y atributos con los que tendremos que trabajar y que nos simplificarán las tareas relativas al recorrido y acceso a las partes del documento.

**Dublin Core** Es un conjunto de elementos de metadatos encaminados a facilitar la recuperación de recursos electrónicos. (Lassila - Swick, 1999)

**EDI** (Electronic Data Interchange). Estándar que proporciona un conjunto de formatos de mensajes para que las empresas puedan intercambiar sus datos de forma automática, a través de algún tipo de medio electrónico.

**ERP** (Enterprise Resource Planning, Aplicaciones de Planeación de Recursos Empresariales). Los sistemas empresariales (ERP) proporcionan una plataforma de tecnología en la que las organizaciones pueden integrar y

coordinar sus principales procesos internos de negocios.

**GUI** (*Graphical User Interface*, Interfaz gráfica de usuario) es un método para facilitar la interacción del usuario con la computadora a través de la utilización de un conjunto de imágenes y objetos pictóricos (iconos, ventanas) además de texto.

**HTTP-S** HTTPS Es una HTTP segura. Versión de HTTP con suministro de una transmisión de datos segura.

**J2EE** (Java 2 Platform, Enterprise Edition: Plataforma Java 2, Edición Empresarial) Especificación e iniciativa global propuesta por Sun Microsystems que unifica la tecnología Java orientadas a empresas. J2EE se enfoca en el lado del servidor e incluye los modelos de programación Java Server Pages, Java Servlets y Enterprise Java Beans, un número de protocolos e interfaces de programación de aplicaciones, una referencia de implementación, un juego de pruebas y un modelo de aplicación.

**J2EE JAAS** Java 2 Enterprise Edition Java Authentication and Authorization Service.

Es un servicio estándar del J2EE.

**J2ME** (Java 2 Micro Edition) Es una familia de especificaciones que definen varias versiones minimizadas de la plataforma Java 2; estas versiones minimizadas pueden ser usadas para programar en dispositivos electrónicos; desde teléfonos celulares, en PDAs, hasta en tarjetas inteligentes, etc. Estos dispositivos presentan en común que no disponen de abundante memoria ni mucha potencia en el procesamiento, ni tampoco necesitan de todo el soporte que brinda el J2SE.

**J2SE** (Java 2 Standard Edition ) Es la plataforma estándar de Java usada en sistemas de escritorio y servidor.

**Java API for XML (JAX-RPC)** EL API Java para RPC basado en XML (JAX-RPC) hace posible escribir aplicaciones Java que usen XML para hacer llamadas a procedimientos remotos (RPC).

**Java Specification Request (JSR) 168 portlet specification** Habilita la interoperabilidad entre los portlets y portales. Esta especificación define un conjunto de APIs para portlets y estandariza la dirección para preferencias, información de usuarios, respuestas y solicitudes de portlet, sustitución de paquetes, y seguridad.

**JAXP** (Java API for XML Processing) Es una iniciativa de Sun Microsystems para uniformizar el desarrollo de aplicaciones Java con XML, es muy importante señalar que JAXP no es un "parser", sino que JAXP funciona



en conjunción con un "parser".

**JSP** (Java Server Pages: Página de servicios Java) Se refiere a un tipo especial de páginas HTML, en las cuales se insertan pequeños programas que corren sobre Internet (comúnmente llamados scripts) que se procesan en línea para finalmente desplegar un resultado final al usuario en forma de HTML. Los archivos de este tipo llevan la extensión “.jsp”.

Es un servicio de autenticación desarrollado en MIT (Massachusetts **Kerberos** Institute of Technology) y diseñado por Miller y Neuman en el contexto del Proyecto Athena en 1987. Esta basado en el protocolo de distribución de claves presentado por Needham y Schroeder en 1978.

**LDAP** (Lightweight Directory Access Protocol ) Implementa un Servicio de directorio Jerárquico y Distribuido para acceder depósitos de información referente a usuarios, contraseñas y otras entidades en un entorno de red, ofreciendo una amplia capacidad de filtrado sobre la información que esta siendo solicitada.

**MARC 21** (MAchine- Readable Cataloging) La Biblioteca del Congreso de Washington sirve como repositorio oficial de las publicaciones de los Estados Unidos de América y constituye una fuente primaria de registros

catalográficos de publicaciones de los Estados Unidos y de publicaciones internacionales. Cuando la Biblioteca del Congreso comenzó a usar computadoras en la década de los sesenta, desarrolló el Formato LC MARC, como un sistema de aplicación de números, letras y símbolos en registros catalográficos que permitiera marcar diversos tipos de información. El formato original LCMARC se transformó en MARC 21 y ha llegado a ser la norma utilizada por la mayoría de los sistemas bibliotecarios automatizados. El formato bibliográfico MARC 21 (así como su documentación oficial) es preservado por la Biblioteca del Congreso; y se publica bajo el título *MARC 21 Format for Bibliographic Data*.

**MARC XML** La Oficina de Desarrollo de Redes y Normas MARC desarrolló un enmarco de trabajo para manipular datos MARC en un medio ambiente XML. Este enmarco de trabajo se propone ser flexible y extensible para permitir a usuarios a manipular datos MARC de una manera específica a sus necesidades. El enmarco de trabajo contiene muchos componentes como esquemas, hojas de estilo y herramientas de software desarrolladas y mantenidas por la Biblioteca del Congreso.

**MCU** (Multipoint Control [or Conferencing] Unit = Bridge) Dispositivo que habilita a los participantes de mas de dos lugares a participar en llamadas con voz y video.

**OCL** (*Object Constraint Language*) OCL es un lenguaje para la descripción textual precisa de restricciones que se aplican a los modelos gráficos UML.

**ODBC** (Open Data Base Connection: Conexión abierta a bases de datos) Estándar de acceso a bases de datos desarrollado por Microsoft Corporation.

**RDF Site** (Rich Site Summary) Es un archivo en formato RDF o XML que se **Summary** utiliza para distribuir noticias y contenido similar que proceden de **(RSS)**. diferentes fuentes. Los archivos RSS sirven para crear canales de publicación simples que pueden ser leídos por programas especiales (lectores de noticias o titulares). Cuando leemos en una web "Syndicate this site" con un icono XML o RSS, significa que puedes leer las noticias que publican en ese sitio web sin necesidad de acceder a la página.

**ROI** (Return On Investment: Retorno de la inversión) Ganancia financiera expresada como un porcentaje de los fondos invertidos, generalmente en infraestructura de tecnologías de información, para generar esa ganancia.

**ROLAP** (OLAP Relacional) Es un sistema en el cual los datos se encuentran

almacenados en una base de datos relacional. Típicamente, los datos son llenados evitando las agregaciones y las tablas se encuentran normalizadas.

**SAN** (Storage Area Network: Red Local de almacenamiento) El concepto Storage Area Network trata de dar respuesta al volumen creciente de datos que han de ser almacenados en los actuales ambientes de red. Creando una SAN, los usuarios pueden separar el tráfico de almacenamiento de las operaciones de red diarias y obtener conexiones directas entre los servidores y los dispositivos de almacenamiento. Básicamente, una SAN es una red especializada que permite accesos rápidos y confiables entre los servidores y los recursos de almacenamiento independientes o externos. En una SAN, los dispositivos de almacenamiento no son de prioridad exclusiva de ningún servidor, sino que, por el contrario, se comparten entre todos los servidores de la red como si fueran recursos peer. De la misma forma que una LAN permite conectar clientes y servidores, una SAN puede establecer comunicación entre servidores y dispositivos de almacenamiento, o entre los primeros y los segundos entre sí. Utiliza canales de fibra óptica como tecnología de interconexión. (Jalercom).

**scorecarding** Es un software de hoja de resultados de próxima generación que permite

a las compañías supervisar, analizar y producir reportes de métricas a todo nivel.

**Servlet** Aplicación sin interface gráfica que se ejecuta en un servidor de Internet, en el cual procesa información HTML, previamente recogida por un navegador.

**SOAP** (Simple Object Acces Protocol) Protocolo estándar que define la forma de como objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. SOAP es uno de los protocolos utilizados en los servicios web y es un marco extendible y descentralizado que permite trabajar sobre múltiples pilas de protocolos de redes informáticas. Los procedimientos de llamadas remotas pueden ser modelados en la forma de varios mensajes SOAP interactuando entre sí.

**SSL** (Secure Sockets Layer) Norma emergente sobre la seguridad en la transmisión de documentos en hipertextos a través de Internet utilizando HTTP seguro (HTTPS).

**UDDI** (Universal Description, Discovery and Integration) Define una forma de publicar y descubrir información acerca de servicios Web. Una nube de

registros UDDI, o registro de negocios (registro único y publicación generalizada), proporciona información de cómo acceder los servicios Web.

**UK-MARC**, Son formatos de información, porque está diseñados para estructurar **CAN MARC**, registros al igual que el Marc21.

**CEPAL**,

**BIRIME**,

**BIBED**

**UML** (Lenguaje Unificado de Modelado) Lenguaje estándar para el modelado de software –lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software. Lenguaje usado por el Proceso Unificado. Lenguaje que permite a los desarrolladores visualizar el producto de su trabajo (artefactos) en esquema o diagramas estandarizados.

**VoIP** (Voice over Internet Protocol: Voz sobre protocolo de Internet) Término usado para definir al conjunto de facilidades que administran el envío de información de voz a través del protocolo de comunicaciones IP (Internet Protocol). Esto significa el envío de la voz en forma digital a través de paquetes de datos discretos en lugar de usar los protocolos de

conmutación de circuitos propios de la red pública de telefonía. (Avaya Communications).

**Web DAV** (Web distributed authoring and versioning) Es un estándar que describe como, a través de la extensión del protocolo HTTP 1.1, pueden realizarse acciones de gestión de archivos tales como escribir, copiar, eliminar o modificar. No sólo se trata de escribir ficheros en una ubicación utilizando HTTP. WebDav también nos da la posibilidad de actuar moviendo o copiando ficheros en el servidor, modificar sus propiedades, nombre o características de seguridad, niveles de acceso etc.

**Web Services** Un Web Service es un componente de software que se comunica con otras aplicaciones codificando los mensaje en XML y enviando estos mensaje a través de protocolos estándares de Internet tales como el Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Intuitivamente un Web Service es similar a un sitio web que no cuenta con un interfaz de usuario y que da servicio a las aplicaciones en vez de a las personas. Un Web Service, en vez de obtener solicitudes desde el navegador y retornar páginas web como respuesta, lo que hace es recibir solicitudes a través de un mensaje formateado en XML desde una aplicación, realiza una tarea y devuelve un mensaje de respuesta también formateado en XML.

**WSDL** (Web Services Description Language, Lenguaje de Descripción de Servicios Web) Es un lenguaje XML que contiene información acerca de la interfaz, semántica, y administración de una llamada a un servicio Web.

**WSRP** (Web Services for Remote Portlets) Permite el desarrollo de Portlets interoperables con distintos productos de portales y por consiguiente aumenta su disponibilidad. (ver también *Java Specification Request (JSR) 168 portlet specification*)

**X12 para EDI** Existen varios cientos de estándares para una amplia gama de transacciones B2B. El principal es el **X12**, desarrollado por el ASC X12 (Accredited Standards Committee).

**XMI** (XML Metadata Interchange) un formato estándar basado en XML para el intercambio de modelos UML.

**XML** (eXtensible Markup Lenguaje) Es un subconjunto del SGML (Standard Generalized Markup Lenguaje) definido en el estándar ISO 8879:1986 que está diseñado para el intercambio de documentos estructurados a través de Internet. Está basado en el concepto de que los documentos están compuestos por entidades. Cada entidad XML puede contener uno



o más elementos lógicos, cada uno de los cuales puede tener asignados una serie de atributos o propiedades que describen la manera en la que va a ser procesado.

**XSL| XSLT** (Extensible Stylesheet Language) Es un lenguaje derivado de XML que permite transformar y manipular documentos en XML.

**Z39.50** Es una búsqueda estándar de comunicaciones para la búsqueda y recuperación de información bibliográficas en bases de datos en línea.

## **Anexos**

---

**Anexo 1:** Dimensionamiento de espacio estimado en el servidor para el proyecto de plataforma tecnológica.

---

Uso	Espacio Actual	Asignando a	Espacio Estimado en 5 años	Observaciones
Servicios Educativos	12 Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Portal de Servicios Educativos</li> <li>✓ Biblioteca Digital</li> <li>✓ Video</li> </ul>	300 Gb	
Servicios Administrativos	16 Gb	✓ Administrativos Generales	172 Gb	Estimando un crecimiento de 60%,80%,70',50%,50% por año respectivo.
	119 Gb	✓ Recursos Humanos	200 Gb	Estimando un crecimiento de 10%,20%,20%,10%, 10% por año respectivo.
	1.5 Gb	✓ Investigación (Admón.)	2.5 Gb	Estimando un 10% de crecimiento en Recursos Humanos.
	Total = 136.5		Total = 374.5	
Servicios Académicos	10 GB	✓ Administración escolar	44 Gb	Estimando un crecimiento de aprox 70%, 70%, 60%, 60%, y 60% por cada año respectivamente.
	3 Gb	✓ Bibliotecas	8 Gb	Estimando un crecimiento de aprox. 40%,40%, 40%, 30%,20%.
Investigación	2 Gb	✓ RedAlyC	10 Gb	Estimando un crecimiento de 100%, 90%, 80%, 70% y 60% por cada año consecutivo.
Administración de sistemas	0.5 Gb	✓ Sistemas en Web	8 Gb	Estimando un crecimiento de 300% primer año, y el resto de un 200% aprox.
	1 Gb	✓ Código fuente	12 Gb	Estimando un crecimiento de 50% a 10% variablemente.
	1.3 Gb	✓ Portal	30 Gb	Estimando un crecimiento de 200%, 200%, 100%,100% y 100% por cada año consecutivo.
	Total = 2.81		Total = 50	
<b>Total General</b>	<b>166.3 (aprox.)</b>		<b>786GB (aprox.)</b>	

**Anexo 2:** Actividades identificadas para los Sistemas de información automatizados de la UAEM.

---

N0	Sistema	Edo	1	2	3	4	5	6
1	Sistema integral de Gestión Universitaria	No existe	1	0	0	0	0	0
2	Desarrollo integral administrativo	Medio opera	1	0	0	0	0	0
3	Subsistema de Presupuestos	Opera con problemas de proceso	0	1	1	1	0	1
4	Nuevos Módulos y productos de presupuestos	Opera con problemas de proceso	0	1	0	0	0	0
5	Sistema de Recursos Materiales	Opera con problemas de proceso	0	1	1	1	0	0
6	Nuevos Módulos y productos	Opera con problemas de proceso	0	1	0	0	0	0
7	Reporteador de Recursos Materiales	No opera	0	1	0	0	0	0
8	Subsistema Financiero	Opera	0	1	1	1	0	1
9	Bienes Patrimoniales	Opera con problemas de proceso	0	1	1	1	0	1
10	Página Web Bienes Patrimoniales	Opera, sin problemas	0	0	1	0	0	0
1	Sistema de Gestión Administrativa	No opera, problemas de proceso	0	1	1	1	0	1
12	Sistema de Gestión Rectoría	Opera, sin problemas	0	0	0	0	0	0
13	Sistema de Gestión Planeación	Opera, sin problemas	0	0	0	0	0	0
14	Sistema de Control Vehicular	Opera, sin problemas	0	1	1	1	0	1
15	Sistema del registro de obras artísticas y Patrimonio Cultural	No opera	0	1	0	0	0	1
16	Entradas y Salidas de Personal	Opera, sin problemas	0	0	1	0	0	1
17	Sistema de Bitácoras	Opera, sin problemas	0	0	1	0	0	0
18	Sistema de Comunicación con proveedores a través de Internet	No existe	1	0	1	1	0	1
19	Subsistema de Obras y Servicios Generales	Opera, sin problemas	0	1	1	1	0	1
20	Subsistema de Transportes	Opera, sin problemas	0	1	1	1	0	1
21	Nuevos módulos o productos para el sistema de OySG	Opera, sin problemas	0	1	1	0	0	0
22	Subsistema de Tesorería	Opera, sin problemas	0	1	1	1	0	1
23	Subsistema del control presupuestal de almacén	Opera con problemas de proceso	0	1	1	1	0	1
24	Subsistema de almacén	Opera, falta desarrollo	0	1	1	1	0	1
25	Subsistema del control de ingresos y egresos en Presupuestos	Opera con problemas de proceso	0	1	1	1	0	1
26	Subsistema de requisiciones en Web	Opera, falta desarrollo	0	1	1	1	0	1
27	Subsistema de conciliaciones bancarias	Opera, sin problemas	0	1	1	1	0	1
28	Sistema de Evaluación del Desempeño	No opera, en desarrollo	1	0	1	1	0	1
29	Sistema de soporte a las decisiones UAEM	No existe	1	0	0	0	0	1
30	Sistema de soporte a las decisiones administrativas	No existe	1	0	0	0	0	0
31	Convenios	Opera, falta desarrollo	0	1	1	1	0	1
32	Sistema de Becas	Opera, con problemas de proceso	0	1	1	1	0	1
33	Sistema de Seguro Facultativo	Opera, sin problemas	0	1	1	1	0	1

34	Sistema Universitario de Empleo	Opera, sin problemas	0	1	1	1	0	1
35	Sistema de Convenios para descuentos de Estudiantes	No opera, en desarrollo	0	1	1	1		1
36	Sistema de Servicio Social	No existe	1	0	1	1	0	1
37	Desarrollo integral de Ext y Vinc (Extensión y Vinculación).	No existe	1	0	0	0	0	0
38	Sistema de soporte a las decisiones de Ext y Vinc	No existe	1	0	0	0	0	0
39	Sistema de Servicios de Control Escolar	Opera, falta desarrollo	0	0	1	0	1	1
40	Sistema de Control Documental	No opera, detenido	0	0	0	0	1	0
41	Sistema de Consultas Bibliográficas	Opera, sin problemas	0	0	1	0	1	1
42	Evapem	No opera, en desarrollo	0	0	1	1	0	1
43	Sistema de Seguimiento de Egresados	Opera, falta desarrollo	0	0	1	1	0	1
44	Apreciación estudiantil	Opera, sin problemas	0	1	0	1	0	1
45	Desarrollo integral Académico	No existe	1	0	0	0	0	0
46	Sistema de Soporte a la decisiones académicas	No existe	1	0	0	0	0	0
47	Sistema SAP	Opera, con problemas de proceso	0	0	0	0	0	0
48	Sistema de las 3P	No opera, en desarrollo	0	0	1	1	0	1
49	Sistema universitario de información estadística	No existe	1	0	1	0	0	1
50	Desarrollo integral de planeación	No existe	1	0	0	0	0	0
51	Sistema de soporte a las decisiones planeación	No existe	1	0	0	0	0	0
52	Sistema Atención Hospitalaria	No existe	1	0	0	1	0	0
53	Sistema de autenticación de usuarios	Opera, con problemas de proceso	0	1	1	1	0	1
54	Sistema de Caja de Ahorros.	Opera, con problemas de proceso	0	0	0	0	0	0
55	Nueva Versión del sistema de caja de ahorros	No existe	1	0	0	1	0	0
56	Sistema en Web de tesis de licenciatura	Opera, sin problemas	0	1	1	1	0	1
57	Sistema de documentación de sistemas	Opera, sin problemas	0	0	1	0	0	1
58	Sistema de evaluación de calificaciones de la Facultad de Medicina	Opera, sin problemas	0	0	0	0	0	1
59	Cuestionario para identificar el perfil cultural universitario	Opera, sin problemas	0	0	1	0	0	1
60	Portal de la UAEM	Opera, en desarrollo	1	0	1	0	0	0
61	Portal de servicios educativos	Opera, en desarrollo	1	0	0	0	0	0
62	Portal de RedAlyC	Opera, en desarrollo	1	0	1	0	0	0
63	Recursos Humanos	Opera, sin problemas	0	1	1	1	0	1
64	Sistema financiero de investigación	No opera, en desarrollo	0	1	1	1	0	1
65	Sistema de gestión de proyectos de investigación	No existe	1	0	0	1	0	1
67	Sistema en web de cuestionario para profesores de Esc Preparatorias	No existe	1	0	0	0	0	0
68	Sistema de evaluación a profesores de la Fac. de Arquitectura	No existe	1	0	0	0	0	0

69	Formatos de captura para el evento de arma tu empresa	No existe	<b>1</b>	0	0	0	0	0
70	Formato de captura para armar el catálogo de cultural de universidades	No existe	<b>1</b>	0	0	0	0	0
71	CISPI	No existe	<b>1</b>	0	0	0	0	0
72	Sistema de registro de cursos	No existe	<b>1</b>	0	0	0	0	0
73	Sistema de órganos colegiados	No existe	<b>1</b>	0	0	0	0	0
		Total	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>40</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>39</b>

**Nota:** El significado de los números en los encabezados  
En las columnas son los siguientes:

- 1 Es un nuevo desarrollo.
- 2 Requieren de rediseño.
- 3 Requieren de migrar a una base de datos estándar.
- 4 Requieren migrar a un lenguaje estándar.
- 5 Se sugiere comprar software.
- 6 Requiere integrarse entre sistemas.



**Anexo 3:** Licitación pública (Análisis de propuestas económicas).

---



Toluca, Estado de México a 8 de Agosto del 2003

LICITACION PUBLICA 005/2003  
ANALISIS DE PROPUESTAS TECNICAS

PROVEEDOR	PRESENTO DOCUMENTACION TECNICA COMPLETA	DESCRIBE MODELOS	NUMERO DE SERVIDORES	NUMERO DE CONSOLAS DE ADMINISTRACION	INCLUYE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	OTORGA LICENCIAS	INCLUYE CAPACITACION
MAC	SI	SI	2	2	SI	SI	SI
SIAT	SI	SI	2	2	SI	SI	SI
MICRO-NEXT	SI	NO	2	2	SI	SI	SI

NOTA:

En alcance a nuestro comunicado del 5 de agosto del 2003.

La propuesta de la Compañía Micro-Next, si bien cumple con las especificaciones técnicas solicitadas no presenta en su propuesta económica los modelos de equipo que soporta. No obstante se requirió información directa del fabricante de equipo y del fabricante del software, estableciendo estos que los equipos propuestos por el proveedor si incluyen las consolas de administración, las herramientas de desarrollo y las licencias de uso. Cabe señalar que la configuración de equipo propuesta por Micro-Next requiere ser complementada con un esquema de respaldo de discos, a fin de asegurar que la instalación de la UAEM sea non-stop.

LICITACION PUBLICA 005/2003





PROVEEDOR	VALOR AGREGADO	MANEJADOR BASES DE DATOS
MAC	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Licencia de Genexus y Capacitación para dos personas sin costo</li><li>• Consultaría sobre el servidor por 30 días en sitio</li><li>• Soporte técnico telefónico sin costo por evento por año</li><li>• Tuning 4 veces por año de los equipos / por un año</li><li>• Incluyen 3 tarjetas Ethernet 10/100 de respaldo.</li><li>• Incluye Mano de obra y refacciones en el mantenimiento</li></ul>	Ofrece garantía para todo el Hardware y el Software lo cual incluye las actualizaciones del manejador de bases de datos DB2 y el sistema operativo
SIAT	No incluyen ningún servicio como valor agregado	Incluye los costos de actualización del manejador de bases de datos para los siguientes 3 años y del sistema operativo.
Micro - Next	No incluyen ningún servicio como valor agregado	Incluye los costos de actualización del manejador de bases de datos para los siguientes 3 años y del sistema operativo.

Con base a lo ofertado por las empresas y tomando en consideración exclusivamente las especificaciones técnicas de los equipos ofertados, y considerando las experiencias que ha tenido la UAEM con equipos de la misma marca, el equipo HP, se considera como la mejor opción para el corto y mediano plazo, siempre y cuando contenga todos los elementos listados en los anexos I y II, quedando como segunda opción la propuesta del equipo IBM y base de datos DB2.

Ing. Gerardo Ávila Vilchis  
Director de Servicios de Cómputo

Ing. Mario Rodríguez Manzanera  
Coordinador de Innovación

Ing. Juan Carlos Matadamas Gómez  
Jefe de Redes y Telecomunicaciones



**Anexo 4:** Reporte físico del Super Dome.

---



# Physical Site Report

October 16, 2003  
cm/kg

UAEM  
Ing. Juan Carlos Matadamas G.  
Estado de Mexico

Prepared by: Ing. Hugo Huerta  
HASE  
hugo.huerta@hp.com

		Qty	Height	Width	Depth	Weight		Front	Rear			
						Service Area	Weight					
						Each	Total					
HP9000												
A6113A	16 WAY SUPERDOME	1	196.10	76.20	121.90	597	597	81.30	106.7	0.00	0.0	
A4902A	RACK SYSTEM/E41 (HP-UX FACTORY RACKED) 1.96M	1	196.90	59.70	92.70	74	74	0.00	0.00	0.00	0.0	
A5570A	rp2470 (A) HP9000 ENTERPRISE SERVER	1	9.50	48.30	71.10	20	20	0.00	0.00	0.00	0.0	
A5137AZ	MODULAR POWER DISTRIBUTION UNIT	1	0.00	48.30	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.0	
A5137AZ	MODULAR POWER DISTRIBUTION UNIT	1	0.00	48.30	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.0	
A5137AZ	MODULAR POWER DISTRIBUTION UNIT	1	0.00	48.30	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.0	
							691					
Library												
331195-B21	MSL6060 Ultrium LVDS, TT Library	1	21.60	44.20	69.60	30	30	0.00	0.00	0.00	0.0	
							30					
SAN												
322120-B21	8 PORT GIGABIT FIBRE CHANNLE SWITCH	1	8.70	42.90	45.00	13	13	0.00	0.00	0.00	0.0	
							13					
Disk												
A7294a	HP VIRTUAL ARRAY VA71XX	1	18.80	47.80	69.10	46	46	91.40	61.00	0.00	0.0	
Report Total:							46	780 kg				

**Anexo 5:** Reporte general del medio ambiente para el Super Dom.

---



# Environmental Survey Report

October 15, 2003

UAEM  
 Ing. Juan Carlos Matadamas G.  
 Estado de Mexico

Prepared by: Ing. Hugo Huerta  
 HASE  
 hugo.huerta@hp.com

		Power Option	Qty	KVA	BTU	Watts	Amps	Receptacle	Breaker
HP9000									
A6113A	16 WAY SUPERDOME	001 (60	1	17.0	58,000	17,000	32.0	HARDWIRE (	60 AMP
A4902A	RACK SYSTEM/E41 (HP-UX FACTORY RACKED) 1.96M		1	0.0	0	0	0.0		
A5570A	rp2470 (A) HP9000 ENTERPRISE SERVER	200V	1	0.0	1,365	400	1.3		15 AMP
A5137AZ	MODULAR POWER DISTRIBUTION UNIT		1	0.0	0	0	0.0	L6-20P	20 AMP
A5137AZ	MODULAR POWER DISTRIBUTION UNIT		1	0.0	0	0	0.0	L6-20P	20 AMP
A5137AZ	MODULAR POWER DISTRIBUTION UNIT		1	0.0	0	0	0.0	L6-20P	20 AMP
				17.0	59,365	17,400	33.3		
Library									
331195-B21 N/A		MSL6060 Ultrium		120V	1	0.2	682	200	1.7
				0.2	682	200	1.7		
SAN									
322120-B21	8 PORT GIGABIT FIBRE CHANNLE SWITCH	903	1	0.2	529	155	3.0	5-15R	15 AMP
				0.2	529	155	3.0		
Disk									
A7294A	HP VIRTUAL ARRAY VA71XX	100V	1	0.7	670	196	7.2	N/A	N/A
				0.7	670	196	7.2		
Report Total:				18.1	61,246	17,951	45.2		

\*\* This product gets it's power from inside the cabinet, no separte receptacle or breaker is needed.



# Environmental Survey Report

October 15, 2003

UAEM  
 Ing. Juan Carlos Matadamas G.  
 Estado de Mexico

Prepared by: Ing. Hugo Huerta  
 HASE  
 hugo.huerta@hp.com

Power  
 Option

Qty	KVA	BTU	Watts	Amps	Receptacle	Breaker
-----	-----	-----	-------	------	------------	---------

## Características del equipo SuperDome

### Dimensiones del embarque

Equipo	Ancho (cm)	Profundidad (cm)	Altura (cm)	Peso (Kg)
Servidor SD	99.06	123.5	186.7	625
Ventiladores	101.6	121.9	157.5	45
Gabinete I/O	96.52	121.9	224.1	530

### Requerimientos Ambientales

Parámetro	Rango de Operación	Variación máxima por hora
Temperatura	20-30 °C	5 °C repetitiva 20 °C no repetitiva
Humedad	15-80 % sin condensación 40-60 % recomendable	6 %

### Energía Eléctrica Servidor Superdome

Alimentación	Voltaje nominal	Breaker	Tipo de Contacto	Número de conexiones	# Hilos
Trifásica	200-240 VAC Phase-to-phase	80A recomendado 60A mínimo	No Requiere, Tipo Hardware	2	4 hilos: 3 fases y tierra

### Energía Eléctrica Gabinete I/O

Alimentación	Voltaje nominal	Breaker	Tipo de Contacto	Número de contactos	# Hilos
Bifásica	200-240 VAC Phase-to-phase	20A	L6-20P	3	2 fases, tierra

\*\* This product gets it's power from inside the cabinet, no separate receptacle or breaker is needed.





# Environmental Survey Report

October 15, 2003

UAEM  
Ing. Juan Carlos Matadamas G.  
Estado de Mexico

Prepared by: Ing. Hugo Huerta  
HASE  
hugo.huerta@hp.com

Power Option	Qty	KVA	BTU	Watts	Amps	Receptacle	Breaker
-----------------	-----	-----	-----	-------	------	------------	---------

## REQUERIMIENTOS:

- 1 línea telefónica dedicada para soporte via remota.
- 2 contactos eléctricos estándar 120 V polarizados para MP .
- 8 Cables de UTP
  - 1 SMS
  - 1 GSP
  - 1 Brocade
  - 1 Library
  - 4 para cada partición
- 16.033 Toneladas de Aire Acondicionado para los equipos que serán instalado(s) en UAEM.

**Anexo 6:** Documento Ejecutivo

---

**Cuadro 1.**

Documento Ejecutivo: Reconocimiento y diagnóstico	
Proyecto	<b>“Selección de una nueva plataforma tecnológica de información (hardware y software) para la Universidad Autónoma del Estado de México.”</b>
Objetivo	<i>Integrar y consolidar una plataforma tecnológica de hardware y software la cual genere ahorro administrativo, permita el desarrollo futuro, facilite las transacciones y toma de decisiones de los directivos sobre las actividades administrativas, académicas, de investigación, difusión y extensión de la Universidad Autónoma del Estado de México, beneficiando con ello a la comunidad universitaria.</i>
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eficientar el registro de las transacciones.</li> <li>✓ Asegurar la validez, oportunidad e integridad de la información.</li> <li>✓ Disponer de aplicaciones automatizadas la mayor parte del tiempo en línea.</li> <li>✓ Permitir la explotación y análisis de la información en diferentes niveles.</li> <li>✓ Cubrir las aplicaciones automatizadas en todos los organismos de la UAEM, incluyendo los foráneos.</li> <li>✓ Ofrecer nuevos servicios a la comunidad universitaria a través de internet.</li> <li>✓ Reducir costos en hardware y software.</li> <li>✓ Integrar información, permitiendo la comunicación entre aplicaciones.</li> <li>✓ Contar con esquemas de seguridad robustos para todas las transacciones.</li> </ul>
Referencias	<p>Ver los temas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Situación actual global de la UAEM desde el punto de vista de la tecnología (hardware y software).</li> <li>✓ Situación actual de cada uno de los sistemas de información automatizados por áreas funcionales.</li> <li>✓ Áreas que se verán beneficiadas con la plataforma tecnológica.</li> </ul>

**Cuadro 2.**

Documento Ejecutivo: Plan de proyecto, Recursos y Recomendaciones	
1.-Plan de trabajo	<p><b>Fases del proyecto:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.-Reconocimiento y Diagnóstico</b></li> <li><b>2.-Serie de opciones tecnológicas</b></li> <li><b>3.-Evaluación de las opciones tecnológicas</b></li> <li><b>4.-Selección</b></li> <li><b>5.-Documentación del cambio</b></li> <li><b>6.-Implantación</b></li> <li><b>7.-Capacitación</b></li> <li><b>8.-Operación</b></li> </ol> <p style="text-align: right;"> <b>Fecha de inicio:</b> 01/11/02  <b>Fecha de Término:</b> 28/01/05  <b>Tiempo aproximado:</b> 2 años de trabajo.         </p>
2.-Recursos	<p><b>Humano Autorizado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Personal técnico de la DSC</li> <li>✓ 1 Asesor externo</li> <li>✓ Apoyo de niveles ejecutivos</li> </ul> <p><b>Hardware Autorizado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equipo de cómputo</li> <li>✓ Servidores de prueba</li> </ul> <p><b>Software autorizado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Microsoft office</li> <li>✓ Software de prueba</li> </ul> <p><b>Presupuesto inicial autorizado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 25,000,000</li> <li>✓ Lo requerido para viáticos</li> </ul> <p><b>Herramientas auxiliares</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguridad</li> <li>✓ Buen desempeño de la red</li> <li>✓ Plantillas para documentación</li> <li>✓ Adecuaciones de espacios</li> </ul>
3.-Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El plan de trabajo presenta un tiempo estimado que puede variar por diversos factores.</li> <li>✓ Los recursos son estimados por lo que pueden variar, considerando que no debe exceder el recurso de lo asignado.</li> </ul>
4.- Referencias	<p>Ver cuadros y tablas de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan de trabajo (primera versión)</li> <li>✓ Requerimientos de recursos</li> <li>✓ Presentación de los recursos</li> </ul>

**Cuadro 3.**

Documento Ejecutivo: Serie de opciones tecnológicas			
<b>Lista de opciones</b>	<b>Hardware</b>	Servidores	IBM DELL SUN HP
	<b>Software</b>	Manejadores de bases de datos	Oracle DB2 SQL Server Informix Progress
		ERP's (administrativos)	BaaN SAP People Soft
		ERP's (académicos)	Universitas XXI SAP BaaN
		Aplicaciones para bibliotecas	Altair Unicorn Janium
		Herramientas para el desarrollo de portales	Sun Java System Portal Portal Oracle Webshere Portal
		Herramientas para la toma de decisiones	Cognos MicroStrategy Power Dashboard
		Herramientas para el desarrollo de aplicaciones	Artin Soft Microsoft .NET Websphere Sun Studio Oracle Developer Suite
		Herramientas para el análisis y diseño de aplicaciones	Argo/UML Visual Paradigm for UML 2.0 IBM Rational Rose
<b>Cuadros Técnicos</b>	Ver anexos que se mencionan en el capítulo.		
<b>Comentarios</b>	1.- El alcance considera <b>9 requerimientos</b> . 2.- Se seleccionaron <b>32 opciones</b> , de las cuales hay que elegir una o dos por requerimiento, esto depende de las necesidades que cubre cada una de estas opciones para cada uno de los requerimientos.		

**Cuadro 4.**

Documento Ejecutivo: Evaluación de las opciones tecnológicas					
Lista de opciones	Hardware	Servidores	1 IBM	2 HP	3 DELL
	Software	Manejadores de bases de datos.	Oracle	DB2	SQL-Server
		Sistemas administrativos	BaaN	SAP	Desarrollo interno
		Sistemas de administración escolar	Desarrollo interno	Desarrollo externo	Universitas XXI
		Sistemas para bibliotecas	Janium	Unicorn	Altair
		Herramientas para el desarrollo de portales	Desarrollo interno	ND	ND
		Herramientas para la toma de decisiones	Cognos	Micro Strategy	Power Dashboard
		Herramientas para el desarrollo de aplicaciones	IBM WebSphere	Sun ONE Studio	Oracle9i JDeveloper
		Herramientas para el análisis y diseño de aplicaciones	IBM Rational Rose	Visual Paradigm for UML 2.0	Argo/UML
<b>Cuadros Técnicos</b>	Todas las Tablas, presentados durante el capítulo.				
<b>Comentarios</b>	<p>Las herramientas para el desarrollo de portales no cuenta con una evaluación cuantitativa.</p> <p>Las herramientas para la toma de decisiones no cuenta con una evaluación cuantitativa.</p>				

**NOTA:** ND = No definido.

**Cuadro 5.**

**Cuadro 5.**

Documento Ejecutivo: Selección de la plataforma tecnológica (decisión definitiva)			
<b>Selección</b>	<b>Hardware</b>	Servidores	<b>HP</b>
	<b>Software</b>	Manejadores de bases de datos.	<b>Oracle</b>
		Sistemas administrativos	<b>BaaN</b>
		Sistemas para la administración escolar	<b>Desarrollo externo</b>
		Sistemas para bibliotecas	<b>Janium</b>
		Herramientas para el desarrollo de portales	<b>Desarrollo interno</b>
		Herramientas para la toma de decisiones	<b>Power Dashboard</b>
		Herramientas para el desarrollo de aplicaciones	<b>Oracle9i JDeveloper</b>
		Herramientas para el análisis y diseño de aplicaciones	<b>Visual Paradigm for UML 2.0</b>
<b>Justificación</b>	En este cuadro resumen se presentan las decisiones tanto estratégicas como técnicas definitivas. Avalando, que una decisión estratégica puede no ser igual a la decisión técnica, pero que se basa o no se aleja de la decisión técnica.		
<b>Documento(s) de referencia</b>	Ver el anexo 3 para el hardware.		

**Cuadro 6.**

Documento Ejecutivo: Elaboración del documento del cambio.	
Plan de trabajo	<p><b>Fases del proyecto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plataforma tecnológica</li> <li>✓ ERP BaaN</li> <li>✓ Sistema de Control Escolar</li> <li>✓ Sistema de Bibliotecas</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>Fecha de inicio:</b> Octubre de 2003  <b>Fecha de término:</b> Mayo de 2005  <b>Tiempo aproximado:</b> Un año y seis meses</p>
Documento de cambio	Ver Tabla No. 8
Documentos de referencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratos: HP, BaaN, Control Escolar, Bibliotecas.</li> <li>✓ BaaN: Plan de administración del proyecto.</li> <li>✓ HP: Proyecto de consolidación administrativa y flexibilidad curricular.</li> </ul>



**Cuadro 7.**

Documento Ejecutivo: Implantación					
	Plataforma tecnológica		ERP	Sistema de control escolar	Sistema de Bibliotecas
	Hardware	Software			
<b>Implantación</b>	<b>Satisfecha</b>	<b>Satisfecha</b>	La herramienta se encuentra instalada.  Se están haciendo adecuaciones de acuerdo a los requerimientos de la UAEM.	<b>Satisfecho:</b> El desarrollo, implantación y migración de datos.  Actualmente se están realizando pruebas en facultades piloto, para arrancar al 100% en mayo.	<b>Satisfecha</b>
<b>Plan de trabajo (2ª versión)</b>	<b>Avance: 100%</b>  El plan de trabajo inicial se modifico en un 100%.	<b>Avance:100%</b>  No se considero plan de trabajo a detalle.	<b>Avance de un 60%.</b>  Aún no se concluye el proyecto.  No se está cumpliendo con el plan de trabajo inicial.	<b>Avance de un 90%.</b>  Se modifiko en un 30% el plan de trabajo inicial.	<b>Avance: 100%.</b>  La herramienta se encuentra operando.  Se identifico un de fase de un 10%. De acuerdo al plan de trabajo inicial.
<b>Anexos</b>	Debido a que cada proyecto manejo su propia metodología de administración, cada uno trabajo con sus propios formatos y estándares para la implantación, mismos que fueron respetados por parte de la UAEM, por lo que cada responsable del proyecto cuenta con los documentos que amparan y avalan el seguimiento y conformidad de la implantación de los mismos				

**Cuadro 8.**

<b>Documento Ejecutivo: Capacitación</b>			
Personal capacitado	Capacitación en	No personas técnicas	No. de personas operativas
	HP	10	0
	Oracle 9i	10	0
	Progress	5	0
	Java	10	0
	BaaN	12	338
	Sistema de control escolar	8	78
	Sistema de bibliotecas: Janium	0	49
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Se recomienda una plan de capacitación continuo en la parte operativa, ya que constantemente los puestos de los usuarios finales cambian constantemente.</li><li>✓ Se recomienda contar con una estrategia de transferencia de conocimientos en la parte técnica, debido a que el personal técnico puede cambiar.</li><li>✓ El plan de capacitación debe de ser siempre parte de un plan de proyecto, ya que afecta el tiempo de implantación y a la transferencia de conocimientos.</li></ul>		

**Cuadro 9.**

Documento Ejecutivo: Investigación y Desarrollo	
Planes de proyecto tentativos	<p><b>Proyectos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fortalecer la seguridad informática dentro de la Red Universitaria de la UAEM.</li> <li>✓ Crear un servidor espejo de los servidores de producción que puede ser interno o a través de un alojamiento en un servidor externo.</li> <li>✓ Instalar redundancia en la SAN, a través de switch adicional.</li> <li>✓ Crear un proyecto de digitalización de documentos administrativos.</li> <li>✓ Adquirir un servidor con mayor capacidad que el Super Dome, debido a la proyección de crecimiento de la UAEM en cuanto a aplicaciones informáticas.</li> <li>✓ Fortalecer o incrementar la velocidad de los enlaces de la Red Universitaria.</li> <li>✓ Concretar el proyecto de la VoIP de la UAEM.</li> <li>✓ Concretar la integración de todas las aplicaciones informáticas de la UAEM.</li> <li>✓ Proyecto de migración de datos a la nueva plataforma.</li> <li>✓ Proyecto de rediseño de aplicaciones informáticas para poder ser incorporados a la plataforma tecnológica, así como para mejorar su desempeño y funcionalidad.</li> <li>✓ Contar con un BI consolidado.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>Fecha de Inicio:</b> Mayo de 2005 <b>Fecha de Término:</b> Mayo de 2009</p>
Tendencias	Prestar atención a las tendencias tecnológicas en hardware, software, comunicaciones y seguridad.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cumplir con los objetivos de la UAEM.</li> <li>✓ Ser vanguardistas tecnológicos.</li> <li>✓ Abrir nuevos caminos y líneas de investigación a lo que en informática se refiere.</li> </ul>