

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN



Proyecto de Inteligencia de Negocios para la  
Dirección de Recursos Materiales y Financieros de  
SEIEM. Caso Departamento de Almacén. Toluca,  
México. 2016.

TRABAJO TERMINAL DE GRADO  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ALTA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN  
(Administración de Proyectos)

PRESENTA

**Hugo Israel Bernal González**

Dra. en C.ED. Araceli Romero Romero

TUTOR ACADÉMICO

Abril, 2017.

## Agradecimientos

A Dios, por la oportunidad que me ha dado de ser, de estar, de vivir, convivir y de compartir.

A mis padres Tuderto y Martha, a mis hermanos César, Leonardo, Sandro y Berenice. A mi Familia en extenso (Familia Bernal y Familia Pompa).

A mi esposa Aida y a mis hijos Helmut Hugo y Kevin Aidan, por ser parte de mi proyecto de vida, por ser la inspiración para emprender nuevos proyectos y por querer ser parte de los mismos, por compartir el día a día con todo lo que representa vivirlo, logros y fracasos, bienestares y malestares, alientos y desalientos, reconocimientos y reproches pero principalmente por su comprensión y el tiempo otorgado para dedicarlo al estudio de esta maestría. Gracias amor mío.

A mis Amigos, Gabriel Alanís Boizo, José Luis Flores Reyes y Jorge A. Bustamante Vilchis por su consejo y motivación para lograr nuevos objetivos académicos, pero principalmente por ser lo que son: amigos en todas las circunstancias.

A mis Compañeros maestrantes “los doce dispersos”, por su solidaridad y complicidad, por compartir esta aventura que empezó como una buena intención, después se tornó disciplina y compromiso para convertirse finalmente en un reto.

A los Profesores de la Maestría en Alta Dirección de Sistemas de Información, por compartir su conocimiento y experiencia, principalmente para aquellos profesores que nos motivan a dirigirnos con honestidad y respeto, más allá de cumplir con los objetivos del plan de estudios, gracias.

A las Doctoras de posgrado, Rosa María Nava Rogel, Laura M. Arana Pozos y Guadalupe González García, por su conocimiento, motivación, orientación y consejo para realizar este proyecto, de manera particular a la Dra. Araceli Romero Romero.

A la UAEMex, por el orgullo de pertenecer y por darme la oportunidad de realizar otro logro académico, profesional y personal.

**PROYECTO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA DIRECCIÓN DE  
RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS DE SEIEM. CASO  
DEPARTAMENTO DE ALMACÉN. TOLUCA, MÉXICO. 2016.**

**ÍNDICE**

Capítulo I Teoría General de Sistemas, Sistemas de Información, Inteligencia de Negocios, Toma de Decisiones y Administración de Proyectos.....	1
1.1 Teoría General de Sistemas (TGS) .....	2
1.2 Información y Sistemas de Información (SI) .....	16
1.3 Inteligencia de Negocios (Business Intelligence BI).....	23
1.4 Proceso de Toma de Decisiones .....	38
1.5 Administración de Proyectos .....	41
Capítulo II Contexto de la Organización Objeto de Estudio .....	56
2.1 La educación en el marco nacional.....	57
2.2 Secretaria de Educación Pública .....	59
2.3 Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM) .....	61
2.4 Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF).....	65
2.5 Dirección de Informática y Telecomunicaciones .....	68
Capítulo III Metodología de Investigación .....	76
3.1 Población .....	78
3.2 Muestra .....	78
3.3 Características .....	78
3.4 Técnicas e Instrumentos .....	79
Capítulo IV Diagnóstico .....	86
4.1 Situación Actual .....	87
4.2 Diagnóstico .....	94

Capítulo V Proyecto de Inteligencia de Negocios para la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén). .....	99
5.1 Propuesta .....	100
5.2 Conclusiones y recomendaciones .....	104
ANEXO A Plan del Proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén). .....	110
Fuentes de Consulta .....	150

## Índice de Figuras y Tablas

### Figuras

Figura 1.1 Definición de sistema por medio de una fórmula matemática .....	3
Figura 1.2 Sistemas misma composición, estructuras y entornos diferentes .....	4
Figura 1.3 Funciones de un Sistema de Información .....	17
Figura 1.4 Apoyo de los SI en los niveles jerárquicos de la organización .....	19
Figura 1.5 Función operativa y administrativa de los Sistemas de Información ....	21
Figura 1.6 Relación entre las fases de BI.....	27
Figura 1.7 Interrelación y orden de procesos de la Administración de Proyectos .	42
Figura 1.8 Proceso de Administración de Proyectos.....	43
Figura 1.9 Grupo de procesos de Planificación.....	45
Figura 1.10 Cuadrante Mágico para Análisis e Inteligencia de Negocios.....	55
Figura 2.1 Resumen General Estadístico, Inicio de Ciclo Escolar 2014 – 2015....	62
Figura 2.2 Resumen Estadístico, inicio de Ciclo Escolar 2014 – 2015.....	63
Figura 2.3 Organigrama de la Dirección de Recursos Materiales y Financieros...	66
Figura 2.4 Organigrama de la Dirección de Informática y Telecomunicaciones....	70



Figura 3.1 Formato de entrevista .....	81
Figura 4.1 Personal de la DIT.....	87
Figura 4.2 Servidores de SEIEM .....	90
Figura 4.3 Lenguajes de programación y tipos de desarrollo de SI en la DRMyF.	94
Figura 5.1 Fases y Elementos en el proyecto de BI de la DRMyF .....	102
Figura A.1 Ruta Crítica (Red de nodos dirigidos).....	134
Figura A.2 Ruta Crítica.....	135
Figura A.3 Diagrama de Gantt (página 1) .....	136
Figura A.4 Visión general del costo del proyecto de BI en la DRMyF .....	140

#### Tablas

Tabla 1.1 Orden jerárquico de los campos empíricos (Sistema de Sistemas). .....	8
Tabla 1.2 Elementos del entorno de BI .....	31
Tabla 1.3 Costo de productos de BI software comercial .....	36
Tabla 1.4 Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento.....	47
Tabla 2.1 Unidades administrativas involucradas en el proyecto de BI.....	74
Tabla 3.1 Responsables de las unidades administrativas.....	79
Tabla 4.1 Personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas .....	88
Tabla 4.2 Ambientes de Desarrollo .....	91
Tabla 4.3 Sistemas de Información de la DRMyF .....	92
Tabla 4.4 Análisis FODA .....	97
Tabla 5.1 Elementos del entorno de BI, elementos en el proyecto de BI .....	101
Tabla 5.2 Costo, duración y entregables de proyecto de BI .....	107

Tabla A.1 Identificación de Interesados .....	117
Tabla A.2 Acta Constitutiva .....	118
Tabla A.3 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) .....	121
Tabla A.4 Identificación de Interesados y su Rol.....	124
Tabla A.5 Matriz RACI.....	125
Tabla A.6 Matriz de Comunicaciones.....	129
Tabla A.7 Cronograma de Actividades .....	130
Tabla A.8 Ruta Crítica (Duración y flexibilidad del tiempo). .....	132
Tabla A.9 Costos por Fase y Costos por Recursos.....	141
Tabla A.10 Plan de Calidad.....	142
Tabla A.11 Planificación de Riesgos .....	145
Tabla A.12 Formato de Aceptación Formal de Cierre .....	149

## **Resumen**

Los avances tecnológicos, el uso de las computadoras, la aparición de la denominada edad de la información, entre otros factores, han tenido un impacto significativo en la forma de hacer negocios, en la manera de mejorar los procesos productivos, operativos y administrativos, y finalmente en la estrategia que las organizaciones deben seguir para enfocar sus esfuerzos, conocimiento y experiencia para convertirse en empresas exitosas.

Muchas empresas consideran a la información como un activo valioso, esto toma sentido cuando consiguen darle un uso significativo y útil, es decir cuando se puede consultar información de forma rápida, segura, en el momento y en el formato que se requiere, de manera que la persona que toma decisiones en la organización evitará la incertidumbre y la intuición, y seguramente tomará decisiones mejor informadas, para éste fin muchas organizaciones han recurrido al uso de la Inteligencia de Negocios (Business Intelligence BI).

La Inteligencia de Negocios ayuda a tener un mejor conocimiento de la organización, mejora el proceso de toma de decisiones, facilita la manera de acceder y compartir información, ayuda a identificar “basura” en los Sistemas de Información y habilita el análisis en tiempo real a través de herramientas de BI.

El concepto de BI se ha asociado normalmente a organizaciones del sector privado, debido a que los beneficios se pueden visualizar claramente puesto que se plasman en alcanzar metas económicas, generar mejores ingresos, mejorar el rendimiento y la productividad, etc. En lo que respecta al sector público, la Inteligencia de Negocios tiene una perspectiva de uso diferente, se enfoca en apoyar el proceso de toma de decisiones, que permita dar seguimiento a los planes estratégicos de la organización y finalmente lograr los objetivos institucionales, que se plasmen en ofrecer mejores bienes y servicios.

Las organizaciones del sector público son las entidades que mayor información generan, por lo que ha sido necesario adquirir equipos informáticos de mayor capacidad, establecer políticas y procedimientos para su almacenamiento

únicamente, pero no para su explotación y uso, lamentablemente en la mayoría de los casos, el volumen de información generado, se ha convertido en un problema y lejos de ser útil representa una compleja serie de datos difíciles de acceder. Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM) no ha sido la excepción en este aspecto. Por medio del desarrollo de Sistemas de Información (SI) de tipo operacional, se ha logrado automatizar procesos importantes y sustantivos en el organismo, que han permitido ofrecer bienes y servicios de mejor calidad, como es el caso del Departamento de Almacén, pero cuando se requiere consultar información que sirva de apoyo para el proceso de toma de decisiones a nivel directivo, simplemente no se puede obtener de manera inmediata ni en el lenguaje de negocios que se necesita. El problema radica en que no se utiliza la información generada de los SI de una manera útil y significativa por medio de alguna alternativa de Tecnologías de la Información (TI), como la Inteligencia de Negocios (BI).

Mediante el uso de la Inteligencia de Negocios se puede acceder a información (histórica, ordenada, clasificada, depurada y agrupada) integrada como un Almacén de Datos (Data Warehouse DM) que contiene la información generada de las diferentes fuentes de información, principalmente de los Sistemas de Información.

En lo que respecta al Departamento de Almacén, la falta de información de este tipo, no permite tener el soporte necesario para planear ni definir la logística y distribución de los bienes al organismo (unidades administrativas y escuelas) de una manera informada, lo que repercute en la mala distribución y uso inadecuado de los recursos, ésta problemática toma mayor importancia en el contexto de la Reforma Educativa, donde uno de los principios relevantes es mejorar las condiciones físicas, materiales y pedagógicas en las escuelas.

La intención de esta investigación es proponer un proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de SEIEM, desarrollando el caso del Departamento de Almacén, que permita:

- Ser la principal fuente de información que sirva de apoyo para el proceso de toma de decisiones, de forma particular, que aporte la información soporte para planear la logística y distribución de los bienes al organismo.
- Consultar información de manera gráfica y resumida, en un lenguaje sencillo, a través del uso de Herramientas de BI integradas como una aplicación WEB, que pueda ser ejecutada por cualquier computadora o dispositivo móvil conectado a la red corporativa o internet, conforme a estándares de seguridad de la información (disponibilidad, integridad y confiabilidad).
- Tener un conocimiento más detallado de la información que generan los SI de la DRMyF (Departamento de Almacén).
- Disminuir decisiones basadas en la intuición y la incertidumbre

La Administración de Proyectos indica que la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto, razones por lo que se decide formalizar la propuesta por medio del plan del proyecto de BI en la DRMyF basándose en la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) del Project Management Institute (2013).

Finalmente la implantación del proyecto de BI pretende ser un detonante para su uso en otras áreas de SEIEM, así como también ser una guía de referencia para la implantación de proyectos de Inteligencia de Negocios (BI) en organizaciones públicas.

*Palabras clave:* Teoría General de Sistemas (TGS), Sistemas de Información (SI), Inteligencia de Negocios BI, Toma de Decisiones, Administración de Proyectos (AP).

## **Abstract**

Technological advances, the use of computers, the emergence of so-called information age, among other factors, have had a significant impact on the way of doing business, on improving productive, operational and administrative processes, and finally in the strategy that organizations must follow to focus their efforts, knowledge and experience to become successful companies.

Many companies consider information as a valuable asset, this makes sense when they manage to give it meaningful and useful use, that is to say, when it can be consulted quickly, safely, in a timely manner and in the form that is required, so that the decision maker in the organization will avoid uncertainty and intuition, and will surely make better informed decisions. To this end, many organizations have resorted to using Business Intelligence BI.

Business Intelligence helps to have a better knowledge of the organization, improves the decision-making process, facilitates the way to access and share information, helps identify "junk" in Information Systems and enables real-time analysis to through BI tools.

The concept of BI has traditionally been associated with private sector organizations, because benefits can be clearly seen as they translate into achieving economic goals, generating better incomes, improving performance and productivity, etc. In public sector organizations, Business Intelligence has a different use perspective, it focuses on supporting the decision-making process, which allows to follow up the strategic plans of the organization and finally achieve the institutional objectives, which are Offer better goods and services.

Public sector organizations are the entities that generate the most information, so it has been necessary to acquire computer equipment with greater capacity and establish policies and procedures for storage only, but not for exploitation and use, unfortunately in most cases, the volume of information generated has become a problem and far from being useful represents a complex series of data difficult to access. Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM) has not been

the exception in this aspect. Through the development of Information Systems (SI) of an operational type, it has been possible to automate important and substantive processes in the organization, which have allowed to offer goods and services of better quality, as is the case of Departamento de Almacén, but when Requires consulting information that supports the decision-making process at the managerial level, simply cannot be obtained immediately or in the business language that is needed. The problem is that information generated from Information Systems (IS) is not used in a meaningful and useful way through some IT alternative, such as Business Intelligence (BI).

Through the use of Business Intelligence you can access information (historical, ordered, classified, debugged and grouped) integrated as a Data Warehouse (DM) that contains information generated from different sources of information, mainly of the Information Systems.

Regarding the Departamento de Almacén, the lack of information of this type, does not allow the necessary support to plan or define the logistics and distribution of goods to the administrative units and schools, in an informed manner, which has repercussions In the incorrect distribution and misuse of resources, this problem becomes more important in the context of Educational Reform, where one of the relevant principles is to improve physical, material and pedagogical conditions in schools.

The intention of this research is to propose a Business Intelligence project in the Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) of SEIEM, developing the case of the Departamento de Almacén, which will allow:

- To be the main source of information to support the decision-making process, in particular, to provide the supporting information to plan the logistics and distribution of goods to the organization.
- Consult information in a graphical and summarized way, in a simple language, through the use of integrated BI tools such as a WEB application, which can be executed by any computer or mobile device connected to the corporate network or

internet, according to standards of Information security (availability, integrity and reliability).

- Have a more detailed knowledge of the information generated by the IS (Departamento de Almacén).
- Decrease decisions based on intuition and uncertainty

Project Management (PM) indicates that the application of knowledge, processes, skills, tools and techniques can have a considerable impact on the success of a project, reason for which, it was decided to formalize the proposal through the project of the BI project in DRMyF Based on the Project Management Fundamentals (PMBOK) guide of the Project Management Institute (2013).

Finally, the implementation of the BI project aims to be a trigger for its use in other administrative units of SEIEM, as well as being a reference guide for the implementation of Business Intelligence (BI) projects in public organizations.

Keywords: General Systems Theory (GST), Information Systems (IS), Business Intelligence (BI), Decision Making, Project Management (PM).



## **Introducción**

Tener un conocimiento general de la organización, conocer la situación financiera, visualizar el grado de avance de programas y metas establecidas, detectar oportunidades, analizar tendencias, plantear escenarios a futuro, entre otros aspectos, se han vuelto una necesidad de la empresa, obtener ésta información en el momento y en el lenguaje de negocios que se requiere es primordial para el proceso de toma de decisiones y más aún en un entorno altamente competitivo enmarcado por la globalización del mercado. Este es el ambiente de la Inteligencia de Negocios (Business Intelligence BI).

Curto Díaz, Conesa Caralt (2010) definen la Inteligencia de Negocios como el conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización.

Esta investigación se enfoca al uso de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence BI) en la administración pública, se ha elegido la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de SEIEM como organización objeto de estudio.

La intención de esta investigación es proponer un proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de SEIEM, desarrollando el caso del Departamento de Almacén.

Para ello se ha contemplado dividir este trabajo en cinco capítulos que abordan los siguientes tópicos:

Capítulo I se analizan las teorías y conceptos que integran el marco teórico de la investigación, resaltando la Teoría General de Sistemas (TGS), los Sistemas de Información (SI), Inteligencia de Negocios (BI), el proceso de toma de decisiones y la Administración de Proyectos.

En el capítulo II se ubica el campo de acción y el contexto de la organización objeto de estudio, explicando las funciones y objetivos de las áreas involucradas en el proyecto de Inteligencia de Negocios en la DRMyF de SEIEM (caso Departamento de Almacén).

En el capítulo III se explica el método de investigación utilizado para el desarrollo de este trabajo, especificando la población, muestra, características y técnicas de recolección de datos.

En el capítulo IV se realiza un diagnóstico, resultado de la investigación realizada en la DRMyF de SEIEM.

Finalmente en el capítulo V se hace la propuesta del proyecto de Inteligencia de Negocios (BI) en la DRMyF (caso Departamento de Almacén), se realizan las conclusiones y recomendaciones de la investigación. Con el propósito de formalizar la propuesta se incluye el plan del proyecto (Anexo A) basándose en la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) del Project Management Institute (2013).

## **Descripción del problema**

Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM), es un organismo público descentralizado que tiene objetivo institucional ofrecer educación básica y normal de calidad a lo largo y ancho de la entidad, con la misión de cubrir las necesidades educativas en sus diferentes niveles, desde educación inicial, preescolar, primaria y secundaria hasta educación media superior y superior.

El Departamento de Almacén depende de la Subdirección de Recursos Materiales y Servicios, que a su vez forma parte de la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) en SEIEM, y es la unidad administrativa encargada del control de las entradas y salidas de los bienes inmuebles que ingresan al almacén además de ser el área responsable de la logística y distribución de los bienes al organismo (unidades administrativas y escuelas).

Por medio del desarrollo de Sistemas de Información (SI), se ha logrado automatizar procesos importantes y sustantivos en las diferentes áreas del organismo, lo que ha sido determinante para ofrecer bienes y servicios de mejor calidad, como es el caso del Departamento de Almacén.

A nivel operativo los SI de la DRMyF han cumplido con su finalidad, pero cuando se requiere consultar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones a nivel directivo, simplemente no se puede obtener de manera inmediata ni en el lenguaje de negocios que se necesita. El problema radica en que no se utiliza la información generada de los SI de una manera útil y significativa por medio de alguna alternativa de TI, como la Inteligencia de Negocios (BI), que permita consultar información (histórica, ordenada, clasificada, depurada y agrupada) que sirva de soporte para el proceso de toma de decisiones, lo que origina tomar decisiones mal informadas, basadas en la intuición y la incertidumbre. En lo que respecta al Departamento de Almacén, la falta de información de este tipo, no permite planear y ni definir la logística y distribución de los bienes al organismo (unidades administrativas y escuelas) de una manera informada, lo que repercute en la mala distribución y uso inadecuado de los recursos. El impacto negativo de esta problemática, representa:

No contar con los bienes necesarios para utilizar en el ciclo escolar (sillas, mesas, escritorios, pizarrones, computadoras personales, impresoras, papelería, etc.).

Falta de material para mantenimiento en las escuelas (material de limpieza, impermeabilizantes, pintura)

En consecuencia, significa (en los casos que corresponda) tener instalaciones en condiciones inadecuadas para la correcta impartición de clases en las escuelas que dependen de SEIEM.

Esta problemática también impacta en las unidades administrativas que comparten información con el Departamento de Almacén (Adquisiciones, Presupuesto, Contabilidad, Tesorería e Inventarios) debido a que los responsables de la toma de decisiones en estas áreas necesitan consultar información que no está disponible y requieren de otros medios para obtenerla.

## **Objetivos**

### Objetivo General

Diseñar un proyecto de Inteligencia de Negocios para la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. Analizando el caso del Departamento de Almacén, con la finalidad de obtener información que sirva de soporte para el proceso de toma de decisiones.

### Objetivos Específicos

- Analizar la infraestructura tecnológica y capital humano para el desarrollo del proyecto de Inteligencia de Negocios.
- Determinar la información que se requiere consultar para desarrollar las herramientas de Inteligencia de Negocios que integran la aplicación WEB.
- Formalizar la propuesta por medio del plan del proyecto de BI basándose en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK).

## **Preguntas de investigación**

¿Por qué es importante analizar la infraestructura tecnológica y el capital humano para implantar un proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF)?

¿Cuáles son las herramientas de Inteligencia de Negocios que se podrían utilizar en la aplicación web del proyecto de BI en la DRMyF?

¿En qué forma el uso de Inteligencia de Negocios genera un beneficio en la DRMyF?

## **Justificación**

El tema central de este trabajo de investigación es la aplicación de Inteligencia de Negocios en la administración pública, de manera particular en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de SEIEM, es importante mencionar que se han desarrollado diversos proyectos informáticos en la organización objeto de estudio, que han permitido conocer los procesos sustantivos de la DRMyF así como los ambientes de desarrollo utilizados en los Sistemas de Información existentes, lo que motivo a proponer el desarrollo de un proyecto de Inteligencia de Negocios (enfocándose en el Departamento de Almacén) como una alternativa adecuada y viable que sirva de soporte para el proceso de toma de decisiones.

En lo que respecta al Departamento de Almacén, poder consultar información que sirva de soporte para planear la logística y distribución de los bienes al organismo (unidades administrativas y escuelas), impactara directamente en el uso equitativo de los recursos, proveer los bienes necesarios a utilizar en el ciclo escolar (sillas, mesas, escritorios, pizarrones, computadoras personales, impresoras, papelería, etc.) así como material para mantenimiento (material de limpieza, impermeabilizantes, pintura, etc.).

Es significativo señalar que la aprobación de un proyecto de BI depende de la justificación formal del proyecto, por lo que se recurre a la administración de proyectos con la finalidad de presentar un plan del proyecto que identifique los requisitos; aborde las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados, mantenga una comunicación activa con los interesados, además de contemplar la gestión del alcance, calidad, actividades a realizar, presupuesto, recursos y riesgos.

En relación al proyecto de BI en la DRMyF es apropiado mencionar que existen algunos factores que favorecen la realización del proyecto, tales como:

La plataforma tecnológica y el personal de Tecnologías de la Información requeridos para el desarrollo del proyecto serán proporcionados por la Unidad Informática de SEIEM, que está representada por la Dirección de Informática y Telecomunicaciones (DIT).

La DRMyF y la DIT están ubicadas en la misma línea de Direcciones que dependen de la Coordinación de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. Durante años se han proporcionado los servicios de TIC y se han desarrollado diversos proyectos informáticos en la DRMyF, lo que ha propiciado una relación laboral apropiada y colaborativa.

El costo de un proyecto siempre ha sido un factor decisivo para determinar la viabilidad del mismo, porque implica realizar una inversión en recursos financieros, materiales, humanos y tecnológicos, en relación al costo del proyecto de BI está incluido en la asignación de recursos financieros y humanos autorizados en el presupuesto del ejercicio fiscal 2017, es decir, no se tendría que efectuar un gasto adicional en la compra de equipo, software, contratación de personal o capacitación para el desarrollo del proyecto.

---

# Capítulo I

---

## Teoría General de Sistemas, Sistemas de Información, Inteligencia de Negocios, Toma de Decisiones y Administración de Proyectos.

*“La estructura de la realidad es tal que permite la aplicación de nuestras construcciones conceptuales. Nos damos cuenta, sin embargo, de que todas las leyes científicas no representan más que abstracciones e idealizaciones que expresan ciertos aspectos de la realidad”*

*Ludwig von Bertalanffy*

*“Todas las teorías son legítimas y ninguna tiene importancia. Lo que importa es lo que se hace con ellas”*

*Jorge Luis Borges*

*“Las empresas de negocios invierten mucho en sistemas de información para lograr seis objetivos de negocios estratégicos: excelencia operacional; nuevos productos, servicios y modelos de negocios; intimidad con clientes y proveedores; toma de decisiones mejorada; ventaja competitiva, y sobrevivencia”*

*Kenneth C. Laudon*

## 1.1 Teoría General de Sistemas (TGS)

Tan solo el concepto de sistema ha sido motivo de múltiples estudios, con enfoques y puntos de vista diferentes, en nuestros días es común que se tenga relación con algún tipo de sistema de manera consciente o inconsciente, que se forme parte de él o que se interactúe con alguno, por lo que no es de extrañarse que se sigan realizando investigaciones y se desarrollen nuevas tendencias sobre este concepto, Bunge (2012, p. 325) comenta que no existen cosas aisladas: que todo interacciona con otras cosas, de suerte tal que todas las cosas concurren y forman sistemas (un mundo de sistemas), además establece como fundamento que todo es un sistema o un componente de un sistema. Bajo este planteamiento resulta interesante y fascinante a la vez estudiar los principios aplicables a los sistemas en todos los campos de la investigación que integran la Teoría General de Sistemas (TGS).

En primera instancia es pertinente conceptualizar lo que es un sistema, Skyttner (2005, p. 58) hace referencia a una definición expresada por Russell Ackoff , que determina que un sistema es un conjunto de dos o más elementos que satisfacen las siguientes condiciones:

1. El comportamiento de cada elemento tiene un efecto sobre el comportamiento del conjunto
2. El comportamiento de los elementos y sus efectos en el conjunto son interdependientes.
3. Los subgrupos de los elementos formados, tienen un efecto en el comportamiento del conjunto, pero ninguno tiene un efecto independiente en él.

Para Jackson (2003, p. 4) un sistema es un todo complejo cuyo funcionamiento depende de sus partes y de las interacciones entre esas partes, expresado de esta forma, es claro que se pueden identificar sistemas de diferentes tipos:

Físicos, tales como los sistemas fluviales;

Biológicos, como los organismos vivos;



Diseñados, como los automóviles;

Abstractos, como los sistemas filosóficos;

Sociales, como las familias;

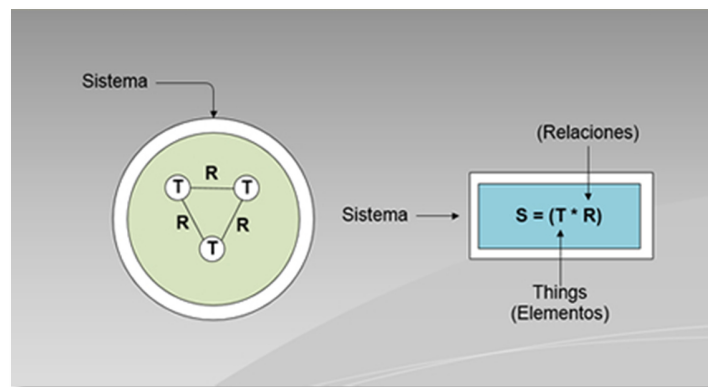
Actividad humana, tales como los sistemas para garantizar la calidad de los productos.

Skyttner (2005) utiliza la siguiente fórmula matemática para definir el concepto de sistema de una manera general:

$$S = (T * R)$$

En la fórmula,  $T$  representa un conjunto que tiene elementos arbitrarios, pero también puede representar un conjunto de alimentación.  $R$  representa todas las relaciones que pueden definirse en el conjunto con sus características especiales, como se muestra en la Figura 1.1

Figura 1.1 Definición de sistema por medio de una fórmula matemática.

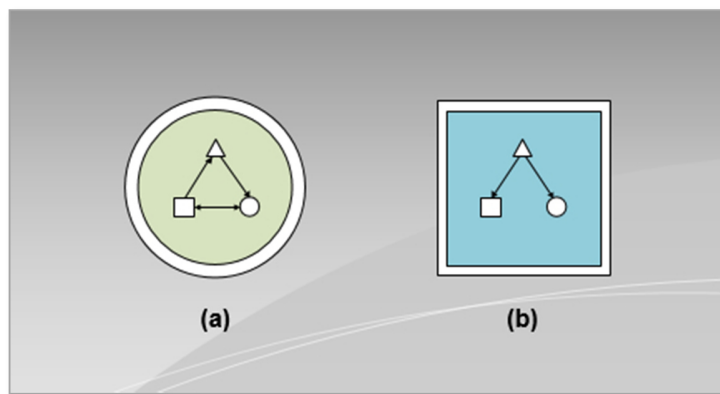


Fuente: Elaboración propia con base a Skyttner (2005, p. 59)

En lo que respecta a Bunge (2012, p. 29) establece que sistema es un objeto complejo cuyos componentes están interrelacionados en lugar de aislados. Si los componentes son conceptuales, también lo es el sistema; si son concretos, o materiales, constituyen un sistema concreto (o material). Una teoría es un sistema conceptual, una escuela es un sistema concreto perteneciente a la clase de los

sistemas sociales. Estos dos son los únicos reinos que reconocemos: el concreto y el conceptual. Adicionalmente comenta que pueden existir sistemas que pueden tener la misma composición pero estructuras y entornos diferentes, como se puede observar Figura 1.2

Figura 1.2 Sistemas misma composición, estructuras y entornos diferentes.



Fuente: Elaboración propia con base a Bunge (2012, p. 32)

Con la intención de profundizar en este concepto, Bunge (2012, pp. 317–322) ha propuesto los siguientes postulados:

Postulado 1 Toda cosa concreta es un sistema, o bien un componente de un sistema.

Postulado 2 Todo sistema, con excepción del universo, es un subsistema de otro sistema.

Postulado 3 El universo es un sistema, a saber, el sistema tal que todas las demás cosas son componentes del mismo

Postulado 4 En el actual estado de la evolución del universo hay cinco géneros de sistemas: físicos, químicos, biológicos, sociales y técnicos.

Postulado 5 Cuanto más complejo sea un sistema, más numerosas serán las etapas del proceso de su ensamblaje.

Postulado 6 Cuanto más complejo sea un sistema, más numerosos serán sus modos de descomposición.

Con estas referencias se puede decir que los sistemas estén inmersos en cualquier área del conocimiento o ciencia, la diferencia radica en la forma de cómo dirigen sus estudios, por ejemplo: la economía de negocios se enfoca a la organización comercial, la geografía a las estructuras físicas, la filosofía a los modelos de pensamiento, etc.

La ciencia de sistemas o teoría de sistemas, también tiene su forma de dirigir su estudio: entender al hombre y su ambiente como parte de sistemas interactivos, por lo que tiene como objetivo analizar esta interacción desde múltiples perspectivas, de una manera integral Skyttner (2005).

Según Bertalanffy (1976) la Teoría de Sistemas o Teoría General de los Sistemas (TGS) es el estudio interdisciplinario de los sistemas en general. Su propósito es estudiar los principios aplicables a los sistemas en cualquier nivel en todos los campos de la investigación y la define como un área lógica – matemática cuya misión es la formulación y derivación de principios que son aplicables a los sistemas en general.

En Hurtado Carmona (2011) West Churchman define la Teoría General de Sistemas como una manera de pensar sobre los sistemas y de sus componentes. Al estudiar un fenómeno se debe identificar primero el objetivo que se persigue y solo después su estructura.

Cabe recordar que la TGS y sus aplicaciones surgieron de la necesidad de resolver problemas del mundo real. Cuando se intenta resolver problemas, se hacen recomendaciones y se trata de predecir el futuro, se necesitan teorías, modelos, punto de partidas, conceptos, que representan la parte esencial de la tarea. Las teorías introducen orden y sentido a las observaciones que de otra manera pudieran parecer caóticas. Las buenas teorías deben proporcionar una representación simplificada de ideas complejas mediante el establecimiento de conexiones entre los fenómenos no relacionados, mejoran una creciente comprensión y nos ayudan

a guiar la investigación futura. Se trata de buscar ideas útiles, la teoría no tiene nada que ver con si es "verdadero" o si es "falso", se trata de definir la utilidad en relación a nuestras necesidades; diferentes necesidades, obviamente, exigen diferentes teorías. Nada puede entenderse de manera aislada. Todas las teorías son sistemas por lo tanto, en ese sentido las estructuras explicativas intentan corresponder a algo en el mundo real. Como una estructura explicativa, ciertas teorías dan el marco para una metodología de sistemas específicos. Una marca distintiva adicional de la Teoría de Sistemas es que se centran en los principios de organización per se, independientemente de qué es lo que se organiza y la calidad de los mismos. Skyttner (2005).

Una teoría del todo, como algunos consideran a la TGS, inevitablemente tendría que generar polémica y críticas, debido a la idea que podría no necesitarse en realidad, además de que su propósito es amplio y se aplica a cualquier área del conocimiento. Para su comprensión, autores como Hurtado Carmona y por otra parte Johansen Bertoglio han sugerido estudiar ciertas bases y fundamentos, que permitan entender el "por qué" (enfoques y marcos de referencia) y el "cómo" (aplicaciones y tendencias) que se han desarrollado entorno a la Teoría General de Sistemas.

#### 1.1.1 Enfoques y marcos de referencia de la TGS

*Hurtado Carmona (2011)* sugiere estudiar las bases que sustentan la Teoría General de Sistemas empleando tres enfoques:

##### 1.- El enfoque reduccionista

En este enfoque se hace referencia a la Especialización, que se aplica cuando se ha profundizado altamente en el estudio de una pequeña área del conocimiento. La Teoría Reduccionista es por lo tanto un enfoque metodológico fundamentado en la especialización. Es decir, esta teoría estudia los fenómenos complejos basándose en el análisis de sus partes, se concentra en ir de lo general a lo particular.

##### 2.- El enfoque de Teoría General de Sistemas

El autor plantea en este enfoque los marcos de referencia para su estudio, así como las tendencias de aplicación práctica de la TGS.

Al inicio define de manera preliminar Sistema como el conjunto de partes que interactúan entre sí para lograr un objetivo, así como la metodología de estudio.

La Metodología de la TGS se basa en el análisis de los fenómenos como totalidades constituidas por partes interactuantes entre sí (Sistemas). Igualmente pretende integrar en el análisis las partes del fenómeno con el fin de alcanzar una totalidad lógica, en donde, son de gran importancia las relaciones entre éstas. Por lo que representa una base metodológica contraria al enfoque reduccionista.

En la TGS los objetos de estudio son y se tratan como Sistemas, y además pretende subsanar las desventajas de la teoría reduccionista, creando y desarrollando un marco de referencia que contenga un lenguaje común y permita a dos o más especialistas de disciplinas diferentes analizar conjuntamente un fenómeno.

#### Marcos de referencia

Primer Marco: Consiste en construir un modelo teórico que represente a fenómenos generales que se encuentren en diferentes disciplinas. De hecho, busca en esencia reducir los sistemas concebibles a un número manejable. Por ejemplo, en todas las áreas del saber humano se encuentran poblaciones de individuos, la idea es generar un modelo que sea aplicable y válido en las diferentes disciplinas que tengan que ver con poblaciones.

Este primer marco de referencia presenta un objetivo de baja ambición pero con alto grado de confianza, al descubrir similitudes en las construcciones teóricas de las diferentes disciplinas del saber y al desarrollar métodos teóricos aplicables por lo menos a dos áreas de estudio.

Segundo Marco: Consiste en ordenar jerárquicamente las disciplinas del saber en relación con la complejidad organizacional de sus componentes en un nivel de abstracción apropiado, como se puede observar en la tabla 1.1. Este segundo marco de referencia, presenta un objetivo de alto grado de ambición y bajo de confianza, al desarrollar un conjunto de teorías interactuantes o Sistema de

Sistemas en áreas particulares del conocimiento humano, orientando la investigación a llenar vacíos existentes.

Tabla 1.1 Orden jerárquico de los campos empíricos (Sistema de Sistemas).

Nivel	Ejemplos
<b>Sistemas Estáticos:</b>	
Corresponden a sistemas conceptuales o teóricos	Los Modelos Conceptuales Las leyes de Newton La Trigonometría
<b>Sistemas Dinámicos Simples:</b>	
Corresponden a sistemas no orgánicos que transforman algún tipo de energía	Sistema Solar Los Volcanes Las Corrientes Marinas
<b>Sistemas Cibernéticos o de Control:</b>	
Son Sistemas que ayudan a otros a cumplir sus objetivos.	El Termostato El Sistema Nervioso Humano
<b>Sistemas Dinámicos</b>	
Sistemas con un grado de organización:	
1° Orden	Las Células Los Virus Las Bacterias
2° Orden	La Flora
3° Orden	La Fauna
4° Orden	El Hombre
5° Orden	Una Empresa Una Familia
6° Orden	Lo Absoluto

Fuente: Elaboración propia con base a Hurtado Carmona (2011, p. 5)

### 3.- Tendencias de aplicación práctica de la TGS

En este enfoque el autor considera las siguientes tendencias de la TGS, que permiten conocer su aplicación práctica:

1. Cibernética
2. Teoría de la Información
3. Teoría de Juegos
4. Teoría de la Decisión
5. Ingeniería de Sistemas

Por su parte, *Johansen Bertoglio (1992)* conceptualiza la Teoría General de Sistemas bajo 3 enfoques:

Enfoque reduccionista (primer enfoque)

Consiste en separar de “objetos de estudios” una parte del sistema “ciencia” para facilitar su comprensión. Estudia un fenómeno complejo a través del análisis de sus elementos o partes componentes.

Para el segundo enfoque, utiliza dos métodos para su estudio:

El primer método consiste en observar el universo empírico y escoger ciertos fenómenos generales que se encuentran en las diferentes disciplinas y tratar de construir un modelo teórico que sea relevante para esos fenómenos, en lugar de estudiar sistema tras sistema, considera un conjunto de todos los sistemas concebibles (en los que se manifiesta el fenómeno general en cuestión) y busca reducirlo a un conjunto de tamaño más razonable y manejable. Entre los fenómenos a tratar se encuentran: La población, la interacción de un individuo en su medio, el crecimiento y la teoría de la información y de la comunicación.

El segundo método gravita en ordenar los campos empíricos en una jerarquía de acuerdo a la complejidad de la organización de sus individuos básicos o unidades de conducta y tratar de desarrollar un nivel de abstracción apropiado a cada uno de ellos, es un enfoque más sistémico que se ha denominado “Sistema de Sistemas”.

Bajo este enfoque, Boulding estableció un orden jerárquico de los sistemas existentes, que determinan un orden de los sistemas que nos rodean:

Primer nivel: Estructuras estáticas

Segundo nivel: Sistemas dinámicos simples

Tercer nivel: Sistemas cibernéticos o de control

Cuarto nivel: Los sistemas abiertos

Quinto nivel: Genético Social

Sexto nivel: Animal

Séptimo nivel: El hombre

Octavo nivel: Las estructuras sociales

Noveno nivel: Los sistemas trascendentes

Una ventaja que muestra esta jerarquía de sistemas es que nos da alguna idea sobre la presencia de vacíos presentes tanto en el conocimiento empírico como en el teórico. Sin embargo, señala el autor que el futuro se encuentra abierto para que los hombres de ciencia, utilizando este nuevo enfoque, puedan avanzar en los modelos de comportamiento de niveles cada vez más superiores (y más complejos) de modo que se pueda explicar la conducta de esos sistemas con los consiguientes beneficios para el hombre y su comunidad.

En el tercer enfoque, indica las tendencias que buscan la aplicación práctica de la TGS:

1. La Cibernética
2. Teoría de la Información
3. La Teoría de Juegos
4. La Teoría de la Decisión
5. La Topología o Matemática Relacional
6. El Análisis Factorial
7. La Ingeniería de Sistemas



## 8. La Investigación de Operaciones

En relación a los enfoques que los autores han hecho con respecto al estudio de la TGS, es importante identificar las tendencias de aplicación práctica de la teoría.

### 1.1.2 Tendencias de la aplicación práctica de la TGS

Las tendencias de aplicación práctica de la TGS permiten dirigir los enfoques de estudio hacia las diferentes áreas del conocimiento, en lo que respecta a la presente investigación se estudian los principios aplicables a los Sistemas de Información (SI) en las organizaciones, pero es conveniente definir las principales tendencias de la aplicación práctica de la TGS.

Hurtado Carmona (2011) y Johansen Bertoglio (1992) coinciden en las siguientes tendencias, por lo que para efecto de conceptualizarlas se hace referencia a Johansen Bertoglio (1992), a diferencia de que se mencione en el mismo párrafo la definición de otro autor:

**La cibernética.** Esta nueva ciencia, desarrollada por Norbert Weiner del MIT en su clásico libro "Cibernética", se basa en el principio de la retroalimentación (o causalidad circular) y de homeóstasis; explica los mecanismos de comunicación y control en las máquinas y los seres vivos que ayudan a comprender los comportamientos generados por estos sistemas que se caracterizan por sus propósitos, motivados por la búsqueda de algún objetivo, con capacidades de auto-organización y de auto-control.

**Teoría de la Información.** Esta introduce el concepto de información como una cantidad mensurable, mediante una expresión isomórfica con la entropía negativa en física. En efecto, los matemáticos que han desarrollado esta teoría han llegado a la sorprendente conclusión de que la fórmula de la información es exactamente igual a la fórmula de la entropía, sólo con el signo cambiado, de donde se deduce que:

$$\text{información} = - \text{entropía}$$

$$\text{información} = \text{neguentropía}$$

Ahora bien, la entropía (positiva en física es una medida de desorden. Luego la información (o entropía negativa) o neguentropía es una medida de organización. En este sentido, es interesante observar una conclusión a que ha llegado J. J. Miller que señala que, mientras más complejos son los sistemas (entendiéndose por complejidad el número posible de estados que puede presentar cada parte y el número de las posibles relaciones entre esas partes) mayor es la energía que dichos sistemas destinan tanto a la obtención de la información como a su procesamiento, decisión, almacenaje y/o comunicación.

**La teoría de Juegos.** Desarrollada por Morgenstern y, principalmente, por John von Neumann, trata de analizar, mediante un novedoso marco de referencia matemática, la competencia que se produce entre dos o más sistemas racionales (o por parte de un sistema) antagonista, los que buscan maximizar sus ganancias y minimizar sus pérdidas (es decir, buscan alcanzar o "jugar" la estrategia óptima).

**La teoría de la decisión.** En general, en este campo se han seguido dos líneas diferentes de análisis. Una es la Teoría de la Decisión misma, que busca analizar, en una forma parecida a la Teoría de los Juegos, la selección racional de alternativas dentro de las organizaciones o sistemas sociales. Se basa en el examen de un gran número de situaciones y sus posibles consecuencias, determinando así (por procedimientos estadísticos, fundamentalmente basados en la toma de las probabilidades), una decisión que optimice el resultado. La otra línea de análisis, encabezada básicamente por H. A. Simon, es el estudio de la "conducta" que sigue el sistema social, en su totalidad y en cada una de sus partes, al afrontar el proceso de decisiones. Esto ha conducido a una teoría "conductista" de la empresa a diferencia de la teoría económica, muy en boga entre los economistas que han desarrollado la teoría de la competencia perfecta y/o imperfecta (Boulding, Chamberling, y otros). En ella se estudia el comportamiento de estos sistemas sociales que se caracterizan por perseguir ciertos objetivos. Esta aproximación ha

modificado sustancialmente la teoría administrativa al describir el comportamiento de los centros de decisiones, enfatizando el problema de las comunicaciones y sus riesgos, etc.

**Topología o matemática relacional.** La topología no es una rama del análisis, sino una especie de geometría, una geometría más bien de pensamiento geométrico basado en la prueba de la existencia de un cierto teorema, en campos tales como las redes, los gráficos, los conjuntos. Su aplicación al estudio de las interacciones entre las partes de los sistemas (sociales o de otro tipo) se hace evidente. Por ejemplo, L. Spier expresa la teoría de los gráficos como un método para comprender la conducta administrativa. Señala que es una gran ayuda para ilustrar las propiedades estructurales de un problema administrativo, o de una estructura organizacional y las propiedades de las conexiones entre sus partes

**Análisis Factorial.** Es decir el aislamiento, por medio del análisis matemático, de los factores en aquellos problemas caracterizados por ser multivariantes. Su aplicación se ha concentrado en diferentes áreas; dentro de las ciencias sociales especialmente en psicología.

**Investigación de operaciones.** Beer define a la investigación de operaciones como: "El ataque de la ciencia moderna a los complejos problemas que surgen de la dirección y la administración de los grandes sistemas compuestos por hombres, máquinas, materiales y dinero en la industria, el comercio, el gobierno y la defensa. Su enfoque distintivo es el desarrollo de un modelo científico del sistema incorporando factores tales como el azar y el riesgo, con los cuales predecir y comparar los resultados de las diferentes decisiones, estrategias o controles alternativos. El propósito es ayudar a la administración a determinar su política y sus acciones de una manera científica".

**Ingeniería de Sistemas.** Se refiere a la planeación, diseño, evaluación y construcción científica de sistemas hombre-máquina. El interés teórico de este campo se encuentra en el hecho de que aquellas entidades cuyos componentes son heterogéneos (hombres, máquinas, edificios, dinero y otros objetos, flujos de

materias primas, flujos de producción, etc.) pueden ser analizados como sistemas o se les puede aplicar el análisis de sistemas.

### **Teoría Reduccionista**

El método científico tradicional para el estudio de los diferentes tipos de sistemas es conocido como reduccionismo. El reduccionismo ve las partes como el resultado de una suma importante y busca identificar las partes, formulando las partes y su trabajo individualmente hacia la conformación del conjunto. El problema con esto es que el conjunto parece adoptar una forma que no es reconocible desde sus partes. El conjunto emerge de las interacciones entre las partes, las cuales afectan a cada una a través de las redes complejas de relaciones. Una vez que ha surgido, es el conjunto quien le da sentido a las partes y sus interacciones. Un organismo vivo da significado a el corazón, a el hígado y a los pulmones; Una familia da significado a los roles de esposo, esposa, hijo, hija.

No es sorprendente, por tanto, que exista una alternativa al reduccionismo para el estudio de sistemas, ésta alternativa es conocida como holismo. El holismo considera que el sistema debe ser más que la suma de sus partes. Por supuesto, se interesa en las partes y de forma particular en las redes de relaciones entre éstas, pero sobre todo en términos de como dan origen y sustancia a la existencia de la nueva entidad que es el conjunto, ya sea un sistema pluvial, un automóvil, un sistema filosófico o un sistema de calidad. Es el conjunto que se considera importante y es el que le da sentido al estudio. Jackson (2003, p. 4)

#### **1.1.3 Enfoque de la TGS hacia los Sistemas de Información (SI)**

La tendencia de aplicación de la TGS que tiene un enfoque directo con los SI es la Ingeniería de Sistemas por la relación científica entre los sistemas hombre – máquina (hombre como parte de las organizaciones y máquina por el uso de la computadora).

La aplicación de los conceptos del enfoque de la Teoría de Sistemas a las organizaciones sociales ha llevado a crear modelos que facilitan su estudio y comprensión, desde el punto de vista administrativo – funcional. La TGS revolucionó los enfoques administrativos existentes y su estudio de las organizaciones como sistemas sociales inmersos en otros sistemas que se relacionan y se afectan mutuamente. Ver a la empresa y en general a las organizaciones como sistemas permite entenderlas mejor, pues son entidades sociales dinámicas, donde las personas están en comunicación continua, toman decisiones, se comprometen, acuerdan e interactúan con el medio al comprar y vender, de forma que la actividad colectiva de los miembros de la organización adquiere un sentido de eficiencia, eficacia y efectividad. Hitt et al. (2006, p. 122)

La necesidad por ofrecer bienes y servicios de mejor calidad y considerando el aspecto global en el que las organizaciones compiten actualmente, aunado a los avances tecnológicos, el uso de las computadoras, la aparición de la denominada edad de la información, entre otros factores, han tenido un impacto significativo en la forma de hacer negocios, en la manera de mejorar los procesos productivos, operativos y administrativos, y finalmente en la estrategia que las organizaciones deben seguir para enfocar sus esfuerzos, conocimiento y experiencia para convertirse en empresas exitosas.

Desde su llegada, la computadora se ha utilizado como un medio para mejorar la toma de decisiones, mediante el aumento de la capacidad humana para recopilar, almacenar, recuperar y procesar diversos tipos de datos, como el componente clave de un Sistema de Información (SI), ha mejorado en gran medida la transformación de datos en información. Como subcomponente de un sistema de conocimiento (del cual un Sistema de Información es sólo una parte), que ha facilitado tanto la comprensión y la acumulación de sabiduría. Skyttner (2005, p. 392)

## **1.2 Información y Sistemas de Información (SI)**

### 1.2.1 Información

La información en las organizaciones siempre ha sido un activo muy valioso, sin embargo para que la información tenga un calificativo de valor, es necesario identificar una serie de pasos para su conformación e integración, por lo que es importante hacer una revisión de su transformación, desde su aparición como datos hasta lo que algunos autores señalan como sabiduría en la organización. Chiavenato et al. (2011, pp. 60–61) indica los siguientes pasos:

1.- Datos: están constituidos por hechos, textos, gráficas, imágenes, sonidos y registros que aún no han sido procesados, correlacionados, evaluados o interpretados.

2.- Información: son datos que han sido objeto de algún procesamiento y se pueden presentar de forma inteligible a los usuarios que dependen de ellos para tomar sus decisiones. Muchas veces se utilizan gráficas u otras técnicas de presentación para facilitar a los usuarios la comprensión de la confiabilidad, relevancia e importancia de las informaciones. Luego entonces, la información es un conjunto de datos con significado.

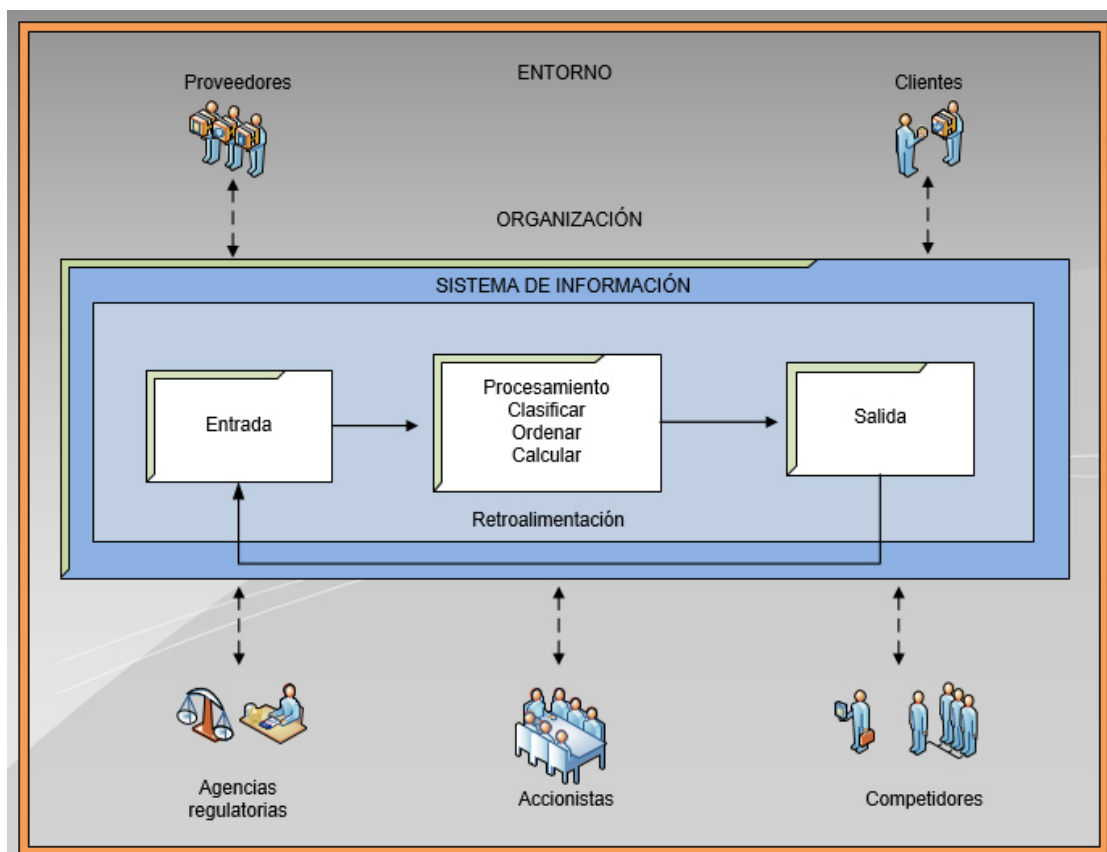
3.- Conocimiento: se obtiene en razón de la interpretación, la combinación y la integración de varias informaciones que llevan a la comprensión de la situación estudiada. El conocimiento es el resultado de un proceso continuo de aprendizaje y se modifica con cada interacción con el entorno, como fruto de la asimilación de los nuevos conocimientos a las estructuras cognitivas que existían previamente. Luego entonces, el conocimiento es información debidamente estructurada.

4.- Inteligencia: es el conocimiento contextualizado y aplicado con un propósito. La inteligencia es una síntesis de diferentes estructuras cognitivas, que se obtiene gracias a la experiencia y la intuición y que se representa en razón de una visualización elaborada (percepción) de una situación determinada (escenario).

5.- Sabiduría: la etapa más elevada del proceso de información se alcanza cuando la sabiduría es la base del proceso de decisión.

La información de las organizaciones radica en los Sistemas de Información, según Laudon et al. (2012, p. 17) Un Sistema de Información contiene datos sobre una organización y el entorno que la rodea. Tres actividades básicas (entrada, procesamiento y salida) producen la información que las empresas necesitan. La retroalimentación es la salida que se devuelve a las personas o actividades apropiadas en la organización para evaluar y refinar la entrada. Los actores ambientales, como clientes, proveedores, competidores, accionistas y agencias regulatorias, interactúan con la organización y sus Sistemas de Información. Ver figura 1.3

Figura 1.3 Funciones de un Sistema de Información.



Fuente: Elaboración propia con base a diagrama en Laudon et al. (2012, p. 17)

### 1.2.2 Sistemas de Información (SI) y su clasificación

Por medio del desarrollo de Sistemas de Información (SI), las organizaciones han logrado automatizar procesos importantes y sustantivos en sus diferentes áreas, lo que ha sido determinante para ofrecer bienes y servicios de mejor calidad. Para tener una idea más clara de lo que representan los SI en las organizaciones es necesario definir el concepto:

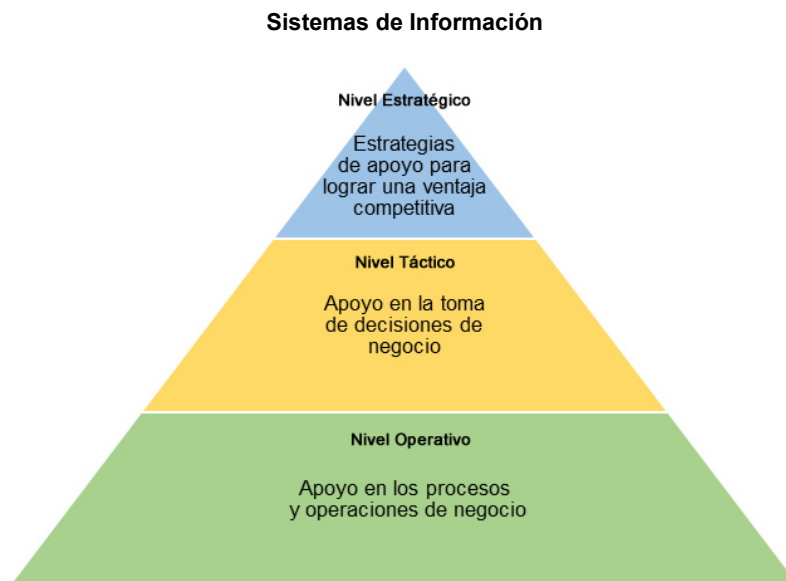
Según O'Brien, Marakas (2006, p. 6) un Sistema de Información (SI) puede ser cualquier combinación organizada de personas, hardware, software, redes de comunicación y recursos de información que almacene, recupere, transforme y disemine información en una organización.

Para Laudon et al. (2012, p. 15) un Sistema de información (SI) es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización.

Los Sistemas de Información en los últimos años han sido parte fundamental para el desempeño, desarrollo e innovación en las organizaciones, están presentes en cualquier área de la organización, en los niveles operativo, táctico y estratégico, por lo sirven para diferentes fines y propósitos. Los Sistemas de Información proporcionan apoyo a una organización para los procesos y operaciones de negocio, para la toma de decisiones y para lograr una ventaja competitiva, como se muestra en la Figura 1.4



Figura 1.4 Apoyo de los SI en los niveles jerárquicos de la organización.



Fuente: Elaboración propia con base a diagrama en (O'Brien & Marakas, 2006, p. 8)

Según O'Brien, Marakas (2006, p. 8) las tres funciones vitales que los Sistemas de Información pueden desempeñar para una empresa son:

- Apoyo a sus procesos y operaciones de negocio.
- Apoyo a sus empleados y directivos en la toma de decisiones.
- Apoyo a sus estrategias para conseguir una ventaja competitiva.

#### Clasificación de los Sistemas de Información (SI)

Los SI se pueden clasificar de acuerdo a la función que desempeñan en las organizaciones, según (Kendall & Kendall, 2011, p. 29) estos pueden ser:

Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS, Transactional Process Systems) que funcionan en el nivel operacional de la organización.

Sistemas de Automatización de Oficinas (OAS, Office Automation Systems) y los sistemas de trabajo de conocimiento (KWS, Knowledge Work Systems) que brindan soporte para el trabajo a nivel del conocimiento.

Sistemas de Información Administrativa (MIS, Management Information Systems) y los Sistemas de Soporte de Decisiones o Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones (DSS, Decision Support Systems). Los sistemas expertos aplican la experiencia de los encargados de tomar decisiones para resolver problemas específicos y estructurados.

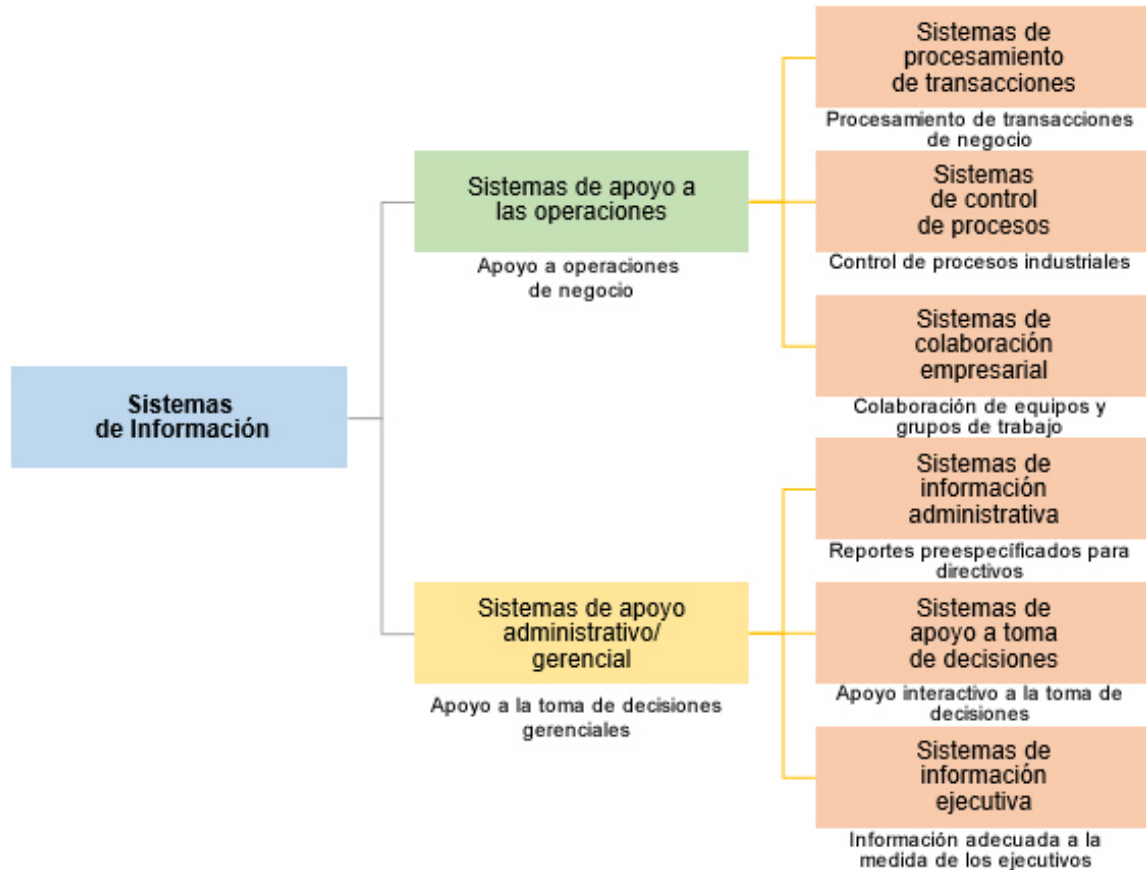
En el nivel estratégico de la administración se encuentran los sistemas de soporte para ejecutivos (ESS, Executive Support Systems). Los sistemas de soporte de decisiones en grupo (GDSS, Group Decision Support Systems) y los sistemas de trabajo colaborativo asistido por computadora (CSCWS, Computer Supported Collaborative Work Systems), descritos de manera más general, ayudan en el proceso de toma de decisiones, a nivel de grupo, de la variedad semiestructurada o no estructurada.

O'Brien, Marakas (2006) precisan una clasificación de los SI, conforme a su función operativa y administrativa, y definen de manera general dos grupos, dentro de cada grupo, existen diferentes tipos de Sistemas de Información:

- 1.- Sistemas de apoyo a las operaciones
- 2.- Sistemas de apoyo administrativo / gerencial

Esta clasificación permite identificar la relación existente entre los Sistemas de Información y la función operativa dentro de las organizaciones y de la importancia que tienen para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control, así como los diferentes tipos de SI, como se puede apreciar en la Figura 1.5

Figura 1.5 Función operativa y administrativa de los Sistemas de Información.



Fuente: Elaboración propia con base a diagrama en (O'Brien & Marakas, 2006, p. 12)

En lo que se refiere a la administración pública, el desarrollo de SI se ha enfocado al apoyo de operaciones del negocio, es decir a Sistemas de Información Operacionales y Transaccionales (TPS), con la finalidad de automatizar los procesos de la mayoría de las áreas operativas, dejando de lado, lamentablemente, el desarrollo de Sistemas de Apoyo Administrativo / Gerencial, que sirvan de soporte para el proceso de toma de decisiones a nivel directivo.

### 1.2.3 Sistemas de Información Operacionales y Transaccionales (TPS)

Los Sistemas de Información de Apoyo a las Operaciones, que (Stair & Reynolds, 2010, p. 19) define como “un conjunto organizado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos que se utilizan para registrar operaciones de negocios terminadas. Si se comprende qué es un sistema de procesamiento de transacciones, se comprende las operaciones y funciones de negocio básicas”.

Los TPS registran todas las operaciones que se realizan diariamente en cada una de las áreas que integran la organización, comparten datos procesados con entidades internas como externas y por consecuencia son los generadores de la mayor parte de la información.

### 1.2.4 Sistemas de Apoyo Administrativo / Gerencial

Para (O'Brien & Marakas, 2006, p. 14) los Sistemas de Información de Apoyo Gerencial “proporcionan apoyo interactivo específico para los procesos de toma de decisiones de directivos y otros profesionales de los negocios”, usualmente el desarrollo de este tipo de Sistemas de Información es complicado, debido a que radican en el nivel directivo de la organización, requieren de constante atención, pretenden resolver necesidades de información distintas, variables y atienden a peticiones particulares. En lo que respecta al sector público, esta condición se agudiza aún más derivado de los cambios de gestión gubernamental y del nombramiento de nuevos mandos medios y superiores, lo que motiva a los directivos a tomar decisiones sin el apoyo de este tipo de Sistemas de Información y en algunos casos al total desconocimiento de su existencia y uso.

El uso de Sistemas de Información de Apoyo Administrativo / Gerencial en las organizaciones supondría la utilización de Inteligencia de Negocios (BI), según el concepto de algunos autores esto es cierto de alguna manera, debido a que se

utilizan herramientas de BI en este tipo de sistemas, por consiguiente el uso de Inteligencia de Negocios.

### **1.3 Inteligencia de Negocios (Business Intelligence BI)**

La Inteligencia de Negocios (Business Intelligence BI) le ha permitido a las organizaciones tener un mejor conocimiento de ellas mismas. Visualizar el porcentaje de avance en la aplicación de programas y metas, detectar oportunidades, analizar tendencias, plantear escenarios futuros, entre otros aspectos, se han vuelto una necesidad de la empresa, obtener ésta información en el momento y en el lenguaje de negocios que se requiere es primordial para el soporte de toma de decisiones, pero ¿Qué es la Inteligencia de Negocios?

#### **1.3.1 Concepto de Inteligencia de Negocios (BI)**

El tema central de esta investigación es la Inteligencia de Negocios por lo que es conveniente conocer la definición del concepto de algunos autores:

Para Vaisman, Zimányi (2014, p. 3) la Inteligencia de Negocios comprende un conjunto de metodologías, procesos, arquitecturas y tecnologías que transforman los datos en bruto en información significativa y útil para la toma de decisiones.

Business intelligence Institute (2015) indica que la Inteligencia de Negocios (BI) es un concepto que une los datos, la tecnología, el análisis y conocimiento humano para optimizar las decisiones de negocio y en última instancia conducir el éxito de una empresa.

Curto Díaz, Conesa Caralt (2010, p. 19) definen la Inteligencia de Negocios como el conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización.

Howson, Hammond (2014) definen Business Intelligence (BI) como un conjunto de tecnologías y procesos que permiten a las personas de todos los niveles de las organizaciones acceder, interactuar y analizar información para administrar el

negocio, mejorar el rendimiento, descubrir oportunidades y operar de manera eficiente.

### 1.3.2 Perspectiva de la Inteligencia de Negocios

En realidad la Inteligencia de Negocios no es un concepto nuevo, pero en los últimos años ha tomado relevancia debido a los avances tecnológicos y a la incorporación y uso de las Tecnologías de la Información (TI) en las organizaciones, lo que ha originado un cambio significativo en la forma de hacer negocios, la obligación de ser competitivo y tener la necesidad de tomar decisiones oportunas que les permitan sobrevivir en un mundo enmarcado por la globalización de los mercados.

Con la finalidad de comprender el contexto de la Inteligencia de Negocios, se refiere a Sherman (2015)

En las empresas el conocimiento no solo es poder, es la fuerza vital de una organización, el conocimiento se adquiere de la información, que a su vez proviene de los datos, el conocimiento ayuda a tomar decisiones informadas en cada uno de los pasos que las organizaciones realizan.

Las empresas necesitan información para comprender sus operaciones, tener conocimiento de sus clientes, competidores, proveedores, socios, accionistas y empleados. Necesitan aprender acerca de lo que sucede en la organización, analizar sus operaciones, tener la capacidad de respuesta a presiones internas y externas y tomar las decisiones que ayuden a manejar los costos, aumentar los ingresos e incrementar las ventas y beneficios.

Existe un inconveniente con respecto a la cantidad de datos que una empresa puede manejar, debido a que cada día se incrementa según las operaciones diarias, pero no solo aumenta en volumen, sino también en velocidad y variedad.

Velocidad. En algunos casos el tiempo es un factor importante a considerar, debido a que es necesario disminuir el tiempo entre la captura y la disponibilidad de los datos para ser consultados.

Variedad. Las fuentes de información continúan en expansión, obtener información de distintos orígenes resulta complicado de administrar, además de los datos con una estructura tradicional, existen archivos sin una estructura regular como los audios, videos, blogs, chats, y archivos semiestructurados como los archivos XML y RSS.

Desafortunadamente las empresas no han sido tan buenas en organizar y comprender los datos que han obtenido, los datos no representan un valor significativo a menos de que se entienda que es lo que se tiene, se analice y se actúe en relación al conocimiento derivado del análisis detallado.

### *Importancia del análisis detallado*

El análisis detallado se refiere a examinar la información para descubrir datos que proporcionen conocimiento a las personas que así lo requieran para tomar decisiones mejor informadas. Las herramientas de análisis permiten a las personas consultar y analizar información mediante la visualización de datos para comunicar los resultados de una manera fácil de entender.

Existen diferentes tipos de análisis detallado: descriptivo (lo que sucedió), diagnóstico (por qué sucedió), predictivo (lo que es probable que ocurra) y prescriptivo (qué acciones deben tomarse).

El análisis detallado del negocio es indispensable para comprender la información que se utiliza para tomar decisiones informadas. Las siguientes razones indican porque es importante el análisis detallado:

- Muchas decisiones se toman basadas en la intuición, no en hechos.
- Disminuye las decisiones basadas en la intuición y la toma de decisiones teóricas.
- Definir qué es lo que puede lograrse mediante el uso útil de los datos

### *Diferencia entre Datos e Información*

Existe una gran diferencia entre Datos e Información, aunque es común que se utilicen estos términos indistintamente. Los Datos representan algo desorganizado, la Información son datos que han sido organizados, estructurados y procesados. La Información es lo que se utiliza para obtener Conocimiento.

En el contexto de la Inteligencia de Negocios, los Datos proviene de los diferentes Sistemas de Información operacionales, la Información son datos que han sido transformados e integrados por medio de un proceso ETL [extract (extracción), transform (transformación), load (carga)], el Conocimiento se obtiene de consultar información que ayuda a tomar mejores decisiones.

El papel de la Inteligencia de Negocios en este sentido es convertir Datos en Información útil que pueda ayudar a obtener Conocimiento a la organización. No importa cuál sea la solicitud de información, la información correcta debe estar disponible.

### *Proyecto de BI*

Existen 3 fases fundamentales para desarrollar un Proyecto de BI que permiten integrar y depurar información de los múltiples orígenes de datos (Data Integration), almacenar los datos integrados (Data Warehousing), Presentar información para el análisis (uso de herramientas de BI).

**Data Integration (Integración de Datos).** Combina datos de los múltiples orígenes que permita tener una vista unificada de la información. Los componentes de la integración de datos incluyen los orígenes de datos, procedimientos para consolidarlos, transformarlos, depurarlos y agregarles datos adicionales, normatividad, estándares y habilidades.

**Data Warehousing (Almacenamiento de datos integrados).** Se refiere al proceso de almacenar información optimizándola para el acceso y el análisis. Incluye todas las transformaciones de datos, depuración y filtrado para proveer una vista



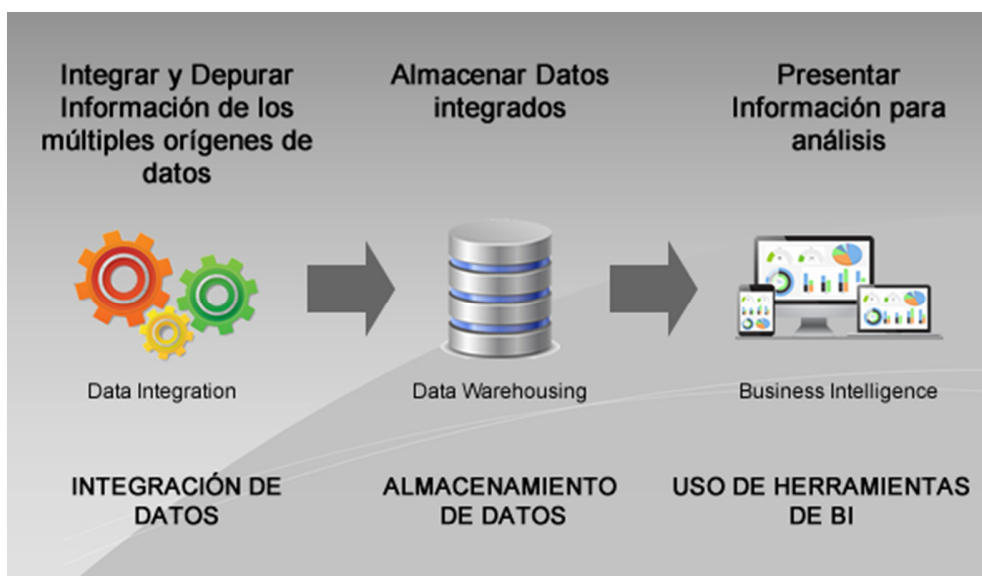
empresarial de la información. Se utiliza una base de datos centralizada que contiene información con las siguientes características:

- Datos integrados, reunidos y consistentes obtenidos de los SI
- Datos organizados y orientados por temas
- Datos históricos
- Datos no volátiles, es decir no pueden ser modificados, son de solo lectura.

**Información para el análisis (uso de herramientas de BI).** Presentan información a los usuarios de la organización que puedan utilizar para obtener conocimiento, por medio de gráficas, tableros de control e información detallada.

Es importante señalar que Data Integration (Integración de Datos), es el fundamento del Data Warehousing (Almacenamiento de datos integrados), que a su vez es el fundamento de las herramientas de BI, como se puede visualizar en la Figura 1.6

Figura 1.6 Relación entre las fases de BI



Fuente: Elaboración propia con base a diagrama en Sherman (2015, p. 15)

Para hacer uso de la Inteligencia de Negocios en una organización se requiere considerar un conjunto de elementos que se denomina Entorno de Business Intelligence BI, el cual permite identificar los elementos que interactúan con la organización de manera que se pueda decidir cuales integrarían el proyecto de Inteligencia de Negocios.

Antes de profundizar en el tema de Entorno de Business Intelligence BI, es conveniente definir que es la infraestructura de Tecnologías de la Información (TI).

Para poder competir, las organizaciones deben poseer una adecuada infraestructura de información, la cual radica en la infraestructura de Tecnologías de la Información, que Laudon et al. (2012, p. 160) definen como los recursos de tecnología compartidos que proveen la plataforma de Tecnologías de la Información (TI) para las aplicaciones de sistemas de información específicas para la empresa. La infraestructura de TI incluye la inversión en hardware, software y servicios (como consultoría, educación y capacitación) que se comparten a través de toda la empresa. La infraestructura de TI de una empresa provee la base para dar servicio a los clientes, trabajar con los distribuidores y gestionar los procesos de negocios internos.

Stair, Reynolds (2010, p. 11) señalan que Tecnologías de la Información (TI) se refiere al hardware, software, bases de datos y telecomunicaciones. La Infraestructura Tecnológica de un negocio incluye todo el hardware, software, bases de datos, telecomunicaciones, personas y procedimientos que se configuran con el fin de recabar, manipular, almacenar y procesar datos para convertirlos en información.

### 1.3.2 Entorno de Business Intelligence

Para conformar el entorno de Business Intelligence (BI) se deben identificar los elementos que interactúan con la organización, Laudon et al. (2012, p. 464) indican 6 elementos en el Entorno de Business Intelligence:

1. Datos del entorno de negocios

Las empresas deben lidiar con datos tanto estructurados como no estructurados que provienen de muchas fuentes distintas, entre ellos los dispositivos móviles e Internet. Los datos se tienen que integrar y organizar de tal forma que los humanos encargados de tomar decisiones puedan analizarlos y utilizarlos.

2. Infraestructura de inteligencia de negocios

La base subyacente de la inteligencia de negocios es un poderoso sistema de bases de datos que captura todos los datos relevantes para operar la empresa. La información se puede almacenar en bases de datos transaccionales, o se puede combinar e integrar en un almacén de datos a nivel empresarial o una serie de mercados de datos interrelacionados.

3. Conjunto de herramientas de análisis de negocios

Se utiliza un conjunto de herramientas de software para analizar datos y producir informes, responder a las preguntas planteadas por los gerentes y rastrear el progreso de la empresa mediante el uso de los indicadores clave del desempeño.

4. Usuarios y métodos gerenciales

El hardware y software de inteligencia de negocios son tan inteligentes como los seres humanos que los utilizan. Los gerentes imponen el orden sobre el análisis de los datos mediante el uso de una variedad de métodos gerenciales que definen los objetivos de negocios estratégicos y especifican la forma en que se medirá el progreso. Entre estos métodos están la administración del desempeño de negocios y el cuadro de mando integral que se centran en indicadores clave del desempeño, además de los análisis

estratégicos industriales que se enfocan en los cambios en el entorno de negocios en general con una atención especial para los competidores. Sin una sólida supervisión de la gerencia de nivel superior, el análisis de negocios puede producir una gran cantidad de datos, informes y pantallas en línea que se enfoquen en los asuntos equivocados y desvíen la atención de lo que en verdad es importante. Necesita recordar que, hasta ahora, sólo los humanos pueden hacer preguntas inteligentes

5. Plataforma de entrega: MIS, DSS, ESS.

Los resultados de la inteligencia y el análisis de negocios se entregan a los gerentes y empleados en varias formas, dependiendo de lo que necesitan saber para realizar su trabajo. Los MIS, DSS y ESS, entregan información y conocimiento a distintas personas y niveles en la firma: empleados operacionales, gerentes de nivel medio y ejecutivos de nivel superior. En el pasado, estos sistemas no podían compartir datos y se operaban como sistemas independientes. En la actualidad, una suite de herramientas de hardware y software en la forma de un paquete de inteligencia y análisis de negocios puede integrar toda esta información y llevarla al escritorio o a las plataformas móviles de los gerentes.

6. Interfaz de usuario

Los empresarios ya no están atados a sus escritorios o a sus equipos de escritorio. A menudo aprenden más rápido a partir de una representación visual de los datos que de un insípido informe con columnas y filas de información. En la actualidad, las suites de software de análisis de negocios hacen énfasis en las técnicas visuales como los tableros de control y los cuadros de mando.

Estos elementos se pueden visualizar en la Tabla 1.2

Tabla 1.2 Elementos del entorno de BI

<b>Elementos del entorno de Business Intelligence</b>	<b>Tipo de elemento considerado por Laudon et al. (2012)</b>
<b>1 Datos del entorno de negocios</b>	Call centers Sitio WEB Dispositivos móviles Blogs Tiendas Proveedores Empleados de gobierno
<b>2 Infraestructura de inteligencia de negocios</b>	Bases de Datos Almacenes de datos Mercado de Datos
<b>3 Conjunto de herramientas de análisis de negocios</b>	Modelos estadísticos Minería de Datos OLAP Informes de Producción
<b>4 Usuarios y métodos gerenciales</b>	Estrategia de negocios Administración de Desempeño Cuadro de Mando Integral Pronósticos
<b>5 Plataformas</b>	MIS DSS ESS
<b>6 Interfaz de usuario</b>	Informes Tableros de Control Cuadros de Mando Escritorio Móvil Portal Web Medios Sociales

Fuente: Elaboración propia con base a diagrama en Laudon et al. (2012, p. 464)

El concepto de Entorno de Business Intelligence que define Laudon et al. (2012) indica un orden secuencial de los elementos que lo integran, pero en la realidad no es necesario apegarse en su totalidad a este planteamiento, es cierto que para hacer uso de la Inteligencia de Negocios (BI) se requiere considerar algunos de ellos, es decir es necesario identificarlos, analizarlos, integrarlos y en su caso desarrollarlos.

Para los fines que persigue la presente investigación, es preciso profundizar en la definición de los siguientes elementos del entorno de BI:

- 1.- Infraestructura de inteligencia de negocios
- 2.- Interfaz de usuario

La *Infraestructura de inteligencia de negocios (1)*, está integrada por las bases de datos, almacenes de datos (Data Warehouse DW) y las bases de datos departamentales (Data Mart DM).

### 1.3.3 Data Mart (DM) y Data Warehouse (DW)

Según Inmon (2002), considerado por muchos el padre del concepto, un Data Warehouse (DW) es un conjunto de datos orientados por temas, integrados, variantes en el tiempo y no volátiles, que tienen por objetivo dar soporte a la toma de decisiones.

Laudon et al. (2012, p. 222) mencionan que un Data Warehouse DW (almacén de datos) es una base de datos que almacena la información actual e histórica de interés potencial para los encargados de tomar decisiones en la compañía.

Gartner Incorporation (2016) indica que un Data Warehouse DW es una arquitectura de almacenamiento diseñada para contener los datos extraídos de los sistemas transaccionales, los almacenes de datos operacionales y de fuentes externas. El Data Warehouse DW combina en un agregado la información en forma resumida y adecuada para el análisis de datos y elaboración de informes en toda la empresa, de manera que logre satisfacer las necesidades de negocio predefinidas.

Algunas organizaciones optan por crear pequeños almacenes de datos con la intención de obtener información de alguna área de especial interés, además en el sentido que fuera necesario, tener un punto de partida para conformar el Data Warehouse (DW) de la organización, denominados Data Mart (DM) que Laudon et al. (2012, p. 582) definen como mercado de datos, que es un pequeño almacén que contiene sólo una parte de los datos de la organización para una función determinada o una población de usuarios específica. Stair, Reynolds (2010, p. 205) indican que los Data Mart(DM) son datos departamentales que constituyen un subgrupo de un almacén de datos. Los datos departamentales contienen un subgrupo de datos relacionados con un solo aspecto de los negocios de una compañía, por ejemplo finanzas, inventarios o personal.

En otras palabras, un Data Warehouse contiene la información histórica y prácticamente los datos que se van generando de todos los diferentes orígenes de información, principalmente de los Sistemas de Información, con la diferencia que han sido analizados, depurados y agrupados para ser utilizados por las Herramientas de BI (Business Intelligence), éstas herramientas están contempladas en la *Interfaz de usuario (2)*, que el Entorno de Business Intelligence, señala.

#### 1.3.4 Herramientas de BI

Una vez que se ha integrado la información al Data Warehouse (DW), se está en condiciones de hacer uso de la misma, su función en el proyecto de inteligencia de negocios es importante debido a que es la base de datos que contiene la información ordenada, clasificada y depurada de la organización, que puede ser accedida por las Herramientas de Business Intelligence, conocidas también como aplicaciones o herramientas BI, las cuales Robbins, Coulter (2010, p. 325) definen como aplicaciones de inteligencia de negocios que se basan en tecnologías personalizadas y habilitadas para Internet, para el análisis de información, la administración del conocimiento y el apoyo a la toma de decisiones.

La Inteligencia de Negocios promete entregar información correcta y casi en tiempo real a los encargados de tomar decisiones; las aplicaciones de BI les ayudan a comprender con rapidez la información y a tomar las acciones correspondientes, Laudon et al. (2012, p. 465) mencionan cinco funcionalidades analíticas que ofrecen las aplicaciones BI para lograr estos fines:

**Informes de producción:** son informes predefinidos con base en los requerimientos específicos de la industria.

**Informes parametrizados:** los usuarios introducen varios parámetros como en una tabla dinámica para filtrar datos y aislar sus impactos. Por ejemplo, tal vez quiera introducir la región y la hora del día para comprender cómo varían las ventas de un producto por región y hora. Si fuera Starbucks, tal vez podría descubrir que a los clientes de la región Este les gusta comprar su café en la mañana, mientras que a los de la región Noreste les gusta comprar café a cualquier hora del día. Este hallazgo podría conducir a distintas campañas de marketing y publicidad en cada región.

**Tableros de control/cuadros de mando:** son herramientas visuales para presentar los datos del desempeño definidos por los usuarios.

**Creación de consultas/búsquedas/informes apropiados:** permiten a los usuarios crear sus propios informes con base en las consultas y las búsquedas.

**Desglose (drill-down, profundidad de análisis):** es la habilidad de pasar de un resumen de alto nivel a una vista más detallada.

**Pronósticos, escenarios, modelos:** implican la habilidad de realizar pronósticos lineales, análisis del tipo “¿qué pasaría sí?” y analizar datos mediante herramientas estadísticas estándar.

Es significativo señalar que existen diferentes alternativas para la adquisición, contratación o desarrollo de productos de BI, que van desde herramientas de BI básicas hasta un conjunto de productos empresariales denominados “suites”, necesarias para la implantación de proyectos de Inteligencia de Negocios, las



cuales se pueden clasificar de acuerdo al origen del software (fuentes internas o externas):

Fuentes externas:

Según Laudon et al. (2012, p. 191) existen tres fuentes externas para el software:

- Paquetes de software de un distribuidor de software comercial
- Servicios y herramientas de software basados en la nube
- Subcontratar (outsourcing) el desarrollo de aplicaciones personalizadas con un distribuidor externo

En lo que se refiere a las fuentes internas se distinguen las siguientes alternativas:

- Utilización de software libre para implementar aplicaciones de BI
- Desarrollo propio.

Es importante analizar cuál de las alternativas mencionadas sería la opción adecuada, según las condiciones económicas, operativas y técnicas en la organización.

Alternativas externas

Los servicios y herramientas de software basados en la nube son ofrecidos por proveedores comerciales por medio de la contratación de software como servicio (Software as a Service, SaaS), un ejemplo de ésta alternativa es Cloud BI que se refiere a utilizar productos de BI alojados en servidores virtuales administrados por el proveedor de servicios, que garantiza ofrecer los componentes necesarios para su uso. Los usuarios pueden acceder a través de Internet o redes privadas o públicas.

El costo de algunos de los productos de BI y de servicios en la nube de los principales proveedores de software comercial, se muestran en la Tabla 1.3

Tabla 1.3 Costo de productos de BI software comercial

No.	Proveedor del Software	Producto	Costo Aproximando
1	Oracle	<p><b>Oracle Business Intelligence Server Enterprise Edition</b></p> <p>Servidor de inteligencia de negocio (BI) altamente escalable, que optimiza la simultaneidad y el paralelismo para que las valiosas aplicaciones BI puedan estar disponibles para el mayor número posible de usuarios. La plataforma ofrece una gama completa de opciones complementarias de acceso, análisis y distribución de información en un único entorno web totalmente integrado.</p>	<p><b>Procesador:</b> Licencia por un año: <b>\$202,079.00</b> perpetúa: <b>\$1,010,395.00</b></p> <p><b>Usuario:</b> Licencia por un año: <b>\$1,365.00</b> perpetúa: <b>\$6,827.00</b></p> <p><b>Fuente:</b> <a href="https://shop.oracle.com">https://shop.oracle.com</a></p>
2	SAP	<p><b>SAP BusinessObjects Lumira, standard Edition</b></p> <p>Accede a XLSX, archivos CSV, bases de datos y SAP HANA, transforma y manipula datos, visualiza datos con gráficos y mapas, puede crear y compartir secuencias gráficas.</p> <p><b>SAP Crystal Server (2016)</b></p> <p>Explora, administra y comparte información</p>	<p><b>Procesador:</b> Licencia por un año: <b>\$8,744.00 USD</b></p> <p><b>Usuario:</b> Licencia por un año: <b>\$236.00 USD</b></p> <p><b>Fuente:</b> <a href="https://www.sapstore.com/">https://www.sapstore.com/</a></p>
3	IBM	<p><b>Cognos BI</b></p> <p>La plataforma de BI de IBM Cognos Business Intelligence ofrece informes y paneles de control empresariales, así como capacidades de autoservicio, de análisis de datos. Proporciona la interoperabilidad de toda la industria para que la plataforma TI pueda aprovechar los estándares e incorporar una amplia gama de bases de datos, middleware, sistemas operativos y esquemas de seguridad.</p> <p>Ofrece tres niveles de <b>precios para los usuarios y cuatro niveles de precios de administrador</b>. El precio de usuario es el siguiente:</p> <p>Una licencia de grupo de trabajo es de \$75 USD por usuario, por mes, con una suscripción mínima de 50 usuarios y un plazo mínimo de seis meses.</p> <p>Una licencia estándar es de \$95 USD por usuario, al mes, con una suscripción mínima de 100 usuarios y un plazo mínimo de un año.</p> <p>Una licencia de empresa es de \$125 USD por usuario, por mes, con una suscripción mínima de 150 usuarios y un plazo mínimo de un año.</p> <p><b>Administrador:</b></p> <p>Administrador de Analytics (usuario autorizado [AU]): \$ 15,100 USD por AU</p> <p>Explorador de Analytics (usuario autorizado y procesador [PVU]): \$ 2,500 USD por AU</p> <p>Analytics User Authorized (usuario y procesador [PVU]): \$ 1,350 USD por AU</p> <p>Distribución de información (procesador [PVU]): \$ 500 por PVU</p> <p><a href="http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/feature/IBM-Cognos-Business-Intelligence-offers-self-service-BI">http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/feature/IBM-Cognos-Business-Intelligence-offers-self-service-BI</a></p>	
4	MicroStrategy	<p><b>MicroStrategy WEB</b></p> <p>MicroStrategy ofrece un conjunto competitivo de capacidades empresariales que permiten a las organizaciones desplegar poderosas aplicaciones</p>	<p><b>Procesador:</b> <b>\$300K USD</b></p>

		analíticas, de movilidad y de seguridad a escala. Al combinar la próxima generación de business intelligence empresarial con un descubrimiento de datos rápido y flexible, MicroStrategy establece un nuevo estándar para la moderna plataforma de análisis.	<b>Usuario:</b> <b>Licencia por un año:</b> <b>\$600 USD</b>  <b>Fuente:</b> <a href="https://www.microstrategy.com/us/platform/pricing">https://www.microstrategy.com/us/platform/pricing</a>
		<b>Servicio en la nube (Cloud BI)</b>	
	<b>Oracle</b>	<b>Oracle Business Intelligence Cloud Service</b>  Proporciona una plataforma robusta para la visualización de datos de autoservicio, así como para los informes empresariales.	<b>Usuario:</b> <b>Licencia mensual:</b> <b>\$2,926.00</b>  <b>Fuente:</b> <a href="https://shop.oracle.com">https://shop.oracle.com</a>
	<b>IBM</b>	<b>IBM Watson Analytics</b>  IBM Watson Analytics es un servicio intuitivo para encontrar respuestas en sus datos por su cuenta, sin descargar ningún software. Es una solución de descubrimiento inteligente y visualización en la nube que guía la exploración de datos, automatiza los análisis predictivos y facilita la creación de dashboards e infografías.	<b>Desde \$34.50 - \$92.00 USD por usuario por mes</b>  <b>Fuente:</b> <a href="https://www.ibm.com/mx-es/marketplace/watson-analytics">https://www.ibm.com/mx-es/marketplace/watson-analytics</a>

Fuente: Elaboración propia con base a consulta de los sitios WEB de los proveedores

La tercera opción con respecto a las alternativas externas es subcontratar (outsourcing) el desarrollo de aplicaciones personalizadas, es común que las organizaciones que no cuentan con un área especializada, recurran a este tipo de contratación.

#### Alternativas internas

##### Utilización de software libre para implementar aplicaciones de BI

Una de las alternativas internas es recurrir al denominado “software libre”, que según la (Free Software Foundation) define como el software que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. A grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software. Es decir, el “software libre” es una cuestión de libertad, no de precio.

El producto de BI más conocido bajo el esquema de software libre es Pentaho, no es necesario adquirir una licencia pero desafortunadamente se requiere de contar

con personal capacitado para implantar un proyecto de este tipo, es importante mencionar que el soporte especializado y la capacitación tienen un costo.

#### Desarrollo propio

Si la organización cuenta con un área de TI especializada en el desarrollo de SI, seguramente tiene la posibilidad de desarrollar sus Herramientas de Business Intelligence a la medida de sus necesidades y personalizadas, lo que representa una ventaja significativa con respecto a las alternas existentes.

Es importante señalar que debido a las alternativas existentes para la adquisición, contratación o desarrollo de productos de BI, se recomienda realizar un análisis detallado de las condiciones económicas, organizacionales y operativas de la empresa con la finalidad de seleccionar la opción que mejor se adapte a la organización. El objetivo principal de un proyecto de BI es proporcionar información útil y significativa que sirva de soporte para el proceso de toma de decisiones.

### **1.4 Proceso de Toma de Decisiones**

Tomar decisiones en las organizaciones implica establecer estrategias y planes de acción que definen el rumbo hacia el éxito o el fracaso. La toma de decisiones se puede definir simplemente como la acción de elegir entre dos o más opciones, pero en realidad la toma de decisiones es un proceso e implica considerar varios aspectos.

Para Aktouf, Suárez Núñez (2012, p. 86) la decisión es por lo tanto, el proceso por el cual se llega a una elección, pero supuestamente clarificada, informada y motivada. Se trata de efectuar una elección entre varias vías posibles de acción con el objetivo de lograr una meta en condiciones y circunstancias dadas. Este proceso implica toda una serie de actos parciales y secuenciales que conducirán a decidir y que va desde la toma de conciencia de la necesidad de efectuar una búsqueda, hasta lograr la elección de una alternativa adecuada entre las posibles, teniendo presente la situación y habiendo obtenido y tratado toda la información necesaria del caso.

La toma de decisiones es un componente de la resolución de problemas. Además de los pasos de inteligencia, diseño y elección, también incluye la implementación y el monitoreo. La implementación pone la solución en práctica. Después de implementar una decisión, se monitorea y modifica si es necesario (Stair & Reynolds, 2010, p. 431).

Para Robbins, Coulter (2010, p. 121-124) la toma de decisiones es un proceso de 8 etapas, que se mencionan a continuación:

#### 1.- Identificación de un problema.

Toda decisión inicia con un problema, una discrepancia entre una condición existente y una deseada.

#### 2.- Identificación de los criterios de decisión

Una vez que se ha ubicado el problema, se deben identificar los criterios de decisión que son importantes o relevantes para resolverlo. Cualquiera que tome decisiones tiene criterios que lo guían para decidir, incluso si no están explícitamente enunciados.

#### 3.- Ponderación de criterios

Si los criterios relevantes no tienen la misma importancia, el tomador de decisiones debe ponderar los elementos para priorizar correctamente y decidir. Una forma sencilla es dar al criterio más importante un valor de 10 y luego asignar ponderaciones al resto utilizando este estándar.

#### 4.- Desarrollo de alternativas

Se listan alternativas viables que pudieran resolver el problema, en esta etapa únicamente se listan, no se evalúan.

#### 5.- Análisis de alternativas

Una vez identificadas las alternativas se deben evaluar por medio de los criterios establecidos. Esta etapa puede ser opcional debido a que una alternativa puede tener el puntaje más alto en cada criterio y sería la mejor opción.

#### 6.- Selección de una alternativa

En esta etapa se elige la mejor alternativa o aquella con el total más elevado en el análisis de alternativas.

#### 7.- Implementación de una alternativa

En esta etapa se lleva la decisión a la acción, al comunicarse a todos los afectados y al lograr que todos se comprometan con ella. Se sabe que si las personas que deben implementar una decisión participan en el proceso, es más probable que la apoyen que si solamente se les dice qué hacer. Durante la implementación se tiene que reevaluar el ambiente por si existe algún cambio, en especial con respecto a decisiones de largo plazo.

#### 8.- Evaluación de la efectividad de la decisión

La última etapa involucra la evaluación del resultado de la decisión para ver si se resolvió el problema, si aún existe se necesita evaluar lo que salió mal y repetir la etapa anterior, o incluso podría ser necesario iniciar nuevamente todo el proceso.

Es importante señalar que la toma de decisiones es un proceso, que el factor humano es determinante para elegir la opción adecuada para solucionar los problemas que se presenten, de acuerdo al criterio y a la experiencia que se tenga, en lo que respecta a la administración pública, el proceso de toma de decisiones se enfoca a efectuar los ajustes pertinentes y oportunos a las actividades que se realizan para alcanzar las metas y objetivos institucionales. Bajo este esquema es que toma relevancia la manera de organizar el trabajo, utilizar técnicas y herramientas que permitan administrar las actividades e integrarlas en un proyecto. La Administración de Proyectos es una metodología que permite combinar

conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas aplicadas a las actividades de un proyecto dentro de las especificaciones de tiempo, costo y alcance para conseguir los objetivos del proyecto.

## **1.5 Administración de Proyectos**

De acuerdo a la definición del Project Management Institute (2016) la Administración de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para realizar proyectos efectiva y eficientemente. Es una capacidad estratégica de las organizaciones, que les permite vincular los resultados de los proyectos con las metas del negocio y así ser más competitivos en sus áreas.

Existen conceptos básicos que se utilizan en la Administración de Proyectos y que resulta significativo conceptualizarlos.

### **1.5.1 Conceptos de Administración de Proyectos**

Para efecto de definir los conceptos se hace referencia a Rivera Martínez, Hernández Chávez (2010)

**Proyecto.** Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

**Proceso.** Medidas y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un conjunto específico de productos, resultados o servicios.

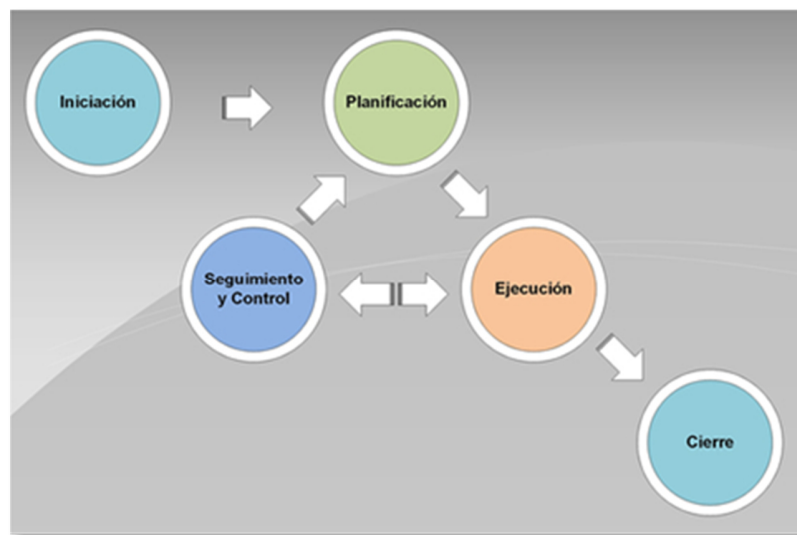
Elementos asociados con un proceso:

- Entradas
- Técnicas
- Herramientas y equipo
- Personas

- Salidas: productos, resultados o servicios
- Activos organizacionales
- Indicadores de desempeño

**Procesos de la administración de proyectos.** Existen 5 grupos para agrupar los procesos: iniciación, planeación, ejecución, seguimiento y control, y cierre del proyecto. La interrelación y el orden de procesos se puede ver la Figura 1.7

Figura 1.7 Interrelación y orden de procesos de la Administración de Proyectos

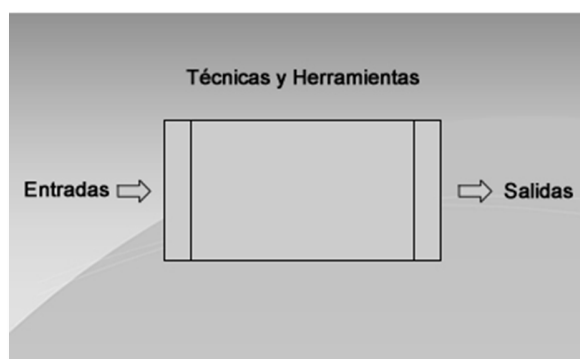


Fuente: Elaboración propia con base a Rivera Martínez, Hernández Chávez (2010, p. 4)

Gráficamente un proceso de Administración de Proyectos se puede ver en la Figura 1.8, donde las flechas pueden indicar flujos de datos entre los procesos o grupos de procesos y el rectángulo propiamente es el proceso que utiliza técnicas y herramientas.



Figura 1.8 Proceso de Administración de Proyectos



Fuente: Rivera Martínez, Hernández Chávez (2010, p. 5)

**Áreas de conocimiento de la Administración de Proyectos.** Las áreas del conocimiento que el Project Management Institute (PMI) considera se enumeran a continuación:

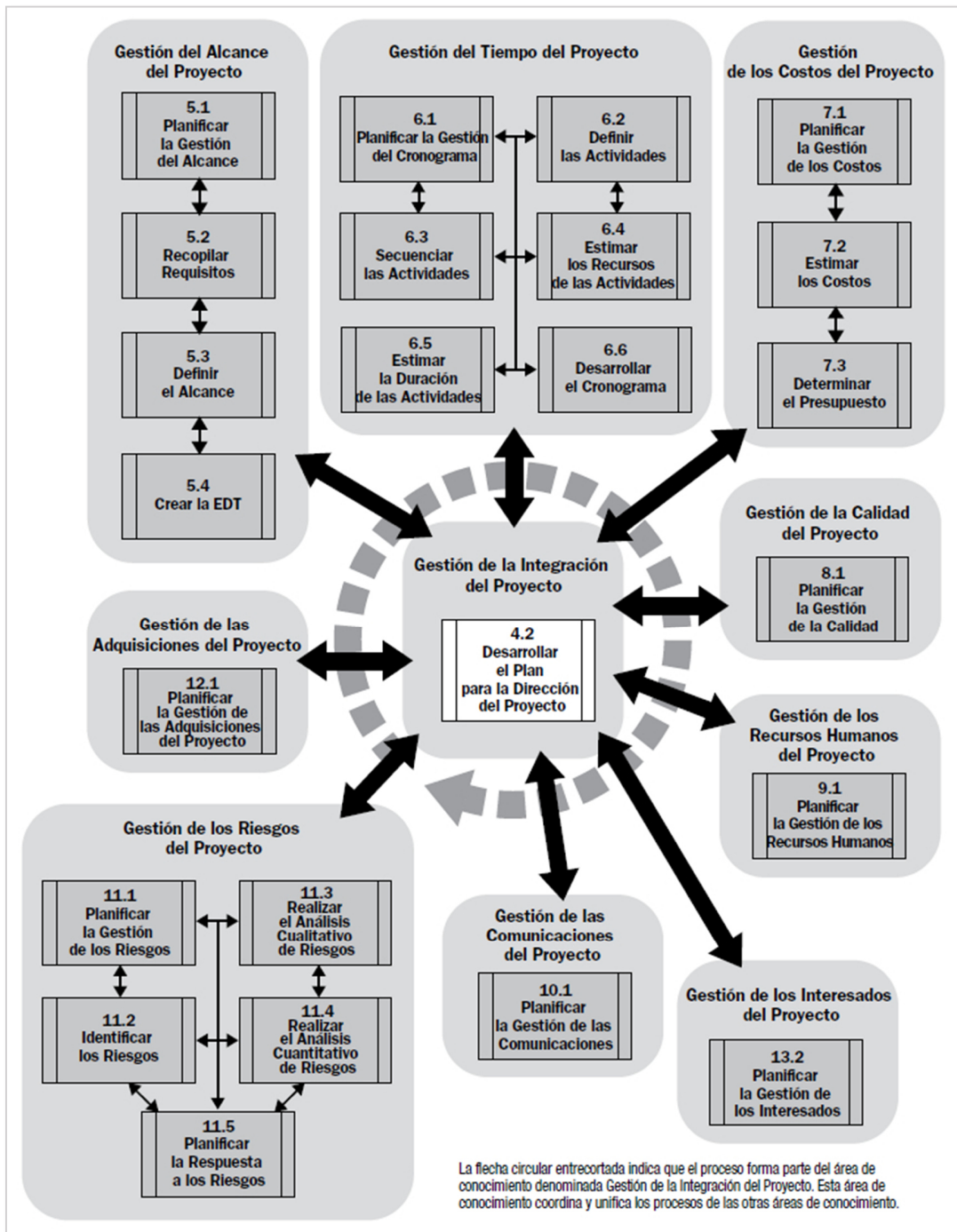
1. Gestión de la Integración del proyecto
2. Gestión del Alcance del Proyecto
3. Gestión del Tiempo del Proyecto
4. Gestión de los Costos del Proyecto
5. Gestión de la Calidad del Proyecto
6. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto
7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
8. Gestión de los Riesgos del Proyecto
9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto
10. Gestión de los Interesados del Proyecto
11. Riesgos del proyecto

**Plan del Proyecto o plan de administración del proyecto.** Documento formalmente aprobado que define cómo se ejecuta, supervisa y controla un proyecto. El plan del proyecto puede considerar los siguientes documentos, antes de la ejecución del proyecto:

1. Enunciado del trabajo a realizar.
2. Acta constitutiva del proyecto.
3. Estrategia metodológica.
4. Enunciado del alcance.
5. Estructura de desglose del trabajo (EDT) del proyecto.
6. Cronograma.
7. Presupuesto y flujo de efectivo (o flujo de caja).
8. Recurso humano requerido y su costo.
9. Plan de riesgos.
10. Planes subsidiarios: de calidad, comunicaciones, contrataciones y adquisiciones.

El Grupo de Procesos de Planificación y los documentos del plan del proyecto se pueden ver en la Figura 1.9

Figura 1.9 Grupo de procesos de Planificación



Fuente: Guía PMBOK Project Management Institute (2013, p. 428)

**Interesados en el proyecto.** Personas y organizaciones, como clientes, patrocinadores, organización ejecutante y el público, involucrados activamente en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por su ejecución o conclusión.

**Patrocinador.** Es quien brinda apoyo financiero y de autoridad al director del proyecto, y sin cuya intervención difícilmente éste se puede sacar adelante.

Una vez que se han definido algunos conceptos fundamentales de la administración de proyectos, es conveniente conocer los procesos, según la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) del Project Management Institute (2013), con la finalidad de considerar los que aplican en el desarrollo del proyecto de Inteligencia de Negocios en la DRMyF de SEIEM, caso departamento de Almacén.

La **Dirección de Proyectos** es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de procesos de dirección de proyectos, agrupados lógicamente.

Dirigir un proyecto por lo general implica:

- Identificar requisitos;
- Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y desarrolla el proyecto;
- Establecer y mantener una comunicación activa con los interesados; y
- Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen, entre otras:
  - el alcance,
  - la calidad,
  - el cronograma,

- el presupuesto,
- los recursos y
- los riesgos.

Las circunstancias específicas del proyecto influirán sobre las restricciones en las que el director del proyecto necesitará concentrarse y requerirán la aplicación y gestión efectivas de procesos adecuados de dirección de proyectos.

Según la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) del Project Management Institute (2013), existen 47 procesos con su correspondencia entre los 5 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos y las 10 Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos, esta correspondencia se puede ver en la tabla 1.4

Tabla 1.4 Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4.-Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar el Proyecto o Fase
5.- Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	

		5.4 Crear la WBS/EDT			
6.- Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7.- Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8.- Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9.- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10.- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	

11.- Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12.- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13.- Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Fuente: Elaboración propia con base a Project Management Institute (2013, p. 422)

Para los fines que persigue la presente investigación es importante definir los conceptos relacionados con las áreas del conocimiento y los grupos de proceso asociados con los documentos del plan del proyecto. Para efecto de conceptualizarlos se hace referencia a la guía del PMBOK.

## 1. Gestión de la Integración del proyecto

Información del Proyecto (Contexto y Análisis).

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de

proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos. La Gestión de la Integración del Proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos.

## 2. Gestión del Alcance del Proyecto

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

### *Acta de Constitución del Proyecto*

Documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Documenta las necesidades de negocio, los supuestos, las restricciones, el conocimiento de las necesidades y requisitos de alto nivel del cliente y el nuevo producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar.

### *Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)*

La EDT es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. El beneficio clave de este proceso es que proporciona una visión estructurada de lo que se debe entregar.

## 3. Gestión de los Interesados del Proyecto



La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

#### 4. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto, la herramienta que usualmente se utiliza para este fin es la Matriz RACI.

#### 5. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. La Matriz de Comunicaciones es la herramienta comúnmente utilizada para este propósito.

#### 6. Gestión del Tiempo del Proyecto

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto. Las herramientas generalmente empleadas para este fin son el Cronograma de actividades, Ruta Crítica (RC) y el Diagrama de Gantt.

##### *Cronograma de Actividades*

El cronograma de actividades muestra el nombre de las tareas, la duración en días, comienzo y fin, así como los responsables de cada una de ellas

##### *Ruta Crítica*

El método de la ruta crítica se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma.

#### *Diagrama de Gantt*

El diagrama de Gantt muestra información del cronograma donde las actividades se enumeran en el eje vertical, las fechas se muestran en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se muestran como barras horizontales colocadas según las fechas de inicio y finalización.

### 7. Gestión de los Costos del Proyecto

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

### 8. Gestión de la Calidad y Riesgos del Proyecto

#### *Gestión de Calidad*

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. Se asegura que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto. Se formula un Plan de Calidad que contemple estos aspectos.

#### *Gestión de Riesgos*

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

#### 9. Cierre del Proyecto

Está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales. Este Grupo de Procesos, una vez completado, verifica que los procesos definidos se han completado dentro de todos los Grupos de Procesos a fin de cerrar el proyecto o una fase del mismo, según corresponda, y establece formalmente que el proyecto o fase del mismo ha finalizado, es conveniente definir un Formato de Aceptación de Cierre.

Para concluir este capítulo, con base a lo expuesto, se puede decir que se han tratado los temas que conforman el marco teórico que le dan soporte a esta investigación que comienza con la aparición de la Teoría General de Sistemas, Sistemas de Información, la importancia del manejo y uso de la información en las organizaciones, la Inteligencia de Negocios BI y la Administración de Proyectos.

Es significativo conocer los aspectos teóricos que integran este estudio para comprender el contexto en el que se plantea el uso de la Inteligencia de Negocios en la organización objeto de estudio. Informes especializados hacen referencia a la importancia y al incremento de usuarios de BI, que fortalecen el planteamiento del proyecto.

Gartner Incorporation (2016) señala que solamente el 25% de las empresas han declarado tener información confiable y consistente, debido a que no cuentan con una plataforma de análisis de la información, en el informe de Gartner 2017 sobre el Cuadrante Mágico para análisis e inteligencia de negocios, las opciones de BI que ofrecen los principales proveedores han incrementado sustancialmente y se estima que seguirán creciendo los usuarios de BI, lo que ha causado que los compradores pongan mayor énfasis en la disposición de la empresa, la gobernabilidad y la relación calidad / precio, además de la agilidad y facilidad de uso demandado por los usuarios. Los proveedores más influyentes de acuerdo a la capacidad (habilidad para ejecutar y visión integral) de los productos de BI que ofrecen se pueden observar en la Figura 1.10

Figura 1.10 Cuadrante Mágico para Análisis e Inteligencia de Negocios



Fuente: Informe del Cuadrante Mágico para Análisis e Inteligencia de Negocios Gartner Incorporation (2017)

Bajo este argumento se concluye que la implantación de un proyecto de BI representa una excelente opción para dar soporte al proceso de decisiones en la organización objeto de estudio.

Con el objetivo de formalizar el proyecto de BI es necesario recurrir a la Administración de Proyectos debido a que permite combinar conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas aplicadas a las actividades a realizar dentro de las especificaciones de tiempo, costo y alcance para conseguir un proyecto exitoso.

Finalmente se precisa conocer el contexto de la organización objeto de estudio donde se lleva a cabo la presente investigación.

---

## Capítulo II

---

### Contexto de la Organización Objeto de Estudio

*“Nuestras instituciones están fallando debido a que están desobedeciendo las leyes de la organización efectiva, de la cual sus administradores no conocen, a la que de hecho, su mente cultural es cerrada, ya que sostienen que no existe y puede existir una ciencia competente para descubrir esas leyes”*

*Stafford Beer*

*“La empresa que hoy no vive en el futuro, ... mañana vivirá en el pasado”*

*Peter Ellyard*

La organización objetivo de estudio es la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) perteneciente a Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM), organismo público descentralizado, responsable de ofrecer servicios educativos de educación básica del subsistema federalizado, dependiente de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México. Con la finalidad de ubicar el campo de acción de SEIEM y su contexto, es pertinente realizar la siguiente reseña:

## **2.1 La educación en el marco nacional**

El sector educativo ha sido siempre una preocupación prioritaria en el gobierno y ha requerido una atención particular, prueba de ello son los programas educativos que durante cada gestión se llevan a cabo, encaminados a mejorar la calidad de la educación.

El problema mayor que enfrenta el país al inicio de la segunda década del siglo XXI, no radica tanto en el grado de cobertura en la educación básica (primaria y secundaria principalmente), pues son bastante aceptables en el nivel internacional, ni en los índices de atención que se presta a la población infantil y juvenil que estudia esos niveles educativos en el país. Hay todavía estratos de la población que no son atendidos a cabalidad, a pesar de los esfuerzos que hacen organismos como el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) o el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), para satisfacer las necesidades educativas de esos núcleos poblacionales, realmente el problema mayor que ahora preocupa a las autoridades educativas mexicanas es el de la calidad educativa. La aplicación desde el 2006, por primera vez y en los años sucesivos hasta la más reciente edición en 2012, de la llamada prueba Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), desarrollado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) y aplicado por la Secretaría de Educación Pública a alumnos de educación primaria (3º a 6º grados hasta ahora) y secundaria (los tres grados) de todo el país, constituye hoy el instrumento de evaluación que revela con el rigor técnico y metodológico apropiado, el grado de aprendizaje que adquieren los niños y jóvenes mexicanos en los niveles educativos mencionados.

El análisis de los resultados de la prueba ENLACE en los siete años que se ha aplicado, parece indicar que en ese periodo se lograron avances apreciables en las áreas de conocimiento en que se centra la evaluación (Matemáticas y Español), y leves aumentos de porcentajes en los niveles de dominio de Bueno y Excelente, pero al mismo tiempo desempeños desiguales entre modalidades del mismo nivel (primaria general e indígena), secundaria (general, técnica y telesecundaria), entre escuelas rurales y urbanas, o entre escuelas públicas y privadas, en donde son más agudos los contrastes de los resultados obtenidos en la prueba que se comenta. Al convertirse la calidad en el eje rector de las políticas educativas en los últimos diez años, los programas, proyectos, acciones, metas e indicadores que se formulan (a nivel nacional o estatal), apuntan ahora con más frecuencia a lo que tiene que ver con el impacto de cambio que producen en el resultado del logro escolar, que es el que realmente revela cuánto y en qué grado están realmente aprendiendo los alumnos de educación primaria y secundaria.

En ese sentido, las autoridades educativas mexicanas tratan de seguir las recomendaciones que hacen organizaciones como la OCDE y la UNESCO para fortalecer áreas de la educación básica que, se sabe por estudios nacionales o la experiencia internacional, influyen en el aumento de la calidad educativa que se busca.

Los proyectos que se han aplicado para ese objetivo en los años recientes se han orientado principalmente hacia los siguientes espacios: fortalecimiento de las capacidades docentes de los maestros en la enseñanza de los planes y programas de estudio a su cargo en primaria y secundaria; el equipamiento, introducción, dominio y aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tanto para propósitos estrictamente didácticos como de apoyo a la gestión escolar; el mejoramiento de los espacios escolares mediante acciones de rehabilitación, mantenimiento, equipamiento de mobiliario escolar así como de materiales didácticos modernos y medios audiovisuales de avanzada tecnología, y en los años recientes, la necesidad cada vez mayor de acceder a la Internet por los múltiples beneficios y ventajas que ofrece a la comunidad escolar. Con el mismo objetivo, se



han diseñado programas para fortalecer el desempeño docente en la medida que se demuestre que influye en el logro del aprendizaje escolar. Se espera mejorar la calidad educativa a través de una adecuada selección de los docentes de nuevo ingreso o la promoción cuidadosa de los que están en servicio (SEIEM Programa de Desarrollo Institucional, 2013).

## **2.2 Secretaría de Educación Pública**

La Secretaría de Educación Pública (SEP) es el órgano del gobierno federal que tiene como propósito esencial crear condiciones que permitan asegurar el acceso de todas las mexicanas y mexicanos a una educación de calidad, en el nivel y modalidad que la requieran y en el lugar donde la demanden.

A través de la publicación del decreto en el Diario Oficial de la Federación, se creó la Secretaría de Educación Pública el 3 de octubre de 1921.

### **Misión**

Crear condiciones que permitan asegurar el acceso de todas las mexicanas y mexicanos a una educación de calidad, en el nivel y modalidad que la requieran y en el lugar donde la demanden.

### **Visión**

En el año 2030, cada mexicano cuenta con una educación moderna, de calidad a través de la cual se forma en conocimientos, destrezas y valores.

El Sistema Educativo Nacional forma a los ciudadanos en los valores de la libertad, la justicia, el diálogo y la democracia, además de darles las herramientas suficientes para que puedan integrarse con éxito a la vida productiva.

La educación es el principal componente del tejido social y el mejor instrumento para garantizar equidad y acceso a una mejor calidad de vida para todos, además de ser formadora del talento humano requerido para la competitividad y el desarrollo del país (Secretaría de Educación Pública, 2015).

El 20 de marzo de 1984, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto que establece los Lineamientos que Orientarán las Acciones de Descentralización de los Servicios de Educación Básica y Normal; en él se prevé la celebración de acuerdos de coordinación con los gobiernos estatales, así como las modalidades y mecanismos para la prestación, de manera coordinada, de los servicios federales de educación básica y normal, y de los servicios educativos estatales; asimismo, contempla la creación del Consejo Estatal de Educación Pública y de la Dirección General de Servicios Coordinados de Educación en cada Estado.

En el mes de junio de 1984, se inicia la firma de los Acuerdos de Coordinación para la Descentralización de la Educación Básica y Normal, culminando en el mes de abril de 1987; con ello quedaron establecidos los 31 Servicios Coordinados de Educación Pública en los Estados.

El Gobierno Federal, los Gobiernos Estatales y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, suscribieron, el 18 de mayo de 1992, el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo de ese mismo año, mediante el cual se comprometen recursos presupuestales para la educación pública y se propone la reorganización del sistema educativo, la formulación de los contenidos y materiales educativos, así como la revaloración de la función magisterial.

Así, el 3 de junio de 1992, como consecuencia del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, la H. "LI" Legislatura del Estado de México decretó la Ley que Crea el Organismo Público Descentralizado de Carácter Estatal denominado "Servicios Educativos Integrados al Estado de México", identificado con las siglas SEIEM, que tiene como objeto hacerse cargo integralmente de los servicios de educación básica y normal que le fueron transferidos por el Gobierno Federal (Servicios Educativos Integrados al Estado de México, 2015).

## **2.3 Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM)**

### **2.3.1 Antecedentes**

Servicios Educativos Integrados al Estado de México, es un organismo público descentralizado; con personalidad jurídica y patrimonio propios, creado mediante el Decreto No. 103 de la Legislatura Local, de fecha 30 de mayo de 1992, en el marco de la descentralización de la educación básica a los Estados. Tiene el objetivo de ofrecer educación básica y normal de calidad, que proporcione a los educandos una amplia cultura, constituida por habilidades intelectuales, conocimientos básicos en disciplinas científicas, humanísticas y tecnológicas; y valores que incorporen los principios de libertad, justicia y democracia; que propicie en ellos un desarrollo integral y una identidad estatal y nacional; que les permita en el futuro, con responsabilidad social, participar en la conformación de un país más competitivo en el concierto de las naciones.

### **Misión**

Compromiso con la calidad educativa. Ofrecer una educación de calidad que considere al alumno su razón de ser, capaz de dotarle de conocimientos para que se incorpore al mundo global de manera responsable y competitiva, con un alto sentido nacionalista, ético y humanista; encauzado por docentes comprometidos y formados profesionalmente, capaces de hacer un uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación, que transmitan sus saberes acordes a la sociedad del conocimiento y que promuevan con el ejemplo, los valores universales.

### **Visión**

Ser un organismo educativo moderno, innovador y transparente, con una gestión que garantice una educación de calidad, con alto sentido de responsabilidad, comprometido con el desarrollo integral de los educandos y la formación profesional y actualización de los docentes, para contribuir al desarrollo estatal y nacional. (Servicios Educativos Integrados al Estado de México 2015)

Sitio Web: <http://www.seiem.edu.mx/web/>

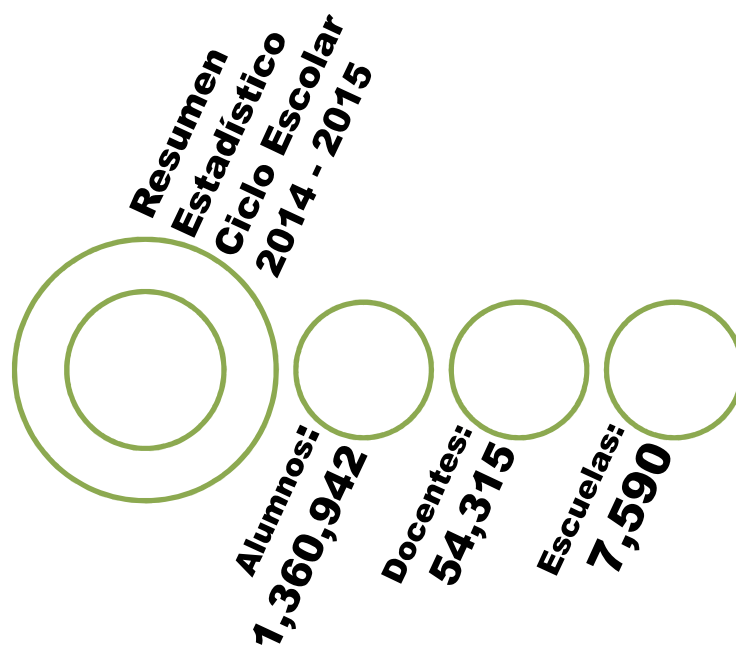
Los servicios educativos que proporciona SEIEM así como el número de alumnos, docentes y escuelas que pertenecen al subsistema educativo federalizado, se pueden consultar en la Figura 2.1 y 2.2

Figura 2.1 Resumen General Estadístico, Inicio de Ciclo Escolar 2014 – 2015

<b>Resumen General Estadístico</b>					
<b>Inicio de Ciclo Escolar 2014-2015</b>					
<b>MODALIDAD EDUCATIVA</b>					
<b>Modalidad Escolar</b>					
<b>Nivel Educativo</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Grupos</b>	<b>Docentes</b>	<b>Escuelas</b>	
Educación Preescolar	213,265	11,164	9,244	2,962	
Educación Primaria	760,136	30,007	27,553	3,218	
Educación Secundaria	361,360	10,517	15,353	1,139	
Educación Superior	3,921	129	390	6	
<b>Subtotal</b>	<b>1,338,682</b>	<b>51,817</b>	<b>52,540</b>	<b>7,325</b>	
<b>Modalidad no Escolarizada</b>					
<b>Servicio Educativo</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Grupos</b>	<b>Docentes</b>	<b>Escuelas</b>	
Educación Inicial	654	67	62	13	
Educación Especial	19,096	477	1,518	203	
Educación para Adultos	2,270		164	49	
Educación Superior	240	12	31		
<b>Subtotal</b>	<b>22,260</b>	<b>556</b>	<b>1,775</b>	<b>265</b>	
<b>Total</b>	<b>1,360,942</b>	<b>52,373</b>	<b>54,315</b>	<b>7,590</b>	
<b>EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR</b>					
<b>Estudiantes</b>					
<b>Activos</b>			<b>Egresados</b>		
Hombres	Mujeres	TOTAL	Hombres	Mujeres	Total
9720	9049	18,769	2,153	2,792	4,945

Fuente: (SEIEM 2015)

Figura 2.2 Resumen Estadístico, inicio de Ciclo Escolar 2014 – 2015



Fuente: (SEIEM 2015)

### 2.3.2 Organización

La estructura organizativa de SEIEM está integrada por 104 unidades administrativas: una Secretaría Técnica, una Dirección General, una Contraloría Interna, 3 Unidades Staff, 2 Coordinaciones, 11 Direcciones de Área, 15 Subdirecciones y 70 Departamentos. La estructura se puede visualizar en el organigrama.

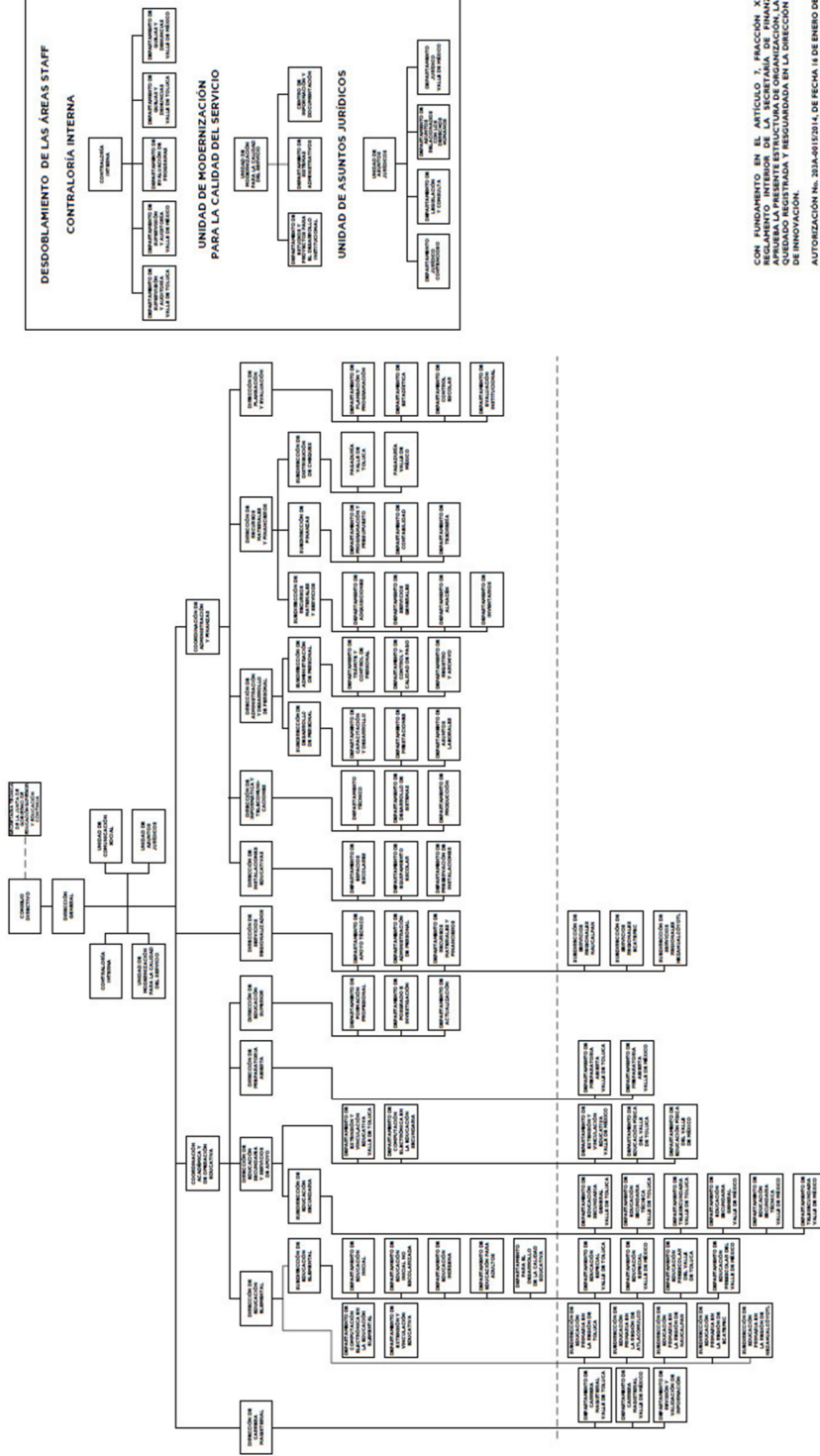
### 2.3.3 Organigrama



SECRETARÍA DE FINANZAS  
SUBSECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE INNOVACIÓN  
**SERVICIOS EDUCATIVOS INTEGRADOS AL ESTADO DE MEXICO**



#### ORGANIGRAMA



CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 1, FRACCIÓN XXVII DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE FINANZAS, SE AUTORIZA A LA SUBSECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN Y A LA DIRECCIÓN GENERAL DE INNOVACIÓN, PARA REORGANIZAR Y REESTRUCTURAR LA DIRECCIÓN GENERAL DE INNOVACIÓN.  
AUTORIZACIÓN No. 203A-9115/214, DE FECHA 14 DE ENERO DE 2014.

Las unidades administrativas involucradas en el desarrollo de este trabajo de investigación son la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF), (donde se ubica el Departamento de Almacén, unidad administrativa seleccionada para realizar el caso de aplicación) y la Dirección de Informática y Telecomunicaciones (DIT) como la unidad administrativa responsable de proveer los servicios de TI al organismo, finalmente la Unidad de Modernización para Calidad del Servicio, como área normativa.

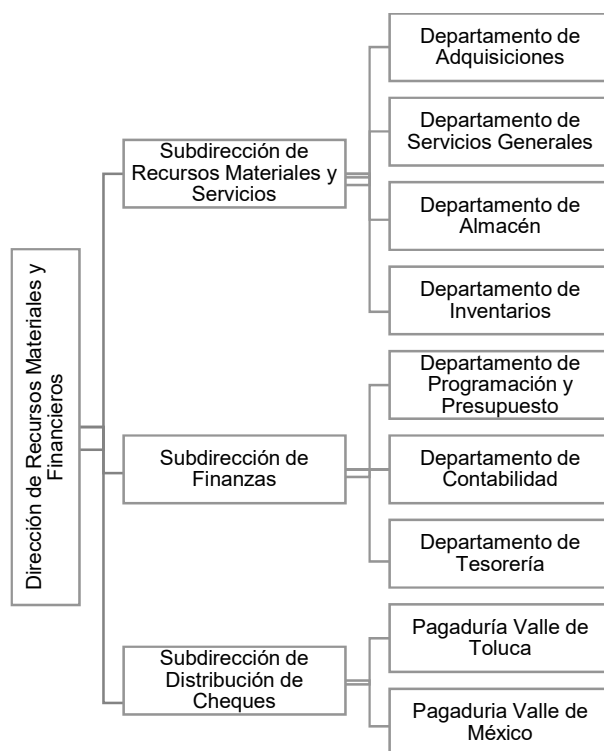
Con la intención de mencionar las funciones y objetivos de las áreas se hace referencia al Manual de Organización de SEIEM, publicado en Gaceta del Gobierno del Estado de México por la Secretaría de Educación (2011).

#### **2.4 Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF)**

La Dirección de Recursos Materiales y Financieros es el área encargada de programar, organizar, dirigir, controlar y evaluar la adquisición y asignación de los recursos materiales, la administración de los recursos financieros y la contratación y prestación de los servicios generales, así como controlar la distribución del pago de remuneraciones al personal de SEIEM

La Dirección de Recursos Materiales y Financieros, depende de la Coordinación de Administración y Finanzas, y está integrada por 3 subdirecciones y 9 departamentos. La estructura organizativa se puede identificar en la Figura 2.3

Figura 2.3 Organigrama de la Dirección de Recursos Materiales y Financieros.



Fuente: Elaboración propia con base a (IPOMEX Información Pública de Oficio Mexiquense 2013).

### **Subdirección de Recursos Materiales y Servicios**

Tiene como objetivo supervisar, evaluar y controlar los procesos de adquisición, contratación, suministro, almacenamiento e inventario de bienes y servicios, según corresponda, así como proporcionar los servicios generales que requieran las unidades administrativas del organismo, de conformidad con la normatividad vigente.

#### **Funciones**

Organizar y supervisar la integración, programación y ejecución del Programa Anual de Adquisición de Bienes y Contratación de Servicios, de conformidad con el presupuesto autorizado y las necesidades de las unidades administrativas de SEIEM.



Supervisar el desarrollo de los procesos de adquisición y contratación de bienes y servicios requeridos por las unidades administrativas del organismo, de conformidad con las especificaciones aprobadas y la normatividad vigente en la materia.

Supervisar el ejercicio de las actividades de recepción, registro, custodia y suministro de los bienes y servicios adquiridos y contratados, y verificar que se sujeten a lo establecido en el Programa Anual de Adquisición de Bienes y Contratación de Servicios de SEIEM.

Supervisar la actualización permanente de los inventarios de bienes muebles e inmuebles, patrimonio de Servicios Educativos Integrados al Estado de México.

Supervisar la prestación de servicios generales que requieran las unidades administrativas del organismo para su adecuado funcionamiento.

### **Departamento de Almacén**

Tiene como objetivo organizar, operar, evaluar y controlar las acciones de recepción, almacenamiento, conservación y abastecimiento de los bienes adquiridos, con el propósito de conservarlos en óptimas condiciones de uso y proporcionados a las unidades administrativas de SEIEM, para el desarrollo de sus funciones asignadas, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.

#### **Funciones**

Planear, operar, administrar y controlar la recepción, almacenamiento, conservación y suministro de los bienes adquiridos, y proporcionarlos a las unidades administrativas del organismo en óptimas condiciones de uso.

Elaborar y presentar a la Subdirección de Recursos Materiales y Servicios para su autorización, el programa para el levantamiento físico de inventarios del almacén, verificando que se apege a la normatividad vigente en la materia.

Proponer y operar los mecanismos de carácter administrativo, que le permitan mejorar y controlar la recepción, almacenamiento, conservación y suministro de

materiales a las unidades administrativas de Servicios Educativos Integrados al Estado de México.

Suministrar los bienes y materiales a las unidades administrativas del organismo, con base en las solicitudes de abastecimiento que las mismas remitan.

Aplicar y mantener actualizados los registros para el sistema de control de inventarios, en lo concerniente a las entradas y salidas de materiales del almacén.

Realizar el levantamiento físico de inventarios de los bienes existentes en los almacenes del organismo, de conformidad con el programa previamente autorizado y demás normatividad aplicable.

Elaborar y presentar a la Subdirección de Recursos Materiales y Servicios, los informes y reportes respecto al almacenamiento y suministro de bienes, y proponer los mecanismos que permitan mejorar su administración.

Elaborar y remitir al Departamento de Contabilidad, para su registro, los informes de entradas y salidas de almacén.

## **2.5 Dirección de Informática y Telecomunicaciones**

La Dirección de Informática y Telecomunicaciones (DIT), es la Unidad de Informática en SEIEM, y es el área responsable de ofrecer los servicios y productos de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al organismo.

Tiene como objetivo planear, organizar, dirigir y coordinar el diseño, programación e implantación de sistemas informáticos, dirigidos a la administración de los recursos humanos, materiales y financieros, así como a los procesos de planeación y operación educativa; y establecer una infraestructura de tecnologías de la información y de telecomunicaciones, en apoyo a la administración y operación del organismo.

Funciones

Planear, diseñar e instalar la infraestructura informática de telecomunicaciones de las unidades administrativas del organismo. Elaborar el programa de instalación y mantenimiento del equipo de cómputo existente en el organismo.

Investigar e implantar nuevas tecnologías de informática y de telecomunicaciones, para estar a la vanguardia en los avances y ofrecer un servicio de calidad.

Proporcionar apoyo y asesoría a las unidades administrativas del organismo, en lo referente al uso de los sistemas, programas, paquetes de cómputo y sistemas operativos, así como en lo relacionado con tecnologías de la información y telecomunicaciones.

Administrar y controlar las bases de datos de los sistemas informáticos, que por su relevancia y carácter estratégicos para el organismo, requieran de un alto nivel de seguridad y confidencialidad.

Llevar a cabo la verificación, seguimiento y evaluación de los aspectos técnicos de los sistemas informáticos relacionados con la administración del organismo.

Supervisar, asesorar y verificar la elaboración de las propuestas de los programas de capacitación requeridos para la operación y uso de los sistemas informáticos.

Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad establecidas para la operación de los recursos técnico-informáticos.

Evaluar técnicamente los problemas que se presenten en sistemas informáticos producidos en el organismo y proponer los ajustes a la normatividad en la materia y a las plataformas hardware y software de uso normal.

Formular y ejecutar los programas de mantenimiento preventivo y solicitar el correctivo para el equipo de cómputo utilizado en el desarrollo de sistemas por la Dirección de Informática y Telecomunicaciones.

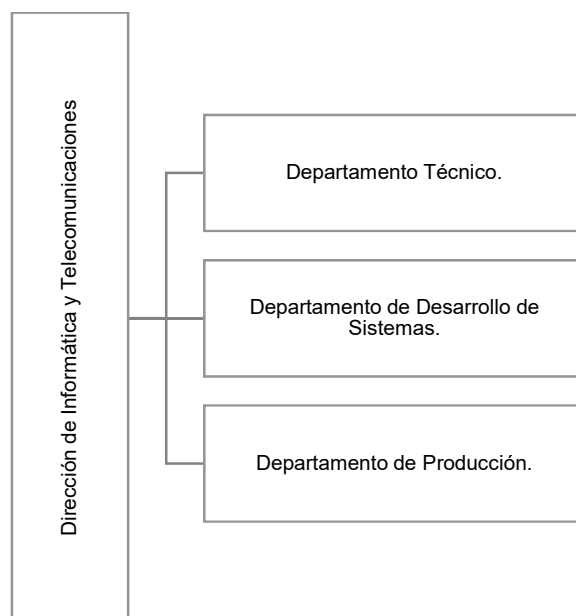
Vigilar y supervisar la ejecución de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos utilizados en los servicios de cómputo para garantizar su funcionamiento.

Supervisar la aplicación de programas para medir y evaluar tiempos de ejecución de los procesos y proponer alternativas para obtener los resultados esperados

La Dirección de Informática y Telecomunicaciones está integrada por los siguientes departamentos: (Ver. Figura 2.4)

- Departamento Técnico
- Departamento de Desarrollo de Sistemas
- Departamento de Producción

Figura 2.4 Organigrama de la Dirección de Informática y Telecomunicaciones.



Fuente: Elaboración propia con base a (IPOMEX Información Pública de Oficio Mexiquense 2013).

### **Departamento de Desarrollo de Sistemas**

Es el área responsable de evaluar la funcionalidad de los sistemas de cómputo que se utilizan en SEIEM, a efecto de presentar propuestas para las adaptaciones y/o modificaciones necesarias, así como proponer nuevos sistemas para optimizar los servicios que ofrecen las unidades administrativas del organismo.

## Funciones

Administrar el análisis, diseño, programación, implantación y documentación de los sistemas informáticos.

Diseñar, actualizar y desarrollar los proyectos y programas en materia de informática, que le indique la Dirección de Informática y Telecomunicaciones, con base en las normas y lineamientos establecidos.

Identificar las necesidades técnicas, administrativas, operativas y financieras, para la obtención del estudio de factibilidad de los proyectos de automatización de procesos.

Definir con el usuario, el contenido, sistematización de la información, modalidades de aprovechamiento y resultados de la operación del sistema de cómputo.

Apoyar a las unidades administrativas de SEIEM en el desarrollo, implantación y uso de los sistemas de cómputo, para mejorar su funcionalidad. Investigar el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información para la selección de software y hardware.

Revisar, en coordinación con los usuarios, la eficiencia de los sistemas y programas automatizados y, en su caso, hacer las adecuaciones y/o modificaciones que por necesidades del servicio se requieran.

Formular y presentar a la Dirección de Informática y Telecomunicaciones, la evaluación institucional anual de los programas y proyectos a cargo del Departamento de Desarrollo de Sistemas.

Realizar el seguimiento y control de los proyectos informáticos que lleve a cabo la Dirección de Informática y Telecomunicaciones e informar de avances y problemas en los mismos.

## **Unidad de Modernización para Calidad del Servicio**

El objetivo de la unidad es propiciar el funcionamiento eficaz, eficiente y con calidad de las unidades administrativas de SEIEM, orientado a la mejora continua de los

servicios que se proporcionan a los usuarios de los servicios educativos, a través de la planeación, evaluación y control de las acciones en materia de innovación.

#### Funciones

Planear, formular y determinar las estrategias, lineamientos y criterios técnicos a que deberán sujetarse las unidades administrativas de SEIEM para la conducción de los programas de innovación, calidad, organización y mejora de procesos y transparencia.

Establecer los programas, políticas y los criterios técnicos para la calidad total, innovación, organización y modernización de las unidades administrativas del organismo, de conformidad con la normatividad aplicable y promover su aplicación.

Promover que las unidades administrativas del organismo, establezcan y difundan estándares de los servicios que brindan, a fin de mejorarlos continuamente.

Asegurar la observancia de los programas, lineamientos y los criterios técnicos para la innovación, calidad total y organización de las unidades administrativas de SEIEM.

Planear y dirigir las investigaciones en materia de innovación, calidad total y organización, así como determinar las mejores prácticas que puedan ser aplicadas en el ámbito del organismo.

Promover e impulsar el establecimiento de los procesos de cambio exitosos entre las unidades administrativas que integran a SEIEM y el marco metodológico utilizado en los mismos, a fin de aprovechar la experiencia en los demás ámbitos del organismo.

Supervisar que se proporcione asesoría acerca de los lineamientos, procedimientos e instrumentos técnicos para la autorización de las modificaciones organizacionales de las unidades administrativas del organismo.

Verificar que se difunda la metodología, lineamientos y criterios técnicos necesarios para la elaboración de los manuales de organización, de procedimientos y demás documentos administrativos que contribuyan al mejor funcionamiento de SEIEM.

Vigilar la aplicación de los lineamientos, normas, procedimientos e instrumentos para regular los estudios, la verificación y evaluación de las estructuras organizacionales y la validación de puestos de las unidades administrativas del organismo.

Determinar y dirigir los estudios y proyectos estratégicos de desarrollo organizacional y administrativo de las unidades administrativas para optimizar el funcionamiento de SEIEM.

Presentar al Director General de SEIEM, las propuestas de modificación de estructuras organizacionales de las unidades administrativas del organismo, así como gestionar la autorización correspondiente.

Establecer los mecanismos para llevar el registro, control y custodia de las estructuras orgánicas y manuales administrativos de las unidades administrativas de SEIEM.

Dirigir y supervisar la integración, difusión e implantación del manual general de organización de SEIEM, así como proponer su actualización y publicación en el Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno".

Elaborar estudios de viabilidad para proponer la desconcentración de oficinas públicas y de servicios, así como participar en la implantación y evaluación de la organización, sistemas y procedimientos aprobados.

Vigilar que la operación del Centro de Documentación, se realice de conformidad con las disposiciones normativas del Gobierno del Estado de México, garantizando la depuración, concentración y conservación de los documentos.

Para concluir este capítulo, se puede señalar que se ha profundizado en el contexto de la organización objeto de estudio, lo que permitió ubicar las unidades administrativas involucradas en el proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (Caso Departamento de Almacén). De manera de resumen se mencionan las unidades administrativas, función y objetivo principales en la Tabla 2.1

Tabla 2.1 Unidades administrativas involucradas en el proyecto de BI

No.	Unidad Administrativa	Función	Objetivo
1	<b>Dirección de Recursos Materiales y Financieros</b>	Planear, organizar, dirigir y controlar la asignación de recursos materiales y financieros, así como los servicios generales, de conformidad con los requerimientos de las unidades administrativas de SEIEM.	Programar, organizar, dirigir, controlar y evaluar la adquisición y asignación de los recursos materiales, la administración de los recursos financieros y la contratación y prestación de los servicios generales, así como controlar la distribución del pago de remuneraciones al personal de SEIEM.
2	<b>Subdirección de Recursos Materiales y Servicios</b>	Organizar y supervisar la integración, programación y ejecución del Programa Anual de Adquisición de Bienes y Contratación de Servicios, de conformidad con el presupuesto autorizado y las necesidades de las unidades administrativas de SEIEM.	Supervisar, evaluar y controlar los procesos de adquisición, contratación, suministro, almacenamiento e inventario de bienes y servicios, según corresponda, así como proporcionar los servicios generales que requieran las unidades administrativas del organismo.
3	<b>Departamento de Almacén</b>	Planear, operar, administrar y controlar la recepción, almacenamiento, conservación y suministro de los bienes adquiridos, y proporcionarlos a las unidades administrativas del organismo en óptimas condiciones de uso.	Organizar, operar, evaluar y controlar las acciones de recepción, almacenamiento, conservación y abastecimiento de los bienes adquiridos, con el propósito de conservarlos en óptimas condiciones de uso y proporcionados a las unidades administrativas de SEIEM.
4	<b>Dirección de Informática y Telecomunicaciones</b>	Planear, diseñar e instalar la infraestructura informática de telecomunicaciones de las unidades administrativas del organismo. Elaborar el programa de instalación y mantenimiento del equipo de cómputo existente en el organismo.  Investigar e implantar nuevas tecnologías de informática y de telecomunicaciones, para estar a la vanguardia en los avances y ofrecer un servicio de calidad.	Planear, organizar, dirigir y coordinar el diseño, programación e implantación de sistemas informáticos, dirigidos a la administración de los recursos humanos, materiales y financieros, así como a los procesos de planeación y operación educativa; y establecer una infraestructura de tecnologías de la información y de telecomunicaciones, en



		Proporcionar apoyo y asesoría a las unidades administrativas del organismo, en lo referente al uso de los sistemas, programas, paquetes de cómputo y sistemas operativos, así como en lo relacionado con tecnologías de la información y telecomunicaciones.	apoyo a la administración y operación del organismo.
<b>5</b>	<b>Departamento de Desarrollo de Sistemas</b>	Administrar el análisis, diseño, programación, implantación y documentación de los sistemas informáticos.  Diseñar, actualizar y desarrollar los proyectos y programas en materia de informática, que le indique la Dirección de Informática y Telecomunicaciones, con base en las normas y lineamientos establecidos.	Evaluar la funcionalidad de los sistemas de cómputo que se utilizan en SEIEM, a efecto de presentar propuestas para las adaptaciones y/o modificaciones necesarias, así como proponer nuevos sistemas para optimizar los servicios que ofrecen las unidades administrativas del organismo
<b>6</b>	<b>Unidad de Modernización y Calidad del Servicio</b>	Planear, formular y determinar las estrategias, lineamientos y criterios técnicos a que deberán sujetarse las unidades administrativas de SEIEM para la conducción de los programas de innovación, calidad, organización y mejora de procesos y transparencia.  Establecer los programas, políticas y los criterios técnicos para la calidad total, innovación, organización y modernización de las unidades administrativas del organismo, de conformidad con la normatividad aplicable y promover su aplicación	Propiciar el funcionamiento eficaz, eficiente y con calidad de las unidades administrativas de SEIEM, orientado a la mejora continua de los servicios que se proporcionan a los usuarios de los servicios educativos, a través de la planeación, evaluación y control de las acciones en materia de innovación.

Fuente: Elaboración propia con base a (IPOMEX Información Pública de Oficio Mexiquense 2013)

Conocer el contexto de la organización objeto de estudio permite plantear de alguna manera los límites y alcances de la investigación, con el propósito de aplicar los aspectos metodológicos que dan inicio a la propuesta del proyecto de inteligencia de negocios BI, en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM), desarrollando el caso del Departamento de Almacén.

---

## Capítulo III

---

### Metodología de Investigación

*“Es verdad que en la ciencia no hay caminos reales; que la investigación se abre camino en la selva de los hechos, y que los científicos sobresalientes elaboran su propio estilo de pesquisas”*

*Mario Bunge*

*“Es de importancia para quien desee alcanzar una certeza en su investigación, el saber dudar a tiempo”*

*Aristóteles*

Esta investigación comienza con la inquietud de sugerir el uso de Business Intelligence BI en la administración pública, con el propósito de ofrecer una alternativa que sirva de soporte para la toma de decisiones. Derivado de la participación en el desarrollo de diversos proyectos informáticos en la organización objeto de estudio durante 25 años, se han podido detectar problemáticas y visualizar áreas de oportunidad en las diferentes unidades administrativas, que han permitido enriquecer y darle forma a este proyecto de investigación.

Es en este contexto y por su propósito que la presente investigación es de tipo aplicada, puesto que está dirigida a la solución de problemas prácticos y específicos en el Departamento de Almacén, que pertenece a la Dirección de Recursos Materiales y Financieros en Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM).

Por los medios a utilizar para obtener los datos, es una investigación mixta, debido a que se trabaja con fuentes de información secundarias (investigación documental) y fuentes de información primarias (investigación de campo), apoyándose de herramientas de recolección de datos como entrevistas, reuniones de trabajo y la observación.

Por el control y manipulación de las variables es una investigación no experimental, se observa el fenómeno tal y como se da en el contexto natural, para después analizarlo.

Por el periodo que en el que se efectúa la investigación (mayo 2016 a diciembre 2016), es de tipo transversal.

Hernández Sampieri et al. (2014) indica que por el alcance, la investigación puede ser: exploratoria, descriptiva y explicativa. En lo que respecta a este estudio es de tipo exploratorio: debido a que se aborda el tema de inteligencia de negocios en la administración pública; usualmente la inteligencia de negocios se asocia con empresas privadas, por lo que se han realizado pocas investigaciones al respecto, descriptiva: se analiza el proceso de toma de decisiones en la Dirección de

Recursos Materiales y Financieros, tomando como referencia el caso del Departamento de Almacén.

### **3.1 Población**

La población seleccionada para el desarrollo de esta investigación es la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM), ubicada en Profesor Agripín García Estrada No.1306, Delegación Santa Cruz Atzacapotzaltongo, 50030 Toluca de Lerdo, México.

### **3.2 Muestra**

Con la finalidad de obtener información relacionada con el proceso de toma de decisiones, así como del uso de BI en la organización, se decidió realizar entrevistas semiestructuradas y abiertas a los responsables de las siguientes unidades administrativas en la DRMyF, que representan la muestra de la población seleccionada:

- Jefatura de Departamento de Almacén
- Subdirección de Recursos Materiales y Servicios
- Dirección de Recursos Materiales y Financieros

### **3.3 Características**

Las características de los responsables de las unidades administrativas consideradas como muestra de la población, se mencionan en la tabla 3.1

Tabla 3.1 Responsables de las unidades administrativas

No.	Nombre	Cargo	Iniciales	Grupo
1	Lic. Leticia Mondragón Garduño	Directora de Servicios Materiales y Financieros	LMG	Directivo
2	Lic. Jaime Manuel Silva Rodríguez	Subdirector de Recursos Materiales y Servicios	JMSR	Directivo
3	Ing. Jorge Romero Romero	Jefe del Departamento de Almacén	JRR	Directivo

Fuente: Elaboración propia con base a (IPOMEX Información Pública de Oficio Mexiquense 2013)

### 3.4 Técnicas e Instrumentos

El instrumento de medición que se utiliza en el desarrollo de la investigación para la recolección de información son entrevistas, en sus tipos (semiestructuradas y abiertas). Los participantes y los puntos a tratar se mencionan a continuación:

#### ***Participantes***

Titular del Departamento de Almacén

Titular de la Subdirección de Recursos Materiales y Servicios

Titular de la Dirección de Recursos Materiales y Financieros

Personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas

#### ***Entrevista abierta***

##### ***Toma de decisiones***

Proceso de toma de decisiones

***Información a considerar de manera general, que sirva de soporte para el proceso de toma de decisiones (Información del Departamento de Almacén)***

Fuentes de Información  
Información Histórica  
Nivel de detalle de la información

### ***Inteligencia de Negocios (BI)***

Conocimiento de Inteligencia de Negocios  
Uso de Inteligencia de Negocios

## ***Entrevista semiestructurada***

### ***Toma de decisiones***

Proceso de toma de decisiones

### ***Diseño de la base de datos departamental (Data Mart DM) del Departamento de Almacén (Información del Departamento)***

Identificar información clave del departamento  
Analizar información  
Información a cargar en el Data Mart (DM)  
Formato a utilizar para mostrar la información

### ***Inteligencia de Negocios (BI)***

Herramientas de BI  
Diseño de Tableros Ejecutivos, operacionales, con uso de diferentes tipos de graficas (Dispersión, Histogramas, Pareto).  
Reportes preestablecidos.

## **Formato de entrevista**

Para la realización de las entrevistas se utilizó el producto de Google denominado "Google Forms", el formato utilizado se muestra a continuación en las figuras 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4

Figura 3.1 Formato de entrevista

**Entrevista**

Nombre:

Your answer

**Toma de decisiones**

La toma de decisiones es un componente de la resolución de problemas. Además de los pasos de inteligencia, diseño y elección, también incluye la implementación y el monitoreo. La implementación pone la solución en práctica. Después de implementar una decisión, se monitorea y modifica si es necesario.

¿Qué elementos de apoyo, de los listados a continuación, utiliza usualmente para el proceso de toma de decisiones?

- Informes impresos
- Consulta de Sistemas de Información
- Información del personal de apoyo
- Ninguno
- Other: \_\_\_\_\_

¿Qué información habitualmente requiere consultar para el desarrollo de sus funciones?

Your answer

Figura 3.2 Formato de entrevista

¿Ha sido necesario recurrir a información histórica en algún momento (SI/NO), porque?

Your answer

---

¿Qué información requiere ser reportada o informada, a nivel superior y/o a subordinados?

Your answer

---

En forma breve indique, ¿Cuál es el proceso de toma de decisiones más significativo en el área de su cargo?

Your answer

---

### Departamento de Almacén

Información que genera el departamento de almacén a través del Sistema Automatizado denominado "Sistema de Almacén" y que es requerida por otras áreas para el desempeño de sus funciones

¿Qué información generada del Sistema de Almacén requiere consultar?

Your answer

---

¿Con que frecuencia necesita consultar información del Sistema de Almacén?

Your answer

---





Figura 3.3 Formato de entrevista

¿Qué información del Sistema de Almacén considera importante y que es necesario consultar para del desempeño de sus funciones?

Your answer

---

¿Ha sido necesario realizar algún análisis comparativo de la información con años anteriores?

- SI
- NO

¿Que información del Sistema de Almacén le gustaría consultar, que no puede obtener de manera inmediata?

Your answer

---

### Inteligencia de Negocios (Business Intelligence BI)

Es el conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización. A través del uso de las TIC.

¿Conoce alguna aplicación, o un software de Business Intelligence BI?

- SI
- NO

¿Considera útil consultar información relacionada (el/las) área(s) a su cargo por medio de algún dispositivo móvil (smartphone, laptop) e inclusive alguna PC conectada a la red corporativa?

- SI

Figura 3.4 Formato de entrevista

NO

**¿Piensa ud. que usar alguna herramienta de Business Intelligence podría apoyar el proceso de toma de decisiones en el área a su cargo?**

Herramientas BI, son aplicaciones de inteligencia de negocios que se basan en tecnologías personalizadas y habilitadas para Internet, para el análisis de información, la administración del conocimiento y el apoyo a la toma de decisiones. (informes predefinidos, informes parametrizados, tableros de control, pronósticos, tendencias, desglose de información)

SI

NO

**¿Le gustaría participar en el desarrollo de un proyecto de BI en el área a su cargo?**

SI

NO

**SUBMIT**

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

Google Forms



Para concluir este capítulo, se resumen los aspectos metodológicos empleados en la presente investigación:

Por los medios a utilizar para obtener los datos, es una investigación mixta, debido a que se recurrió a manuales de organización y de procedimientos, así como a sitios web relacionados con la organización objeto de estudio (investigación documental) y fuentes de información primarias (investigación de campo), apoyándose de herramientas de recolección de datos como entrevistas, reuniones de trabajo y la observación.

Por el control y manipulación de las variables es una investigación no experimental, se observa el fenómeno tal y como se da en el contexto natural, para después analizarlo.

Por el periodo que en el que se efectúa la investigación (mayo 2016 a diciembre 2016), es de tipo transversal.

Por el alcance, la investigación es de tipo exploratorio: debido a que se aborda el tema de inteligencia de negocios en la administración pública; usualmente la inteligencia de negocios se asocia con empresas privadas, por lo que se han realizado pocas investigaciones al respecto, descriptiva: se analiza el proceso de toma de decisiones en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros, tomando como referencia el caso del Departamento de Almacén.

La población seleccionada para el desarrollo de esta investigación es la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de SEIEM.

Con respecto a la muestra de la población seleccionada, está representada por los responsables de las siguientes unidades administrativas:

- Jefatura de Departamento de Almacén
- Subdirección de Recursos Materiales y Servicios
- Dirección de Recursos Materiales y Financieros

Finalmente se muestra el formato utilizado para las entrevistas.

---

## Capítulo IV

---

### Diagnóstico

*“La formulación de un problema, es más importante que su solución”*

*Albert Einstein*

*“Un camino de mil millas comienza con un paso”*

*Benjamín Franklin*

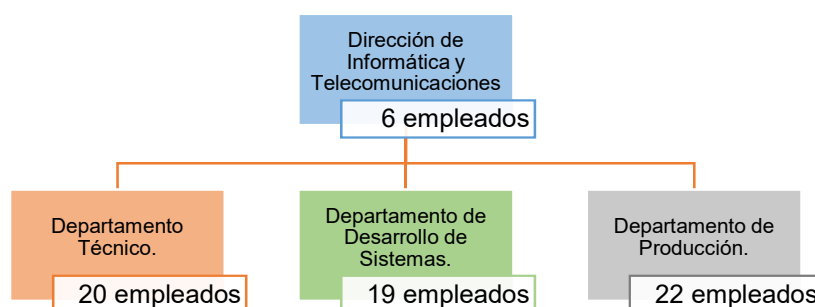
## 4.1 Situación Actual

Servicios Educativos Integrados al Estado de México en un organismo público que está integrado por alrededor de 54,315 docentes y 11,387 empleados administrativos, si consideramos el número de empleados para estratificar el tipo de empresa, se puede determinar que se clasifica como una gran empresa. En relación a la cantidad de información que se maneja en todas las unidades administrativas de SEIEM, ha sido necesario desarrollar e implementar SI de tipo operacional, desde su creación como organismo público. Con la finalidad de conocer la situación actual de la organización objeto de estudio con respecto al uso de TI, y los aspectos que se deben considerar para el desarrollo de un proyecto de BI en la DRMyF, es conveniente analizar el entorno de BI en la DRMyF y la plataforma de TI con la que se cuenta. Los aspectos a analizar son el *Capital Humano en la DIT y la Plataforma de TI*.

### *Capital Humano en la DIT*

El capital humano de la Dirección de Informática y Telecomunicaciones está conformado por 67 empleados distribuidos en las áreas que se muestran en la Figura 4.1

Figura 4.1 Personal de la DIT



Fuente: Elaboración propia

Para los fines que persigue la investigación, es necesario analizar los empleados del Departamento de Desarrollo de Sistemas, debido a que son involucrados directos en el desarrollo del proyecto de BI en la DRMyF.

Tabla 4.1 Personal del Departamento de Desarrollo de Sistemas

<b>Departamento de Desarrollo de Sistemas</b>		
<b>Número de Empleados</b>	<b>Cargo</b>	<b>Función</b>
<b>1</b>	<b>Jefe de Departamento</b>	Autorizar el desarrollo de sistemas de información, así como verificar y supervisar su implantación y mantenimiento, a fin de optimizar los servicios que proporcionan las unidades administrativas de SEIEM
<b>2</b>	<b>Líder de Proyecto</b>	Dirección de proyectos de TI.  Realizar los estudios y análisis tendientes a identificar las necesidades técnicas, administrativas, operativas y financieras de automatización de procesos para la obtención del estudio de factibilidad de los proyectos.
<b>12</b>	<b>Ingeniero de Software</b>	Desarrollar los sistemas de información.  Realizar el análisis, diseño, programación e implantación de los sistemas de información, aplicando, para tal fin, las herramientas y mecanismos que se establezcan, así como llevar a cabo su implantación y mantenimiento.
<b>2</b>	<b>Apoyo Administrativo</b>	Realizar estudios acerca de diversos aspectos en materia de modernización administrativa, organización, sistemas y procedimientos, tendientes a mejorar la operación del departamento.
<b>1</b>	<b>Secretaria Ejecutiva</b>	Proporcionar los servicios secretariales de taquigrafía, captura, de archivo y correspondencia
<b>1</b>	<b>Diseñadora Gráfica</b>	Creación de conceptos y diseños gráficos para los Sistemas de Información desarrollados.  Mantenimiento de la página Web del Organismo.

Fuente: Elaboración propia con base a platilla de personal del departamento de Desarrollo de Sistemas

Los involucrados del Departamento de Desarrollo de Sistemas en el proyecto de BI en la DRMyF son el Jefe de Departamento, los Líderes de Proyecto, 4 Ingenieros de Software con conocimiento en el ambiente de desarrollo propuesto y una Diseñadora Gráfica.

## **Plataforma de TI de SEIEM**

La plataforma de TI de SEIEM está integrada por los siguientes elementos:

### *Red corporativa*

La red corporativa de SEIEM podría ser considerada como una red de área amplia WAN (Wide Área Network), debido a que une varias redes locales LAN (Local Area Network) y redes metropolitanas MAN (Metropolitan Area Network). Están conectados 127 edificios en el Estado de México y existen nodos principales de la red en Ecatepec, Tultitlan y Nezahualcóyotl que enlazan las oficinas de SEIEM en el Valle de México.

El SITE principal se ubica en Toluca y existe uno alternativo en Tultitlán, Estado de México. Un SITE de comunicaciones, es un espacio para albergar el equipo de telecomunicaciones y cómputo de una organización, consolida toda la conectividad de la red de la empresa, los sistemas de control del edificio, y la distribuye a áreas predeterminadas. Es el punto de convergencia “horizontal” entre la red troncal del edificio, y las estaciones de trabajo y las salas. Panduit (2015).

Para mejorar el rendimiento de la red se tienen contratados enlaces dedicados VPN Virtual Private Network, de acuerdo con TechNet Microsoft (2001) es una tecnología de red de computadoras que abarca enlaces a través de redes públicas o compartidas como Internet. Una VPN permite que la computadora en la red envíe y reciba datos sobre redes compartidas o públicas como si fuera una red privada con toda la funcionalidad, seguridad y políticas de gestión de una red privada

El proveedor de servicios de internet es Alestra, empresa de tecnologías de la información y comunicaciones.

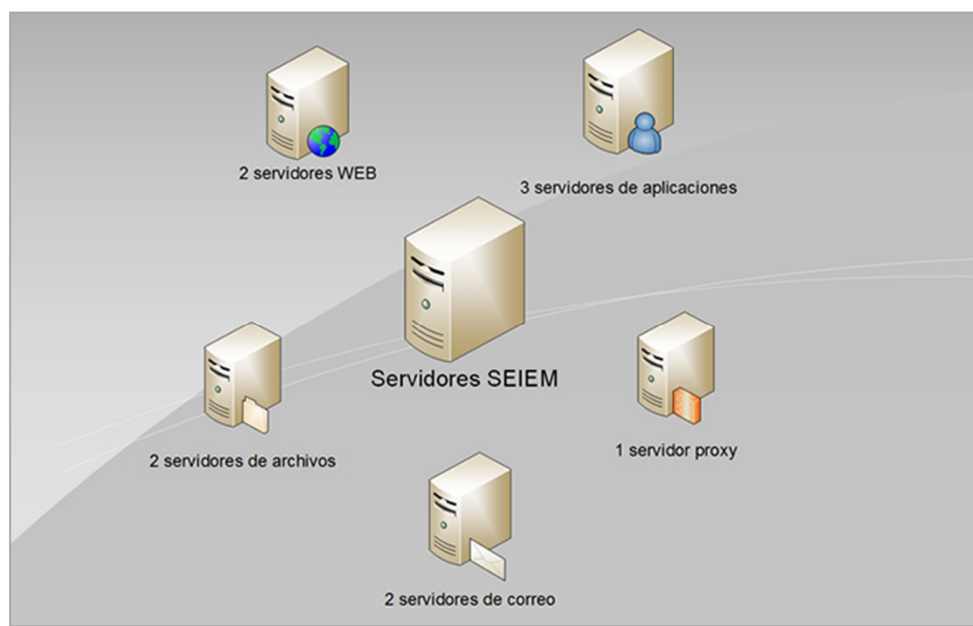
Las salas de capacitación y de eventos cuentan con acceso WIFI

En el edificio central de SEIEM existen alrededor de 600 equipos conectados a la red corporativa, la mayoría de ellos con servicio de internet.

## *Servidores*

SEIEM cuenta con conjunto de servidores que se utilizan para satisfacer las necesidades de información que requieren las unidades administrativas del organismo, el número y tipo de servidor se pueden ver en la Figura 4.2

Figura 4.2 Servidores de SEIEM



Fuente: Elaboración propia

## *Ambientes de Desarrollo*

Los lenguajes de programación, manejadores de Base de Datos, así como el tipo de aplicación que habitualmente se desarrolla se pueden observar en la tabla 4.2



Tabla 4.2 Ambientes de Desarrollo

<b>Ambiente de desarrollo de los SI</b>		
<b>Lenguaje de Programación</b>	<b>Manejador de Base de Datos</b>	<b>Uso (Tipo de aplicación)</b>
Java	Oracle	Web
Ruby on rails	MySQL	Web
VFP 9.0	VFP 9.0	LAN / escritorio
PHP	MySQL	Web
UNIFACE	Informix	LAN/MAN

Fuente: Elaboración propia con base a inventario de SI en la DIT

### **Sistemas de Información existentes en la DRMyF**

La Dirección de Recursos Materiales y Financieros es una de las áreas con mayor número de SI en el organismo. Con la intención de conocer las características, ubicación, el ambiente de desarrollo y el tipo de desarrollo (interno o externo), se muestran en la Tabla 4.3

Tabla 4.3 Sistemas de Información de la DRMyF

<b>Dirección de Recursos Materiales y Financieros</b>				
<b>Área</b>	<b>Departamento</b>	<b>SI en uso</b>	<b>Ambiente de Desarrollo</b>	<b>Tipo de Desarrollo (Interno / Externo)</b>
<b>Subdirección de Recursos Materiales y Servicios</b>	Departamento de Adquisiciones	<b>Sistema de Adquisiciones</b>	Lenguaje de Programación: Java Base de Datos: Oracle Tipo de Aplicación: Web	Externo
	Departamento de Servicios Generales	<b>Sistema de vales de comida</b>	Lenguaje de Programación: Ruby on rails Base de Datos: MySQL Tipo de Aplicación: Web	Interno
	Departamento de Almacén	<b>Sistema de Almacén</b>	Lenguaje de Programación: VFP 9.0 Base de Datos: VFP 9.0 Tipo de Aplicación: LAN / escritorio	Interno
	Departamento de Inventarios	<b>Sistema Integral de Control Patrimonial (SICOPA WEB).</b>	Lenguaje de Programación: PHP Base de Datos: MySQL Tipo de Aplicación: Web	Externo
<b>Subdirección de Finanzas</b>	Departamento de Programación y Presupuesto	<b>Sistema Integral de la DRMyF</b>	Lenguaje de Programación: PHP Base de Datos: MySQL Tipo de Aplicación: Web	Externo
	Departamento de Contabilidad			
	Departamento de Tesorería			
<b>Subdirección de Distribución de Cheques</b>	Pagaduría Valle de Toluca	<b>Sistema de Administración de Personal de la SEP (SIAPSEP).</b>	Lenguaje de Programación: UNIFACE Base de Datos: Informix Tipo de Aplicación: LAN/MAN	Externo
	Pagaduría Valle de México			

Fuente: Elaboración propia con base a investigación en los departamentos de la DRMyF.

## **Administración de proyectos**

El desarrollo de proyectos en SEIEM, tienen como fundamento el Anteproyecto de Planeación y Presupuesto, basados en la definición de los programas educativos a realizar durante el próximo ciclo escolar y al presupuesto autorizado.

La responsabilidad para la administración de los proyectos es asumida por los titulares de las unidades administrativas debido a que no existe una oficina definida para realizar esta función.

Es importante señalar que no existe ninguna normatividad que señale la aplicación de alguna norma o estándares internacionales para el desarrollo de los proyectos definidos en el Anteproyecto de Planeación y Presupuesto.

Cabe mencionar que se ha intentado formalizar el desarrollo de proyectos, proponiendo el uso de la guía del PMBOK, por parte del Subcomité Sectorial de Tecnologías de Información, perteneciente a la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, lamentablemente sin éxito, debido a que no existe en la estructura organizacional la oficina de administración de proyectos.

La Administración de Proyectos es una metodología que permite combinar conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas aplicadas a las actividades de un proyecto dentro de las especificaciones de tiempo, costo y alcance.

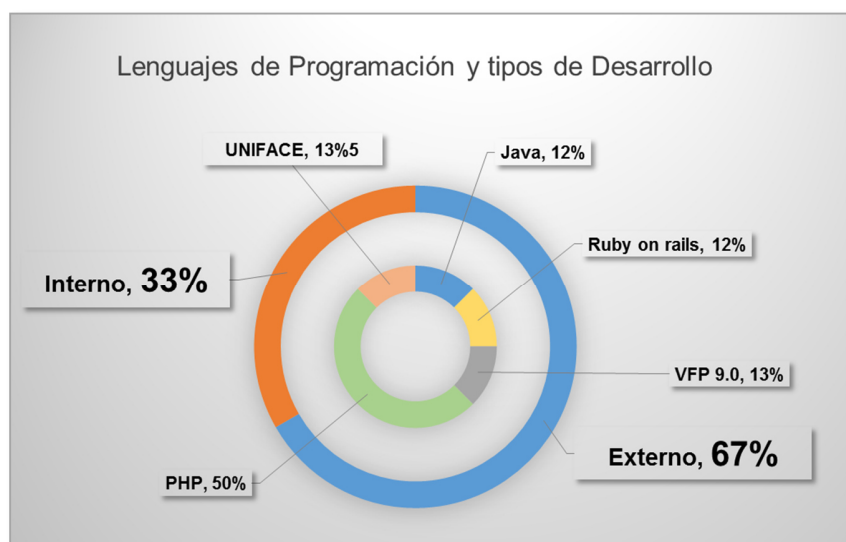
Cada año las organizaciones invierten considerables cantidades de dinero para realizar proyectos en todos los sectores donde se ubican, cuya finalización exitosa determina su crecimiento y en algunos casos su supervivencia, en lo que respecta a la administración pública se refleja en aplicación eficiente de los recursos asignados, para mejorar los bienes y servicios que se ofrecen.

## 4.2 Diagnóstico

En relación a la situación actual de la organización objeto de estudio, se ha podido observar que se cuenta con la infraestructura tecnológica y capital humano suficiente para desarrollar el proyecto de Inteligencia de Negocios en la DRMyF.

De acuerdo con los SI existentes en la DRMyF, es evidente que no existe un criterio uniforme en los ambientes de desarrollo y que se ha recurrido en gran medida a desarrollo externos, que representa un 67% de los SI en uso, ya sea por convenios en el Gobierno del Estado de México y la Secretaría de Educación Pública, así como la contratación de servicios de terceros, observar Figura 4.3

Figura 4.3 Lenguajes de programación y tipos de desarrollo de SI en la DRMyF



Fuente: Elaboración propia con base a la tabla 4.1

Los SI utilizados se han desarrollado y/o adquiridos en distintas gestiones administrativas de SEIEM, motivo por el cual existe una evidente variedad de entornos de desarrollo, lo que permite determinar la importancia de unificar la información para ordenarla, depurarla, clasificarla y agruparla para integrar la base de datos histórica que conformará el Data Warehouse de la DRMyF. El lenguaje de programación más usado es PHP que representa un 50% de preferencia con

relación a los demás lenguajes. El manejador de base de datos más utilizado es MySQL, por lo que se considera pertinente emplear este entorno de desarrollo para la aplicación WEB del proyecto de BI en la DRMyF (Lenguaje de programación: PHP, Manejador de base de datos: MySQL). Es importante mencionar que se cuenta con un servidor WEB que contempla éstas características de configuración.

### **Administración de Proyectos**

Debido a que no se utilizan estándares aceptados internacionalmente para la Administración de Proyectos, además que la responsabilidad para concluir con éxito los proyectos recae en los titulares de las unidades administrativas, se recomienda usar la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) para desarrollar el proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén).

### **Resultados de la Investigación Documental (entrevistas a los titulares de las áreas de la DRMyF)**

Las herramientas de Inteligencia de Negocios que se podrían utilizar en la aplicación WEB del proyecto de BI en la DRMyF, de acuerdo al resultado de las entrevistas realizadas a los titulares de las unidades administrativas involucradas en el proyecto son las siguientes:

#### *Departamento de Almacén*

##### Gráfica de Pareto (Regla 80-20)

- Entradas y Salidas de Almacén
- Por municipio, por región
- Por Capitulo de Gasto
- Por Partida presupuestal

##### Histórico de Movimientos (Entradas y Salidas)

Detalle de información consultada (tablas)

*Subdirección de Recursos Materiales y Servicios*

Consultar Información de los bienes inventariables que han sido entregados por el Departamento de Almacén.

Análisis de Proveedores (con relación al estado de los contratos: completos y faltan por completar).

Conocer la situación de pago de los proveedores

*Dirección de Recursos Materiales y Financieros*

Información actual, generada por los SI en el momento.

Artículos recibidos

Existencia y costos de los bienes del Almacén, por partida presupuestal, capítulo de gasto y tipo de artículo.

Proveedores que no han entregado el material en las fechas establecidas, de manera que se pueda conocer el estado de los contratos y proceder a generar el pago correspondiente.

Información histórica

Costos de movimientos de Almacén (Entradas y Salidas)

Materiales han sufrido algún percance (conocido como merma)

Abastecimiento de material, por municipio, por región, por capítulo de gasto, por partida presupuestal, y las combinaciones entre estos. (Detalle de las escuelas que se les ha entregado material).

Es importante señalar que los titulares de las áreas entrevistados indicaron que consultar información de este tipo podría ser de gran utilidad para el proceso de

toma de decisiones, pero que es primordial consultar también el detalle de la información (desglose drill-down).

## Análisis FODA

El análisis FODA de la organización objeto de estudio, ha permitido identificar los factores positivos, así como los negativos que podrían representar un obstáculo en el logro de los objetivos planteados, como se puede visualizar en la tabla 4.4

Tabla 4.4 Análisis FODA

	Fortalezas	Debilidades
<b>Análisis Interno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se cuenta con la infraestructura tecnológica y capital humano suficiente y capacitado para desarrollar el proyecto de Inteligencia de Negocios.</li> <li>Existen con SI en todas las áreas de la DRMyF</li> <li>Se ha establecido un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poco conocimiento relacionado con el tema de Inteligencia de Negocios (BI) en la administración pública.</li> <li>No se realizan análisis comparativos para planes futuros</li> <li>Diversidad de ambientes de desarrollo de los SI existentes.</li> <li>No se utilizan estándares internacionales para la administración de proyectos.</li> </ul>
	Oportunidades	Amenazas
<b>Análisis Externo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretende ser un detonante para su uso en otras áreas de SEIEM</li> <li>Intenta ser una guía de referencia para la implantación de proyectos de Inteligencia de Negocios (BI) en organismos públicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de apoyo de los patrocinadores del proyecto</li> <li>Fallas en la red corporativa o servidores</li> <li>Continuidad en el proyecto derivado de factores políticos (cambio de administración)</li> <li>Diseño y construcción inadecuado del Data Warehouse.</li> <li>Corrupción. Tratar de evitar acceso a información.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Para concluir este capítulo, es importante mencionar que se analizó la situación actual de la organización objeto de estudio con respecto al uso de TI, y los aspectos que se deben considerar para el desarrollo del proyecto de BI en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF).

Se examinó el Capital Humano en la Dirección de Informática y Telecomunicaciones, la Plataforma tecnológica así como los ambientes de desarrollo utilizados en los Sistemas de Información en uso en la DRMyF.

Con base a este análisis se ha podido determinar que se cuenta con la infraestructura tecnológica y capital humano suficiente y capacitado para desarrollar el proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de SEIEM, además de sugerir el siguiente ambiente de desarrollo:

Lenguaje de programación: PHP

Manejador de base de datos: MySQL

Tipo de aplicación: Web

Con base al resultado de las entrevistas realizadas a los titulares de las unidades administrativas de la DRMyF se han determinado las necesidades de información que se requieren para formular las herramientas de Inteligencia de Negocios que se podrían utilizar en la aplicación WEB del proyecto de BI en la DRMyF.

Se sugiere el usar la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) del Project Management Institute (2013) para el proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén).



---

## Capítulo V

---

### Proyecto de Inteligencia de Negocios para la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén).

*“Sin información sólo eres otra persona con opinión”*

*William Edwards Deming*

*“La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica”*

*Aristóteles*

*“En la historia registrada quizás haya habido tres pulsos de cambio lo suficientemente poderosos como para alterar al hombre de manera básica. La introducción de la agricultura... La revolución industrial... y la revolución en la tecnología de procesamiento de la información de la computadora”*

*Herbert A. Simon*

## **5.1 Propuesta**

Las empresas necesitan información para comprender sus operaciones, tener conocimiento de sus clientes, competidores, proveedores, socios, accionistas y empleados. Necesitan aprender acerca de lo que sucede en la organización, analizar sus operaciones, tener la capacidad de respuesta a presiones internas y externas y tomar las decisiones que ayuden a manejar los costos, aumentar los ingresos e incrementar las ventas y beneficios.

La aplicación de BI en la administración pública tiene una perspectiva de uso diferente, se enfoca en apoyar el proceso de toma de decisiones, que permita dar seguimiento a los planes estratégicos de la organización y finalmente lograr los objetivos institucionales, que se plasmen en ofrecer mejores bienes y servicios.

Bajo este contexto se hace la propuesta para el uso de Inteligencia de Negocios como una excelente opción para dar soporte al proceso de decisiones en la organización objeto de estudio, debido a que se tendría un mejor conocimiento de la empresa, se disminuirían las decisiones basadas en la intuición y la incertidumbre y se podría consultar información segura, entendible y en el momento que se requiera.

Una vez que se han analizado las alternativas de BI existentes para la adquisición, contratación o desarrollo de productos de BI se optó por el desarrollo propio de las Herramientas de BI que integran la aplicación WEB como parte del proyecto de BI en la DRMyF (Departamento de Almacén), como la opción más viable, derivado de la investigación realizada en la organización objeto de estudio, se determinó que se cuenta con la infraestructura tecnológica y recursos humanos suficientes para el desarrollo del proyecto, además de una área de TI especializada, representada por la Dirección de Informática y Telecomunicaciones.

El proyecto de inteligencia de negocios en la DRMyF se basa en el entorno de BI propuesto por Laudon et al. (2012) y considera los elementos que se muestran en la Tabla 5.1 para el planteamiento del proyecto.

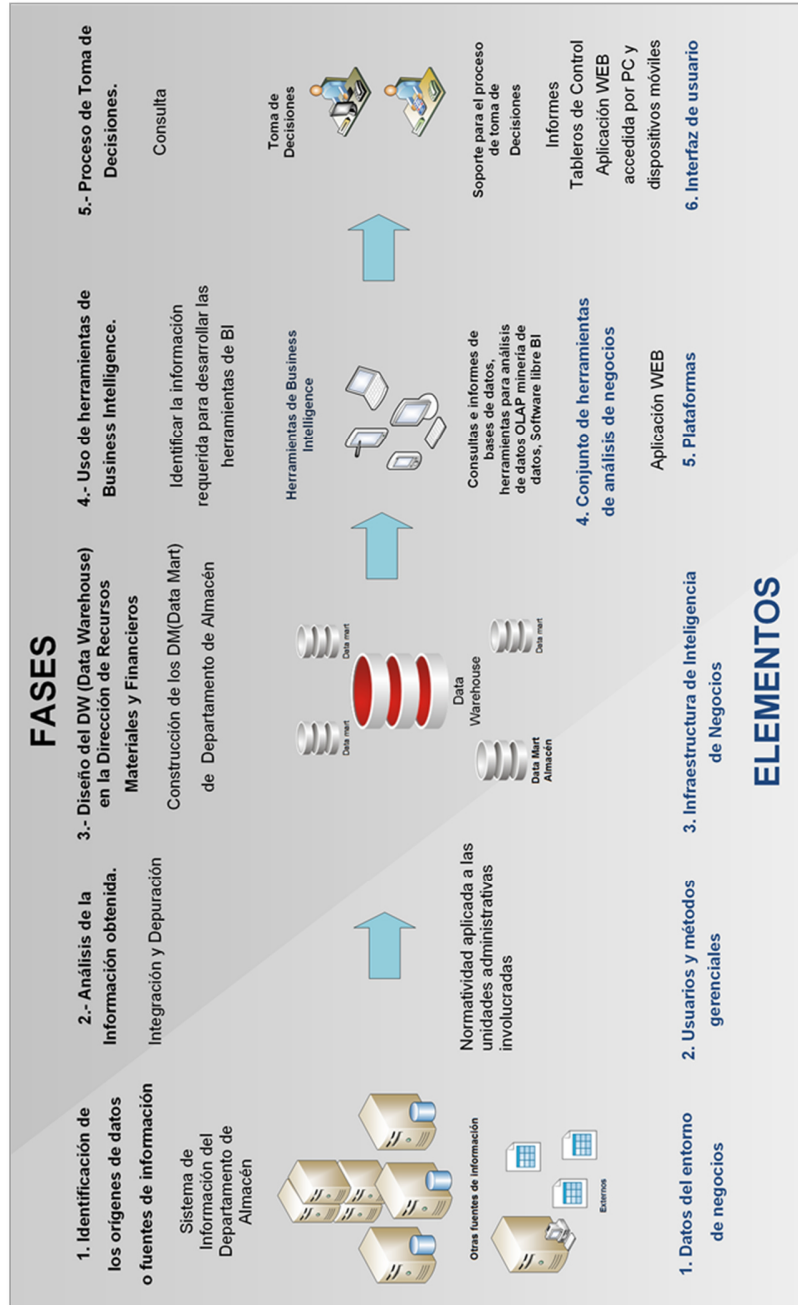
Tabla 5.1 Elementos del entorno de BI, elementos en el proyecto de BI

Elementos del entorno de Business Intelligence	Tipo de elemento considerado por Laudon et al. (2012)	Elementos a considerar en el proyecto de BI en la DRMyF
<b>1 Datos del entorno de negocios</b>	Call centers Sitio WEB Dispositivos móviles Blogs Tiendas Proveedores Empleados de gobierno	Sistema de Información del Departamento de Almacén
<b>2 Infraestructura de inteligencia de negocios</b>	Bases de Datos Almacenes de datos Mercado de Datos	Mercado de Datos
<b>3 Conjunto de herramientas de análisis de negocios</b>	Modelos estadísticos Minería de Datos OLAP Informes de Producción	Identificar la información requerida para desarrollar las herramientas de BI
<b>4 Usuarios y métodos gerenciales</b>	Estrategia de negocios Administración de Desempeño Cuadro de Mando Integral Pronósticos	Referencia al SI de Administración de Desempeño Normatividad aplicada a las unidades administrativas involucradas
<b>5 Plataformas</b>	MIS DSS ESS	Aplicación WEB
<b>6 Interfaz de usuario</b>	Informes Tableros de Control Cuadros de Mando Escritorio Móvil Portal Web Medios Sociales	Informes Tableros de Control Aplicación WEB accedida por PC y dispositivos móviles

Fuente: Elaboración propia con base a diagrama en Laudon et al. (2012, p. 464)

Gráficamente la propuesta del proyecto de Inteligencia de Negocios en la DRMyF, considerando las fases esenciales y los elementos del entorno de BI se muestra en la Figura 5.1

Figura 5.1 Fases y Elementos en el proyecto de BI de la DRMyF



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las necesidades de información resultado de las entrevistas realizadas a los titulares de las unidades administrativas involucradas en el proyecto se plantearon las herramientas de BI requeridas.

La propuesta del proyecto de Inteligencia de Negocios (BI) en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de SEIEM (Departamento de Almacén), incluye como resultado final el desarrollo una aplicación WEB que integra las herramientas de BI requeridas, la cual podrá ser ejecutada por cualquier computadora o dispositivo móvil conectado a la red corporativa o internet, para consultar información de una manera gráfica y resumida, en un lenguaje sencillo, que sirva de soporte para el proceso de toma de decisiones.

Con la finalidad de formalizar la propuesta, se ha decidido usar la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) del Project Management Institute (2013) para desarrollar el plan del proyecto denominado Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén), que se incluye como ANEXO A.

## 5.2 Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

En relación a la investigación realizada en la organización objeto de estudio se llegó a la conclusión que el uso de Inteligencia de Negocios BI, representa una alternativa importante para obtener información significativa que sirva de soporte para el proceso de toma de decisiones y enfocar sus esfuerzos, conocimiento y experiencia para lograr los objetivos institucionales, que se plasmen finalmente en ofrecer mejores bienes y servicios.

Con la intención de dirigir el presente estudio se formularon las siguientes preguntas de investigación, que serán contestadas a continuación:

*1.- ¿Por qué es importante analizar la infraestructura tecnológica y el capital humano para implantar un proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF)?*

Es importante analizar la infraestructura tecnológica y el capital humano que se requiere para la implantación del proyecto de BI en DRMyF porque permite conocer los elementos del entorno de Inteligencia de Negocios que interactúan con la organización de manera que se pueda decidir cuales integran el proyecto de Inteligencia de Negocios.

Analizar estos aspectos es fundamental para realizar la gestión de la integración del proyecto para desarrollar el plan del proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros.

*2.- ¿Cuáles son las herramientas de Inteligencia de Negocios que se podrían utilizar en la aplicación web del proyecto de BI en la DRMyF?*

Con base a la investigación realizada, se detectó que los mandos medios y superiores de la DRMyF entrevistados requieren consultar información del Sistema de Almacén que no se puede obtener de manera inmediata, que podría servir de soporte para el proceso de toma de decisiones en sus respectivos ámbitos. Las Herramientas de BI requeridas fueron determinadas por las necesidades de

información que los titulares de las 3 unidades administrativas manifestaron, estas son:

Gráfica de Pareto (Regla 80-20)

- Entradas y Salidas de Almacén
- Por municipio, por región
- Por capítulo de gasto
- Por partida presupuestal

Consultar Información de los bienes inventariables que han sido entregados por el Departamento de Almacén.

Análisis de Proveedores (con relación al estado de los contratos: completos y faltan por completar).

Conocer la situación de pago de los proveedores

Artículos recibidos

Existencia y costos de los bienes del Almacén, por partida presupuestal, capítulo de gasto y tipo de artículo.

Proveedores que no han entregado el material en las fechas establecidas, de manera que se pueda conocer el estado de los contratos y proceder a generar el pago correspondiente.

Costos de movimientos de Almacén (Entradas y Salidas)

Materiales han sufrido algún daño (conocido como merma)

Abastecimiento de material, por municipio, por región, por capítulo de gasto, por partida presupuestal, y las combinaciones entre estos. (Detalle de las escuelas que se les ha entregado material).

*3.- ¿En qué forma el uso de Inteligencia de Negocios genera un beneficio en la DRMyF?*

Utilizar la información que genera el Sistema de Almacén, de una manera útil y significativa por medio del uso de Business Intelligence (BI) representa dar un valor agregado al uso del Sistema.

Los beneficios que se obtendrían con el uso de la Inteligencia de Negocios, en primera instancia representan consultar información del Sistema de Almacén que no se puede obtener de manera inmediata, que sirva de soporte para planear la logística y distribución de los bienes al organismo (unidades administrativas y escuelas), que se podría traducir en destinar los recursos de una manera equitativa y donde realmente se requieren, proporcionando los bienes necesarios a las escuelas, y de esta manera contar con instalaciones en condiciones adecuadas para la impartición de clases. Es significativo mencionar que teniendo la posibilidad de consultar este tipo información se podría tomar la decisión de abastecer de material y mobiliario a las escuelas que así lo requieran en el corto plazo, de acuerdo a las existencias que reporta el Departamento de Almacén.

Una vez que se ha dado respuesta a las preguntas de investigación, es significativo hacer las siguientes conclusiones:

La implantación del proyecto de Inteligencia de Negocios (BI) en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de SEIEM (Departamento de Almacén), contempla el desarrollo de una aplicación WEB, que estará integrada por herramientas de BI definidas por las necesidades de información que los titulares de las unidades administrativas expresaron. El diseño gráfico, informes y vistas detalladas de la información serán definidos formalmente en las actividades relacionadas con el desarrollo de la aplicación WEB según el plan del proyecto propuesto.

Desarrollar un proyecto de Inteligencia de Negocios (BI) en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) de SEIEM, es una alternativa factible y adecuada conforme al estudio realizado. Se cuenta con la infraestructura tecnológica, recursos humanos y financieros suficientes, se determinó que el proyecto de Inteligencia de Negocios BI en la DRMyF es viable, no existe un costo adicional para su realización debido a que la DIT, como área responsable de TI en SEIEM, tiene la capacidad



para desarrollar las herramientas de BI que integraran la aplicación WEB. El costo calculado aproximado para fines informativos, el objetivo del proyecto, entregable, duración y las áreas involucradas se muestran en la Tabla 5.2

Tabla 5.2 Costo, duración y entregables de proyecto de BI

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén)</b>
Objetivo	Desarrollar la aplicación WEB (Herramientas de Business Intelligence BI) en un periodo de 6 meses.
Descripción General Proyecto	Desarrollo de la aplicación WEB (Herramientas de BI) como parte del proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM (caso Departamento de Almacén).
Entregables en Alto Nivel	<b>1.- Aplicación WEB (Herramientas de BI).</b>
Estimación Inicial	<b>(151 días)</b>
Fecha de Inicio	03 / 04 / 2017
Fecha de Fin Estimada	30 / 10 / 2017
Costo aproximado	<b>\$210,640.00</b>
<b>Áreas Involucradas</b>	<b>Responsabilidad en Proyecto</b>
Dirección de Servicios Materiales y Financieros	Administración del Departamento de Almacén Aprobación y autorización de acuerdos Cliente
Dirección de Informática y Telecomunicaciones	Administración del Proyecto
Departamento de Desarrollo de Sistemas	Desarrollo de la Aplicación WEB
Subdirección Recursos Materiales y Servicios	Cliente
Departamento de Almacén	Cliente
Unidad de Modernización para la Calidad del Servicio	Área Normativa

El proyecto de BI en la DRMyF tiene una filosofía incluyente en el sentido que considera el uso de otras herramientas de BI que se pudieran adquirir o desarrollar en etapas futuras, con la finalidad de hacer un proyecto más robusto.

Es significativo mencionar que el verdadero potencial del uso de Inteligencia de Negocios en la DRMyF, podrá mostrarse cuando se logre integrar la información de los SI existentes en el Data Warehouse de la Dirección.

Es importante señalar que la presente investigación propone el uso de Inteligencia de Negocios (BI) para dar respuesta a la problemática planteada, sin embargo no representa la única opción debido a que existen otras alternativas que podrían ser de utilidad para el soporte de toma de decisiones.

Un factor identificado como una amenaza importante para la aceptación del proyecto es la corrupción, es bien sabido que la falta de credibilidad y de honestidad de algunos mandos medios y superiores en cargos públicos podrían obstaculizar la implantación de proyectos de BI, debido a que se podría consultar información histórica que no se desea dar a conocer, pero también es cierto que se debe comenzar a utilizar la Inteligencia de Negocios BI para dar claridad a las gestiones gubernamentales, con la finalidad de mejorar los bienes y servicios que se ofrecen, a su vez de ejercer de manera eficiente y transparente los recursos asignados.

La implantación del proyecto de BI pretende ser un detonante para su uso en otras áreas de SEIEM.

También aspira ser una guía de referencia para la implantación de proyectos de BI en organismos públicos.

Por último es relevante indicar que este estudio constituye solo un punto de partida y que existe la posibilidad de continuar con investigaciones de mayor profundidad que aporten ideas, conceptos y mejoras a este proyecto.

## **Recomendaciones**

Es importante involucrar a todos los participantes del proyecto, comunicando claramente cuál es el objetivo y la finalidad del proyecto de BI en DRMyF, de manera que pueda trabajar en forma coordinada y acorde a las actividades asignadas en cada fase del proyecto.

El apoyo y participación de los patrocinadores es fundamental, porque de ellos depende la autorización y asignación de recursos, por lo que es determinante mantenerlos informados de las actividades que se van realizando según la matriz de comunicación establecida, con la finalidad de lograr un compromiso con el proyecto desde su iniciación hasta la conclusión.

El plan del proyecto de BI en la DRMyF (Departamento de Almacén) es un documento que establece los criterios de iniciación y de planeación del proyecto de una manera sencilla y entendible, por lo que se utilizaron solo aspectos aplicables en el presente estudio, tomados de la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK), con el objetivo de dar claridad y formalidad a la propuesta resultado de la investigación realizada.

**ANEXO A Plan del Proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén).**

---

## Plan del Proyecto

---



El Plan del Proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén), considera la gestión de las siguientes áreas del conocimiento según la guía del PMBOK:

1. Gestión de la Integración del proyecto

Información del Proyecto (Contexto y Análisis).

2. Gestión del Alcance del Proyecto

Acta constitutiva del proyecto, Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

3. Gestión de los Interesados del Proyecto

Identificación de Interesados

4. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

Matriz RACI

5. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Matriz de Comunicaciones

6. Gestión del Tiempo del Proyecto

Cronograma de Actividades, Ruta Crítica, Diagrama de Gantt

7. Gestión de los Costos del Proyecto

Estimación de Costos

8. Gestión de la Calidad y Riesgos del Proyecto

Plan de Calidad y Planificación de Riesgos

9. Cierre del Proyecto

Formato de Aceptación de Cierre

## 1. Gestión de la Integración del Proyecto

---

### **Información del Proyecto (Contexto y Análisis)**

#### ***Introducción***

Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM), es un organismo público descentralizado que tiene objetivo institucional ofrecer educación básica y normal de calidad a lo largo y ancho de la entidad, con la misión de cubrir las necesidades educativas en sus diferentes niveles, desde educación inicial, preescolar, primaria y secundaria hasta educación media superior.

#### **Objetivo General**

Ofrecer una educación básica y normal de calidad, que proporcione a los educandos una amplia cultura, constituida por habilidades intelectuales, conocimientos básicos en disciplinas científicas, humanísticas y tecnológicas; y valores que incorporen los principios de libertad, justicia y democracia; que propicie en ellos un desarrollo integral y una identidad estatal y nacional; que les permita en el futuro, con responsabilidad social, participar en la conformación de un país más competitivo en el concierto de las naciones y superior.

#### **Misión**

Compromiso con la calidad educativa. Ofrecer una educación de calidad que considere al alumno su razón de ser, capaz de dotarle de conocimientos para que se incorpore al mundo global de manera responsable y competitiva, con un alto sentido nacionalista, ético y humanista; encauzado por docentes comprometidos y formados profesionalmente, capaces de hacer un uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación, que transmitan sus saberes acordes a la sociedad del conocimiento y que promuevan con el ejemplo, los valores universales.

## Visión

Ser un organismo educativo moderno, innovador y transparente, con una gestión que garantice una educación de calidad, con alto sentido de responsabilidad, comprometido con el desarrollo integral de los educandos y la formación profesional y actualización de los docentes, para contribuir al desarrollo estatal y nacional

### ***Administración de proyectos***

El desarrollo de proyectos en SEIEM, tienen como fundamento el Anteproyecto de Planeación y Presupuesto, basados en la definición de los programas educativos a realizar durante el próximo ciclo escolar y al presupuesto autorizado.

En lo que respecta a proyectos informáticos, la Dirección de Informática y Telecomunicaciones (DIT) de SEIEM, es el área responsable de realizarlos.

Dirección de Informática y Telecomunicaciones

## Misión

Ser un área sustantiva que ofrezca los servicios de TIC requeridos para optimizar las operaciones de SEIEM, generando información veraz para la toma de decisiones de cada área; promoviendo lineamientos, políticas, tendencias, respetando los códigos de ética, asesorando, innovando y promoviendo el uso de la tecnología, que contribuyan a ofrecer educación de calidad.

## Visión

Ser un área de apoyo de vanguardia en TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) que ofrezca servicios de calidad a las unidades administrativas de SEIEM, para planificar, coordinar y desarrollar las actividades que permitan satisfacer las necesidades de forma eficaz, contar con una infraestructura física óptima, recursos humanos capacitados, equipos modernos y certificados, que contribuyan a ofrecer educación de calidad en el Estado de México

## Objetivos

Planear, organizar, dirigir y coordinar el diseño, programación e implantación de sistemas de información, dirigidos a la administración de los recursos humanos, materiales y financieros, así como a los procesos de planeación y operación educativa; y establecer una infraestructura de tecnologías de la información y de telecomunicaciones, en apoyo a la administración y operación del organismo.

## Metas

Planear, coordinar, promover, orientar e impulsar las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).

Apoyar las funciones sustantivas y adjetivas por medio de las TIC.

Proporcionar soporte, asesoría, capacitación especializada y servicios.

Mejorar la Infraestructura de Telecomunicaciones (red de voz, datos y video).

## Metas para 2016:

Conectar con enlaces digitales (voz y datos) a las 104 unidades administrativas del Organismo

Conectar 50% de las aulas digitales en las instituciones educativas

Registrar los sistemas informáticos existentes del Organismo de acuerdo al PIDI (Programa Integral de Desarrollo Informático).

## ***Contexto para el desarrollo de la aplicación WEB (Herramientas de Business Intelligence BI).***

### Antecedentes

Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM), es un organismo público descentralizado que tiene objetivo institucional ofrecer educación básica y



normal de calidad a lo largo y ancho de la entidad, con la misión de cubrir las necesidades educativas en sus diferentes niveles, desde educación inicial, preescolar, primaria y secundaria hasta educación media superior y superior.

El departamento de Almacén depende de la Subdirección de Recursos Materiales y Servicios, que a su vez forma parte de la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) en SEIEM, y es el área encargada del control de las entradas y salidas de los bienes inmuebles que ingresan al almacén además de ser el responsable de la logística y distribución de los bienes al organismo (unidades administrativas y escuelas).

Por medio del desarrollo de Sistemas de Información (SI), se ha logrado automatizar procesos importantes y sustantivos en las diferentes áreas del organismo, lo que ha sido determinante para ofrecer bienes y servicios de mejor calidad, como es el caso del departamento de Almacén.

A nivel operativo los SI de la DRMyF han cumplido con su finalidad, pero cuando se requiere consultar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones a nivel directivo, simplemente no se puede obtener de manera inmediata ni en el lenguaje de negocios que se necesita. El problema radica en que no se utiliza la Inteligencia de Negocios (BI), para consultar información (histórica, ordenada, clasificada, depurada y agrupada) que los Sistemas de Información (SI) generan, por ende, en muchos de los casos se toman decisiones mal informadas, basadas en la intuición y la incertidumbre. En lo que respecta al Departamento de Almacén, la falta de información de este tipo, no permite planear y definir la logística y distribución de los bienes al organismo (unidades administrativas y escuelas), lo que repercute en la mala distribución y uso de los recursos. El impacto negativo de esta problemática, representa:

No contar con los bienes necesarios para utilizar en el ciclo escolar (sillas, mesas, escritorios, pizarrones, computadoras personales, impresoras, papelería, etc.).

Falta de material para mantenimiento en las escuelas (material de limpieza, impermeabilizantes, pintura)

En consecuencia, significa (en los casos que corresponda) tener instalaciones en condiciones inadecuadas para la correcta impartición de clases en las escuelas que dependen de SEIEM.

Con el presente Análisis, se pretende hacer la propuesta del desarrollo de la aplicación WEB (Herramientas de BI) como parte del proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM (caso Departamento de Almacén).

### **Factores Críticos de Éxito (FCE)**

Con respecto al desarrollo de la aplicación WEB (Herramientas de BI) como parte del proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM (caso Departamento de Almacén), los FCE se mencionan a continuación:

- Se cuenta con el apoyo de la Dirección de Recursos Materiales y Financieros.
- Capital humano suficiente para desarrollar el proyecto de Inteligencia de Negocios.
- Infraestructura Tecnológica conveniente para el desarrollo en ambiente WEB (Servidores, conexión a Internet, y a la red corporativa)
- Personal capacitado
- Equipo Informático adecuado para el ambiente WEB
- Diseño y construcción apropiado del Data Warehouse
- Continuidad del proyecto en caso de que se presente un cambio de administración

## Identificación de Interesados

Los involucrados en el desarrollo del proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM, se identifican conforme al rol, cargo y grupo de participación, como se puede ver en la tabla A.1

Tabla A.1 Identificación de Interesados

No.	Nombre del recurso	Rol	Cargo	Iniciales	Grupo
1	Lic. Leticia Mondragón Garduño	Patrocinador del Proyecto Cliente	Directora de Servicios Materiales y Financieros	LMG	Directivo
2	Ing. José G. Sarabia Ortiz	Director del Proyecto	Director de Informática y Telecomunicaciones	JSO	Directivo
3	Lic. Margarita Bustamante Ramírez	Área Normativa	Jefe Unidad de Modernización	MB	Directivo
4	Lic. Jaime Manuel Silva Rodríguez	Cliente	Subdirector de Recursos Materiales y Servicios	JMSR	Directivo
5	Lic. Jorge Romero Romero	Cliente	Jefe Departamento de Almacén	JRR	Almacén
6	Ing. Sebastián Aguilar	PMO	Jefe de Departamento de Desarrollo de Sistemas	SA	Desarrollo
7	LIA. Hugo Israel Bernal González	Administrador del Proyecto	Líder de Proyecto	HB	Desarrollo
8	Ing. Francisco Robles	Equipo de Desarrollo	Líder de Proyecto Informático	FR	Desarrollo
9	Lic. Oscar Álvarez	Equipo de Desarrollo	Ingeniero de Software	OA	Desarrollo
10	Ing. José Luis Rueda	Equipo de Desarrollo	Ingeniero de Software	JLR	Desarrollo
11	Ing. Heriberto Benítez	Equipo de Desarrollo	Ingeniero de Software	HEB	Desarrollo
12	Lic. Carol Sánchez	Equipo de Desarrollo	Diseñadora Gráfica	CS	Desarrollo

Nota: Con la finalidad de no infringir alguna política de protección de datos, el nombre de los involucrados en el proyecto que no son mandos medios y superiores, han sido cambiados a propósito. Los nombres y cargos de los mandos medios y superiores han sido obtenidos de la información disponible en el directorio de servidores públicos del IPOMEX Información Pública de Oficio Mexiquense (2013).

## 2. Gestión del Alcance del Proyecto

### Acta Constitutiva

El Acta Constitutiva del Proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM (Departamento de Almacén), se muestra a continuación en la Tabla A.2

Tabla A.2 Acta Constitutiva

### Acta Constitutiva del proyecto

#### Datos Generales.

<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén)</b>
<b>Nombre de la Fase</b>	Iniciación del Proyecto
<b>Referencia del Proyecto</b>	0001-SEIEM-BI_Almacén
<b>Referencia del Documento</b>	0001-SEIEM-BI_Almacén
<b>Localización del Documento</b>	Dirección de Informática y Telecomunicaciones de SEIEM
<b>Fecha de Elaboración</b>	20 abril 2017
<b>Versión del Documento</b>	1.0
<b>Nombre del Administrador del Proyecto</b>	Hugo Israel Bernal González
<b>Documento Elaborado Por</b>	Hugo Israel Bernal González

#### Referencia Guía PMBoK

<b>Área de Conocimiento</b>	<b>Gestión de la Integración</b>
<b>Proceso</b>	Crear Acta de Constitución del Proyecto
<b>Página</b>	

**Nota:** Este documento contiene información sensible del negocio de la empresa ejecutante del proyecto. Debe por lo tanto, no ser divulgada, duplicada o dada a conocer, parcial o totalmente, fuera del ámbito de acción de la empresa.

#### Historial del Documento

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción de la versión</b>	<b>Responsable originador</b>
1.0	20 abril 2017	Versión inicial del documento	LIA. Hugo Israel Bernal González

#### **Autorizaciones del Documento**

	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
<b>Aprobado por:</b>	ING. José G. Sarabia Ortiz	Director de Informática y Telecomunicaciones		20 abril 2017
<b>Revisado por:</b>	ING. Sebastián Aguilar	Jefe de Departamento de Desarrollo de Sistemas		20 abril 2017
<b>Elaborado por:</b>	LIA. Hugo Israel Bernal González	Líder de Proyecto		20 abril 2017

#### **Antecedentes**

Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM), es un organismo público descentralizado que tiene objetivo institucional ofrecer educación básica y normal de calidad a lo largo y ancho de la entidad, con la misión de cubrir las necesidades educativas en sus diferentes niveles, desde educación inicial, preescolar, primaria y secundaria hasta educación media superior y superior.

El departamento de Almacén depende de la Subdirección de Recursos Materiales y Servicios, que a su vez forma parte de la Dirección de Recursos Materiales y Financieros (DRMyF) en SEIEM, y es el área encargada del control de las entradas y salidas de los bienes inmuebles que ingresan al almacén además de ser el responsable de la logística y distribución de los bienes al organismo (unidades administrativas y escuelas).

Por medio del desarrollo de Sistemas de Información (SI), se ha logrado automatizar procesos importantes y sustantivos en las diferentes áreas del organismo, lo que ha sido determinante para ofrecer bienes y servicios de mejor calidad, como es el caso del departamento de Almacén.

A nivel operativo los SI de la DRMyF han cumplido con su finalidad, pero cuando se requiere consultar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones a nivel directivo, simplemente no se puede obtener de manera inmediata ni en el lenguaje de negocios que se necesita. El problema radica en que no se utiliza la Inteligencia de Negocios (BI), para consultar información (histórica, ordenada, clasificada, depurada y agrupada) que los Sistemas de Información (SI) generan, por ende, en muchos de los casos se toman decisiones mal informadas, basadas en la intuición y la incertidumbre. En lo que respecta al Departamento de Almacén, la falta de información de este tipo, no permite planear y definir la logística y distribución de los bienes al organismo (unidades administrativas y escuelas), lo que repercute en la mala distribución y uso de los recursos. El impacto negativo de esta problemática, representa:

No contar con los bienes necesarios para utilizar en el ciclo escolar (sillas, mesas, escritorios, pizarrones, computadoras personales, impresoras, papelería, etc.).

Falta de material para mantenimiento en las escuelas (material de limpieza, impermeabilizantes, pintura)

En consecuencia, significa (en los casos que corresponda) tener instalaciones en condiciones inadecuadas para la correcta impartición de clases en las escuelas que dependen de SEIEM.

#### **Objetivos**

Desarrollar la aplicación WEB (Herramientas de Business Intelligence BI) en un periodo de 6 meses (151 días)

#### Estimación Inicial

<b>Fecha de Inicio</b>	03 / 04 / 2017
<b>Fecha de Fin Estimada</b>	30 / 10 / 2017
<b>Presupuesto Autorizado</b>	

#### Alcance del Proyecto en Alto Nivel

<b>Descripción General Proyecto</b>	Se pretende hacer el desarrollo de la aplicación WEB (Herramientas de BI) como parte del proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM (caso Departamento de Almacén).
<b>Entregables en Alto Nivel</b>	1.- Aplicación WEB (Herramientas de BI).
<b>Supuestos Iniciales</b>	1.- Se tiene acceso a la Red Corporativa de SEIEM 2.- Se tiene acceso a Internet 3.- Se cuenta con el personal operativo suficiente
<b>Restricciones</b>	No contar con infraestructura de TI adecuada

#### Áreas Involucradas

Área	Responsabilidad en Proyecto
Dirección de Servicios Materiales y Financieros	Administración del Departamento de Almacén Aprobación y autorización de acuerdos Cliente
Dirección de Informática y Telecomunicaciones	Administración del Proyecto
Departamento de Desarrollo de Sistemas	Desarrollo de la Aplicación WEB
Subdirección Recursos Materiales y Servicios	Cliente
Departamento de Almacén	Cliente
Unidad de Modernización para la Calidad del Servicio	Área Normativa

#### Autorización del Documento

Rol	Nombre	Firma
Patrocinador del Proyecto	Lic. Leticia Mondragón Garduño Directora de Servicios Materiales y Financieros	

Director del Proyecto	Ing. José G. Sarabia Ortiz Director de Informática y Telecomunicaciones	
PMO	Ing. Sebastián Aguilar Jefe de Departamento de Desarrollo de Sistemas	
Administrador del Proyecto	LIA. Hugo Israel Bernal González	
Equipo de Trabajo	Desarrollo de Sistemas Equipo de Desarrollo	
Cliente	Lic. Leticia Mondragón Garduño Directora de Servicios Materiales y Financieros  Lic. Jaime Manuel Silva Rodríguez Subdirector de Recursos Materiales y Servicios  Lic. Jorge Romero Romero Jefe Departamento de Almacén	

## Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

La EDT y los entregables del proyecto se muestran en la Tabla A.3

Tabla A.3 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

EDT	Nombre de tarea	Duración
<b>1</b>	<b>BI en DRMyF de SEIEM Almacén</b>	<b>151 días</b>
<b>1.1</b>	<b>Integración del Proyecto (A)</b>	<b>9 días</b>
1.1.1	Proceso de Iniciación	2 días
1.1.2	Análisis y FCE	4 días
1.1.3	Identificación de Interesados	3 días
	<b>Entregable: (Documentos relacionados con la Integración del proyecto).</b>	
<b>1.2</b>	<b>Alcance del Proyecto (B)</b>	<b>15 días</b>
1.2.1	Acta de Constitución	5 días

1.2.2	Planificación de Alcance	2 días
1.2.3	Análisis de requisitos	3 días
1.2.4	Definición del alcance	2 días
1.2.5	Crear EDT	3 días
1.2.6	hito aceptación del proyecto	0 días
	<b>Entregable: Acta de Constitución</b>	
<b>1.3</b>	<b>Rec. Humanos, Interesados y Comunicaciones (C)</b>	<b>16 días</b>
1.3.1	Planificación de la gestión de los RH	3 días
1.3.2	Planificar la gestión de Interesados	3 días
1.3.3	Planificar la gestión de comunicaciones	3 días
1.3.4	Matriz RACI	3 días
1.3.5	Relación de Interesados, Matriz Comunicaciones	2 días
1.3.6	Elaborar Informe	2 días
	<b>Entregable: Matriz RACI</b>	
<b>1.4</b>	<b>Tiempo del Proyecto (D)</b>	<b>10 días</b>
1.4.1	Cronograma de Actividades	3 días
1.4.2	Diseño de RC	3 días
1.4.3	Elaboración del Diagrama de Gantt	2 días
1.4.4	Elaborar Informe	2 días
	<b>Entregable: Cronograma de Actividades</b>	
<b>1.5</b>	<b>Costos del Proyecto (E)</b>	<b>21 días</b>
1.5.1	Planificación de Costos	4 días
1.5.2	Estimación de Costos	5 días
1.5.3	Determinar Presupuesto	5 días
1.5.4	Elaborar Informe	4 días
	<b>Entregable: Estimación de Costos</b>	
<b>1.6</b>	<b>Calidad y Riesgos del Proyecto (F)</b>	<b>13 días</b>
1.6.1	Planificar la gestión de Calidad del Proyecto	3 días
1.6.2	Elaborar Informe	3 días



1.6.3	Planificar la gestión de Riesgos	4 días
1.6.4	Elaborar Informe	3 días
	<b>Entregable: Plan de Calidad y Matriz de Riesgos.</b>	
<b>1.7</b>	<b>Desarrollo Aplicación WEB (G)</b>	<b>62 días</b>
<b>1.7.1</b>	<b>Fase de Análisis</b>	<b>9 días</b>
1.7.1.1	Análisis de los orígenes de datos	4 días
1.7.1.2	Definición de las Herramientas BI a desarrollar	5 días
<b>1.7.2</b>	<b>Fase de Diseño</b>	<b>16 días</b>
1.7.2.1	Obtención de la Información del Sistema de Almacén	2 días
1.7.2.2	Diseño y Construcción de Data Warehouse	10 días
1.7.2.3	Especificaciones del Diseño Gráfico	4 días
<b>1.7.3</b>	<b>Fase de Programación</b>	<b>30 días</b>
<b>1.7.3.1</b>	<b>Construcción del módulo de Acceso</b>	<b>15 días</b>
1.7.3.1.1	Acceso	10 días
1.7.3.1.2	Entregable: Módulo y documentación	5 días
<b>1.7.3.2</b>	<b>Construcción del módulo de Herramientas BI</b>	<b>30 días</b>
1.7.3.2.1	Entregable: Módulo y documentación	30 días
<b>1.7.4</b>	<b>Fase de Prueba</b>	<b>3 días</b>
1.7.4.1	Evaluación del funcionamiento general	3 días
<b>1.7.5</b>	<b>Fase de Producción</b>	<b>4 días</b>
1.7.5.1	Operar el sistema en Servidor de producción	2 días
1.7.5.2	Evaluar el sistema en producción	2 días
	<b>Entregable: Aplicación WEB (Herramientas de BI)</b>	
<b>1.8</b>	<b>Cierre de Proyecto (H)</b>	<b>5 días</b>
1.8.1	Cierre de Proyecto	3 días
1.8.2	Elaborar Informe	2 días
	Entregable: Documento de cierre de proyecto, Documento de entrega de Sistema	

### 3. Gestión de los Interesados del Proyecto

La identificación de los interesados y su rol dentro del proyecto se pueden observar en la Tabla A.4

Tabla A.4 Identificación de Interesados y su Rol

No.	Nombre del recurso	Rol
1	Lic. Leticia Mondragón Garduño	Patrocinador del Proyecto Cliente
2	Ing. José G. Sarabia Ortiz	Director del Proyecto
3	Lic. Margarita Bustamante Ramírez	Área Normativa
4	Lic. Jaime Manuel Silva Rodríguez	Cliente
5	Lic. Jorge Romero Romero	Cliente
6	Ing. Sebastián Aguilar	PMO
7	LIA. Hugo Israel Bernal González	Administrador del Proyecto
8	Ing. Francisco Robles	Equipo de Desarrollo
9	Lic. Oscar Álvarez	Equipo de Desarrollo
10	Ing. José Luis Rueda	Equipo de Desarrollo
11	Ing. Heriberto Benítez	Equipo de Desarrollo
12	Lic. Carol Sánchez	Equipo de Desarrollo

## 4. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Para este fin se muestra la matriz RACI del proyecto en la Tabla A.5

Tabla A.5 Matriz RACI

WBS EDT	Nombre de tarea	Patrocinador	Director del proyecto	Área normativa	Cliente	Cliente	PMO
		Leticia Mondragón	José Sarabia	Margarita Bustamante	Jaime Silva Rodríguez	Jorge Romero	Sebastián Aguilar
<b>1</b>	<b>BI en DRMyF de SEIEM Almacén</b>						
<b>1.1</b>	<b>Integración del Proyecto (A)</b>						
1.1.1	Proceso de Iniciación	I	I	I	I	I	A
1.1.2	Análisis y FCE	I	I	I	I	I	A
1.1.3	Identificación de Interesados	I	I	I	I	I	A
<b>1.2</b>	<b>Alcance del Proyecto (B)</b>						
1.2.1	Acta de Constitución	R	R	R	R	R	R
1.2.2	Planificación de Alcance	I	I	I	I	I	A
1.2.3	Análisis de requisitos	I	I	I	I	I	A
1.2.4	Definición del alcance	I	I	I	I	I	A
1.2.5	Crear EDT	I	I	I	I	I	A
1.2.6	hito aceptación del proyecto						A
<b>1.3</b>	<b>Rec. Humanos, Interesados y Comunicaciones (C)</b>						
1.3.1	Planificación de la gestión de los RH						A
1.3.2	Planificar la gestión de Interesados						I
1.3.3	Planificar la gestión de comunicaciones						
1.3.4	Matriz RACI	I	I	I	I	I	R
1.3.5	Relación de Interesados, Matriz Comunicaciones						I
1.3.6	Elaborar Informe	I	I	I	I	I	R
<b>1.4</b>	<b>Tiempo del Proyecto (D)</b>						

1.4.1	Cronograma de Actividades						I
1.4.2	Diseño de RC						I
1.4.3	Elaboración del Diagrama de Gantt	I	I	I	I	I	I
1.4.4	Elaborar Informe						
<b>1.5</b>	<b>Costos del Proyecto (E)</b>						
1.5.1	Planificación de Costos	I	I	I	I	I	R
1.5.2	Estimación de Costos	I	I	I	I	I	R
1.5.3	Determinar Presupuesto	I	I	I	I	I	R
1.5.4	Elaborar Informe	I	I	I	I	I	R
<b>1.6</b>	<b>Calidad y Riesgos del Proyecto (F)</b>						
1.6.1	Planificar la gestión de Calidad del Proyecto	I	I	I	I	I	I
1.6.2	Elaborar Informe						I
1.6.3	Planificar la gestión de Riesgos						
1.6.4	Elaborar Informe						
<b>1.7</b>	<b>Desarrollo Aplicación WEB (G)</b>						
<b>1.7.1</b>	<b>Fase de Análisis</b>						
1.7.1.1	Análisis de los orígenes de datos						I
1.7.1.2	Definición de las Herramientas BI a desarrollar						I
<b>1.7.2</b>	<b>Fase de Diseño</b>						
1.7.2.1	Obtención de la Información del Sistema de Almacén						I
1.7.2.2	Diseño y Construcción de Data Warehouse						I
1.7.2.3	Especificaciones del Diseño Gráfico						I
<b>1.7.3</b>	<b>Fase de Programación</b>						
<b>1.7.3.1</b>	<b>Construcción del módulo de Acceso</b>						
1.7.3.1.1	Acceso						I
1.7.3.1.2	Entregable: Módulo y documentación						I
<b>1.7.3.2</b>	<b>Construcción del módulo de Herramientas BI</b>						
1.7.3.2.1	Entregable: Módulo y documentación						I
<b>1.7.4</b>	<b>Fase de Prueba</b>						
1.7.4.1	Evaluación del funcionamiento general						I
<b>1.7.5</b>	<b>Fase de Producción</b>						
1.7.5.1	Operar el sistema en Servidor de producción						I
1.7.5.2	Evaluar el sistema en producción						I
<b>1.8</b>	<b>Cierre de Proyecto (H)</b>						
1.8.1	Cierre de Proyecto	I	I	I	I	I	I

1.8.2	Elaborar Informe	R,I	R,I	R,I	R,I	R,I	R,I
-------	------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

WBS EDT	Nombre de tarea	Administrador del proyecto	Líder de Proyecto	Ingeniero de Software	Ingeniero de Software	Ingeniero de Software	Diseñador Gráfico
		Hugo Bernal	Francisco Robles	Oscar Álvarez	José Luis Rueda	Heriberto Benítez	Carol Sánchez
<b>1</b>	<b>BI en DRMyF de SEIEM Almacén</b>						
<b>1.1</b>	<b>Integración del Proyecto (A)</b>						
1.1.1	Proceso de Iniciación	<b>A</b>					
1.1.2	Análisis y FCE	<b>A</b>					
1.1.3	Identificación de Interesados	<b>A</b>					
<b>1.2</b>	<b>Alcance del Proyecto (B)</b>						
1.2.1	Acta de Constitución	<b>A</b>					
1.2.2	Planificación de Alcance	<b>A</b>					
1.2.3	Análisis de requisitos	<b>A</b>					
1.2.4	Definición del alcance	<b>R</b>					
1.2.5	Crear EDT	<b>R</b>					
1.2.6	hito aceptación del proyecto	<b>A</b>					
<b>1.3</b>	<b>Rec. Humanos, Interesados y Comunicaciones (C)</b>						
1.3.1	Planificación de la gestión de los RH	<b>A</b>					
1.3.2	Planificar la gestión de Interesados	<b>A</b>					
1.3.3	Planificar la gestión de comunicaciones						
1.3.4	Matriz RACI	<b>A</b>					
1.3.5	Relación de Interesados, Matriz Comunicaciones	<b>A</b>					
1.3.6	Elaborar Informe	<b>A</b>					
<b>1.4</b>	<b>Tiempo del Proyecto (D)</b>						
1.4.1	Cronograma de Actividades	<b>A</b>					
1.4.2	Diseño de RC	<b>A</b>					
1.4.3	Elaboración del Diagrama de Gantt	<b>A</b>					
1.4.4	Elaborar Informe						
<b>1.5</b>	<b>Costos del Proyecto (E)</b>						
1.5.1	Planificación de Costos	<b>A</b>					
1.5.2	Estimación de Costos	<b>A</b>					
1.5.3	Determinar Presupuesto	<b>A</b>					
1.5.4	Elaborar Informe	<b>A</b>					
<b>1.6</b>	<b>Calidad y Riesgos del Proyecto (F)</b>						
1.6.1	Planificar la gestión de Calidad del Proyecto	<b>I</b>	<b>A</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

1.6.2	Elaborar Informe	I	A				
1.6.3	Planificar la gestión de Riesgos						
1.6.4	Elaborar Informe						
<b>1.7</b>	<b>Desarrollo Aplicación WEB (G)</b>						
<b>1.7.1</b>	<b>Fase de Análisis</b>						
1.7.1.1	Análisis de los orígenes de datos	I	A	R	R	R	R
1.7.1.2	Definición de las Herramientas BI a desarrollar	I	A	R	R	R	R
<b>1.7.2</b>	<b>Fase de Diseño</b>						
1.7.2.1	Obtención de la Información del Sistema de Almacén	I	A	R	R	R	R
1.7.2.2	Diseño y Construcción de Data Warehouse	I	A	R	R	R	R
1.7.2.3	Especificaciones del Diseño Gráfico	I	A	R	R	R	R
<b>1.7.3</b>	<b>Fase de Programación</b>						
<b>1.7.3.1</b>	<b>Construcción del módulo de Acceso</b>						
1.7.3.1.1	Acceso	I	A	R	R	R	R
1.7.3.1.2	Entregable: Módulo y documentación	I	A	R	R	R	R
<b>1.7.3.2</b>	<b>Construcción del módulo de Herramientas BI</b>						
1.7.3.2.1	Entregable: Módulo y documentación	I	A	R	R	R	R
<b>1.7.4</b>	<b>Fase de Prueba</b>						
1.7.4.1	Evaluación del funcionamiento general	I	A	R	R	R	R
<b>1.7.5</b>	<b>Fase de Producción</b>	I	A	R	R	R	R
1.7.5.1	Operar el sistema en Servidor de producción	I	R	R			
1.7.5.2	Evaluar el sistema en producción	I	A	R	R	R	R
<b>1.8</b>	<b>Cierre de Proyecto (H)</b>						
1.8.1	Cierre de Proyecto	A	I	I	I	I	I
1.8.2	Elaborar Informe	A					

simbología	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>I</b>
	Responsable Ejecución (autoriza)	Responsable de la tarea	Persona a Consultar	Persona a Informar

## 5. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La Matriz de Comunicaciones del proyecto se puede ver en la Tabla A.6

Tabla A.6 Matriz de Comunicaciones

Interesado	Rol	Estatus Semanal	Reporte Mensual	Minutas de Juntas Internas	Ordenes de Cambio (Calidad)	Dirección del Proyecto
		sem.	men.	sem.	otro	
Lic. Leticia Mondragón Garduño	Patrocinador del Proyecto		@,			
Ing. José G. Sarabia Ortiz	Director del Proyecto		@,			
Lic. Margarita Bustamante	Área Normativa		@,			
Lic. Jorge Romero Romero	Cliente		@,			
Lic. Jaime Manuel Silva Rodríguez	Cliente		@,			
Ing. Sebastián Aguilar	PMO		@,			
LIA. Hugo Israel Bernal González	Administrador del Proyecto	@	*	*, @	*,	*,
Francisco Robles	Equipo de Desarrollo	*, @	*, @	@		
Laura Romero	Administrador Sistema			@		
Teresa García	Usuario Sistema			@		
Oscar Álvarez	Equipo de Desarrollo	*, @		@	*,	
José Luis Rueda	Equipo de Desarrollo	*, @		@	*,	
Heriberto Benítez	Equipo de Desarrollo	*, @		@	*,	
Carolina Sánchez	Equipo de Desarrollo	*, @		@	*,	

simbología	@	I	*	sem.	men.
	e-mail	Documento Impreso	Genera Información	Semanal	mensual

Plan del proyecto

## 6. Gestión del Tiempo del Proyecto

### Cronograma de actividades

El cronograma de actividades se puede identificar en la Tabla A.7

Tabla A.7 Cronograma de Actividades

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
<b>1</b>	<b>BI en DRMyF de SEIEM Almacén</b>	<b>151 días</b>	<b>lun 03/04/17</b>	<b>lun 30/10/17</b>	
<b>1.1</b>	<b>Integración del Proyecto (A)</b>	<b>9 días</b>	<b>lun 03/04/17</b>	<b>jue 13/04/17</b>	
1.1.1	Proceso de Iniciación	2 días	lun 03/04/17	mar 04/04/17	Hugo Bernal, Sebastián Aguilar
1.1.2	Análisis y FCE	4 días	mié 05/04/17	lun 10/04/17	Hugo Bernal, Sebastián Aguilar
1.1.3	Identificación de Interesados	3 días	mar 11/04/17	jue 13/04/17	Hugo Bernal, Sebastián Aguilar
<b>1.2</b>	<b>Alcance del Proyecto (B)</b>	<b>15 días</b>	<b>vie 14/04/17</b>	<b>jue 04/05/17</b>	
1.2.1	Acta de Constitución	5 días	vie 14/04/17	jue 20/04/17	
1.2.2	Planificación de Alcance	2 días	vie 21/04/17	lun 24/04/17	Hugo Bernal
1.2.3	Análisis de requisitos	3 días	mar 25/04/17	jue 27/04/17	Hugo Bernal
1.2.4	Definición del alcance	2 días	vie 28/04/17	lun 01/05/17	Hugo Bernal
1.2.5	Crear EDT	3 días	mar 02/05/17	jue 04/05/17	Hugo Bernal
1.2.6	hito aceptación del proyecto	0 días	jue 04/05/17	jue 04/05/17	Hugo Bernal
<b>1.3</b>	<b>Rec. Humanos, Interesados y Comunicaciones (C)</b>	<b>16 días</b>	<b>vie 05/05/17</b>	<b>vie 26/05/17</b>	
1.3.1	Planificación de la gestión de los RH	3 días	vie 05/05/17	mar 09/05/17	Hugo Bernal, Sebastián Aguilar
1.3.2	Planificar la gestión de Interesados	3 días	mié 10/05/17	vie 12/05/17	Hugo Bernal
1.3.3	Planificar la gestión de comunicaciones	3 días	lun 15/05/17	mié 17/05/17	
1.3.4	Matriz RACI	3 días	jue 18/05/17	lun 22/05/17	



1.3.5	Relación de Interesados, Matriz Comunicaciones	2 días	mar 23/05/17	mié 24/05/17	
1.3.6	Elaborar Informe	2 días	jue 25/05/17	vie 26/05/17	
<b>1.4</b>	<b>Tiempo del Proyecto (D)</b>	<b>10 días</b>	<b>lun 29/05/17</b>	<b>vie 09/06/17</b>	
1.4.1	Cronograma de Actividades	3 días	lun 29/05/17	mié 31/05/17	Hugo Bernal, Sebastián Aguilar
1.4.2	Diseño de RC	3 días	jue 01/06/17	lun 05/06/17	Hugo Bernal, Sebastián Aguilar
1.4.3	Elaboración del Diagrama de Gantt	2 días	mar 06/06/17	mié 07/06/17	Hugo Bernal
1.4.4	Elaborar Informe	2 días	jue 08/06/17	vie 09/06/17	Hugo Bernal
<b>1.5</b>	<b>Costos del Proyecto (E)</b>	<b>21 días</b>	<b>lun 12/06/17</b>	<b>lun 10/07/17</b>	
1.5.1	Planificación de Costos	4 días	lun 12/06/17	jue 15/06/17	Hugo Bernal, Sebastián Aguilar
1.5.2	Estimación de Costos	5 días	vie 16/06/17	jue 22/06/17	Hugo Bernal
1.5.3	Determinar Presupuesto	5 días	vie 23/06/17	jue 29/06/17	Hugo Bernal
1.5.4	Elaborar Informe	4 días	mié 05/07/17	lun 10/07/17	Hugo Bernal
<b>1.6</b>	<b>Calidad y Riesgos del Proyecto (F)</b>	<b>13 días</b>	<b>mar 11/07/17</b>	<b>jue 27/07/17</b>	
1.6.1	Planificar la gestión de Calidad del Proyecto	3 días	mar 11/07/17	jue 13/07/17	Sebastián Aguilar, Hugo Bernal
1.6.2	Elaborar Informe	3 días	vie 14/07/17	mar 18/07/17	Hugo Bernal
1.6.3	Planificar la gestión de Riesgos	4 días	mié 19/07/17	lun 24/07/17	Hugo Bernal
1.6.4	Elaborar Informe	3 días	mar 25/07/17	jue 27/07/17	Sebastián Aguilar, Hugo Bernal
<b>1.7</b>	<b>Desarrollo Aplicación WEB (G)</b>	<b>62 días</b>	<b>vie 28/07/17</b>	<b>lun 23/10/17</b>	
<b>1.7.1</b>	<b>Fase de Análisis</b>	<b>9 días</b>	<b>vie 28/07/17</b>	<b>mié 09/08/17</b>	
1.7.1.1	Análisis de los orígenes de datos	4 días	vie 28/07/17	mié 02/08/17	Francisco Robles
1.7.1.2	Definición de las Herramientas BI a desarrollar	5 días	jue 03/08/17	mié 09/08/17	Francisco Robles
<b>1.7.2</b>	<b>Fase de Diseño</b>	<b>16 días</b>	<b>jue 10/08/17</b>	<b>jue 31/08/17</b>	
1.7.2.1	Obtención de la Información del Sistema de Almacén	2 días	jue 10/08/17	vie 11/08/17	Heriberto Benítez, José Luis Rueda
1.7.2.2	Diseño y Construcción de Data Warehouse	10 días	lun 14/08/17	vie 25/08/17	Francisco Robles, Heriberto Benítez, José Luis Rueda, Oscar Álvarez
1.7.2.3	Especificaciones del Diseño Gráfico	4 días	lun 28/08/17	jue 31/08/17	Carol Sánchez
<b>1.7.3</b>	<b>Fase de Programación</b>	<b>30 días</b>	<b>vie 01/09/17</b>	<b>jue 12/10/17</b>	
<b>1.7.3.1</b>	<b>Construcción del módulo de Acceso</b>	<b>15 días</b>	<b>vie 01/09/17</b>	<b>jue 21/09/17</b>	
1.7.3.1.1	Acceso	10 días	vie 01/09/17	jue 14/09/17	Heriberto Benítez, José Luis Rueda, Oscar Álvarez, Francisco Robles
1.7.3.1.2	Entregable: Módulo y documentación	5 días	vie 15/09/17	jue 21/09/17	Heriberto Benítez, José Luis Rueda, Oscar Álvarez, Francisco Robles, Carol Sánchez
<b>1.7.3.2</b>	<b>Construcción del módulo de Herramientas BI</b>	<b>30 días</b>	<b>vie 01/09/17</b>	<b>jue 12/10/17</b>	
1.7.3.2.1	Entregable: Módulo y documentación	30 días	vie 01/09/17	jue 12/10/17	Heriberto Benítez, José Luis Rueda, Oscar Álvarez, Francisco Robles
<b>1.7.4</b>	<b>Fase de Prueba</b>	<b>3 días</b>	<b>vie 13/10/17</b>	<b>mar 17/10/17</b>	

1.7.4.1	Evaluación del funcionamiento general	3 días	vie 13/10/17	mar 17/10/17	Heriberto Benítez, José Luis Rueda, Oscar Álvarez, Francisco Robles
<b>1.7.5</b>	<b>Fase de Producción</b>	<b>4 días</b>	<b>mié 18/10/17</b>	<b>lun 23/10/17</b>	
1.7.5.1	Operar el sistema en Servidor de producción	2 días	mié 18/10/17	jue 19/10/17	Francisco Robles
1.7.5.2	Evaluar el sistema en producción	2 días	vie 20/10/17	lun 23/10/17	Francisco Robles, José Luis Rueda
<b>1.8</b>	<b>Cierre de Proyecto (H)</b>	<b>5 días</b>	<b>mar 24/10/17</b>	lun 30/10/17	
1.8.1	Cierre de Proyecto	3 días	mar 24/10/17	jue 26/10/17	Hugo Bernal, Sebastián Aguilar
1.8.2	Elaborar Informe	2 días	vie 27/10/17	lun 30/10/17	Hugo Bernal

## Ruta Crítica (RC)

La Ruta Crítica del proyecto se puede observar en la Tabla A.8 y gráficamente en las Figuras A.1 y A.2

Tabla A.8 Ruta Crítica (Duración y flexibilidad del tiempo).

WBS EDT	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras EDT	duración	Más Cercano		Más Lejano	
					tiempo inicio (ES)	tiempo terminación	tiempo inicio	tiempo terminación (LF)
1	BI en DRMyF de SEIEM Almacén	151 días						
1.1	Integración del Proyecto (A)	9 días		9	0	9	0	9
1.2	Alcance del Proyecto (B)	15 días	1.1	15	9	24	9	24
1.3	Rec. Humanos, Interesados y Comunicaciones (C)	16 días	1.2	16	24	40	24	40
1.4	Tiempo del Proyecto (D)	10 días	1.3	10	40	50	40	50

<b>1.5</b>	<b>Costos del Proyecto (E)</b>	<b>21 días</b>	<b>1.4</b>	<b>21</b>	<b>50</b>	<b>71</b>	<b>50</b>	<b>71</b>
<b>1.6</b>	<b>Calidad y Riesgos del Proyecto (F)</b>	<b>13 días</b>	<b>1.5</b>	<b>13</b>	<b>71</b>	<b>84</b>	<b>71</b>	<b>84</b>
<b>1.7</b>	<b>Desarrollo Aplicación WEB (G)</b>	<b>62 días</b>	<b>1.7</b>	<b>62</b>	<b>84</b>	<b>146</b>	<b>84</b>	<b>146</b>
<b>1.8</b>	<b>Cierre de Proyecto (H)</b>	<b>5 días</b>	<b>1.8</b>	<b>5</b>	<b>146</b>	<b>151</b>	<b>146</b>	<b>151</b>

Figura A.1 Ruta Crítica (Red de nodos dirigidos)

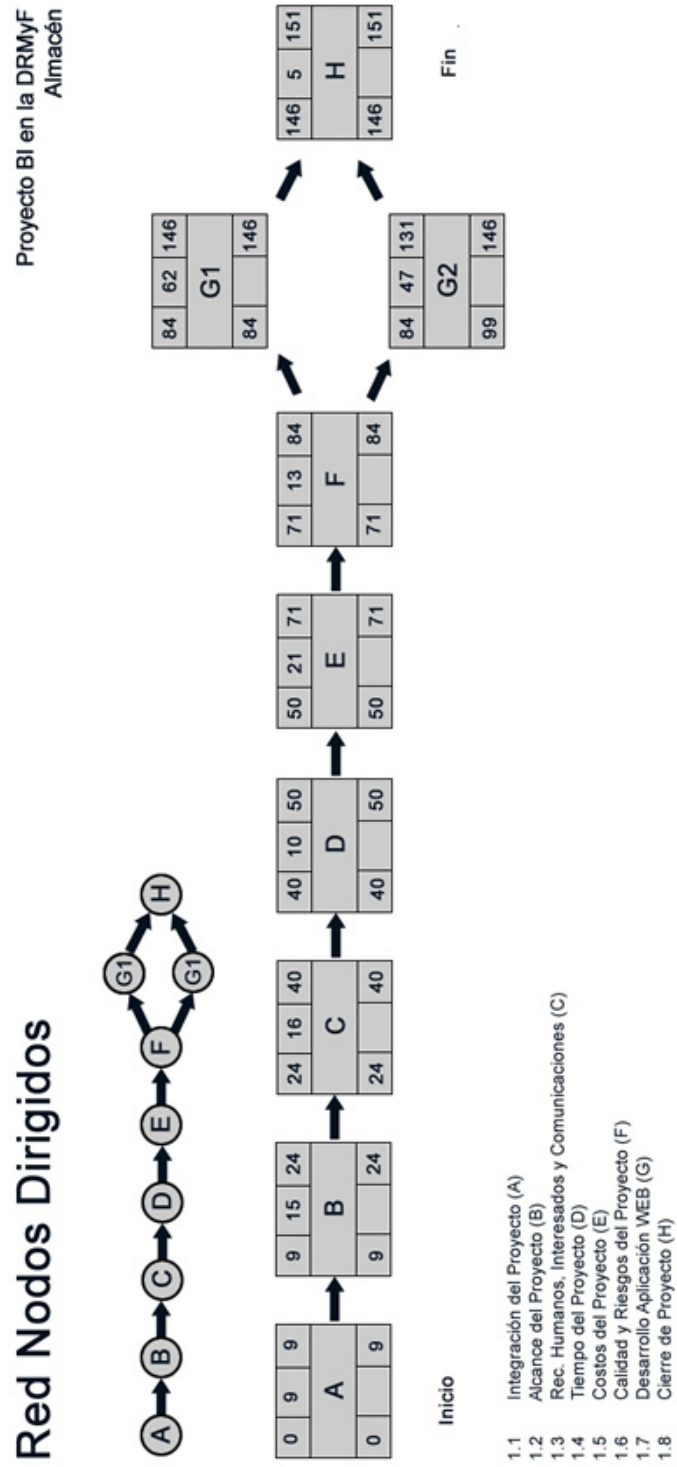
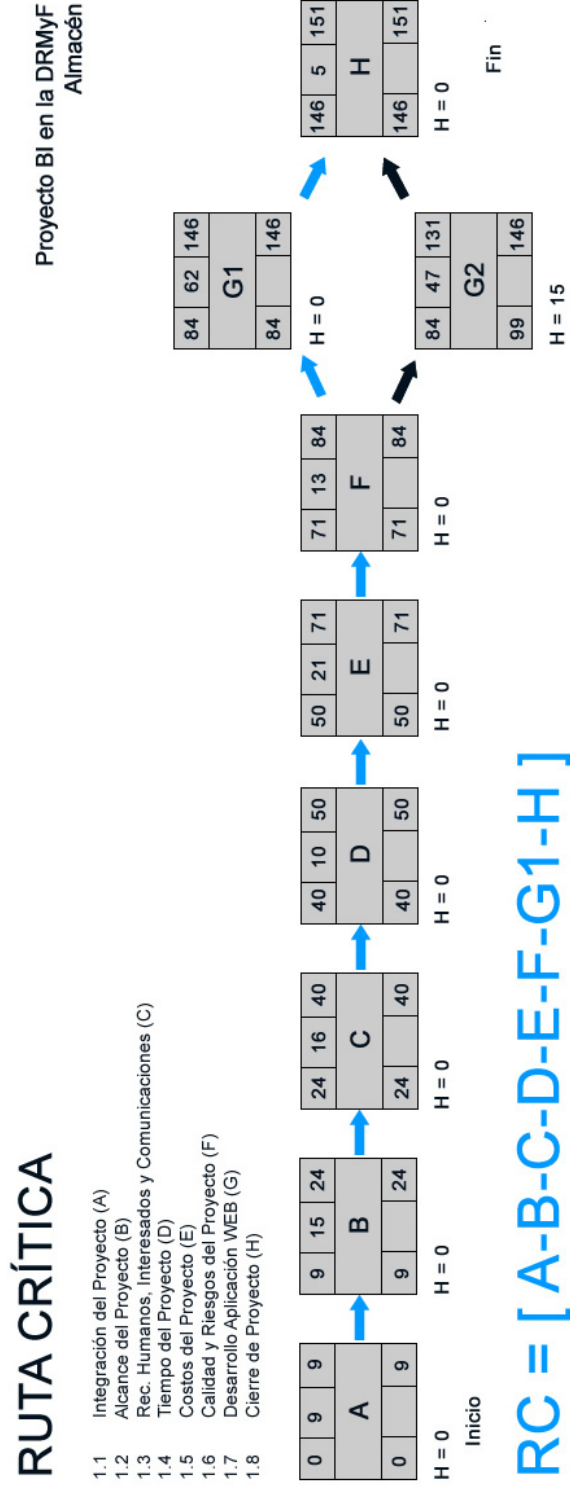


Figura A.2 Ruta Crítica



# Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt del proyecto de BI en la DRMyF (Almacén), se muestra en las Figuras A.3 páginas 1, 2, 3 y 4.

Figura A.3 Diagrama de Gantt (página 1)

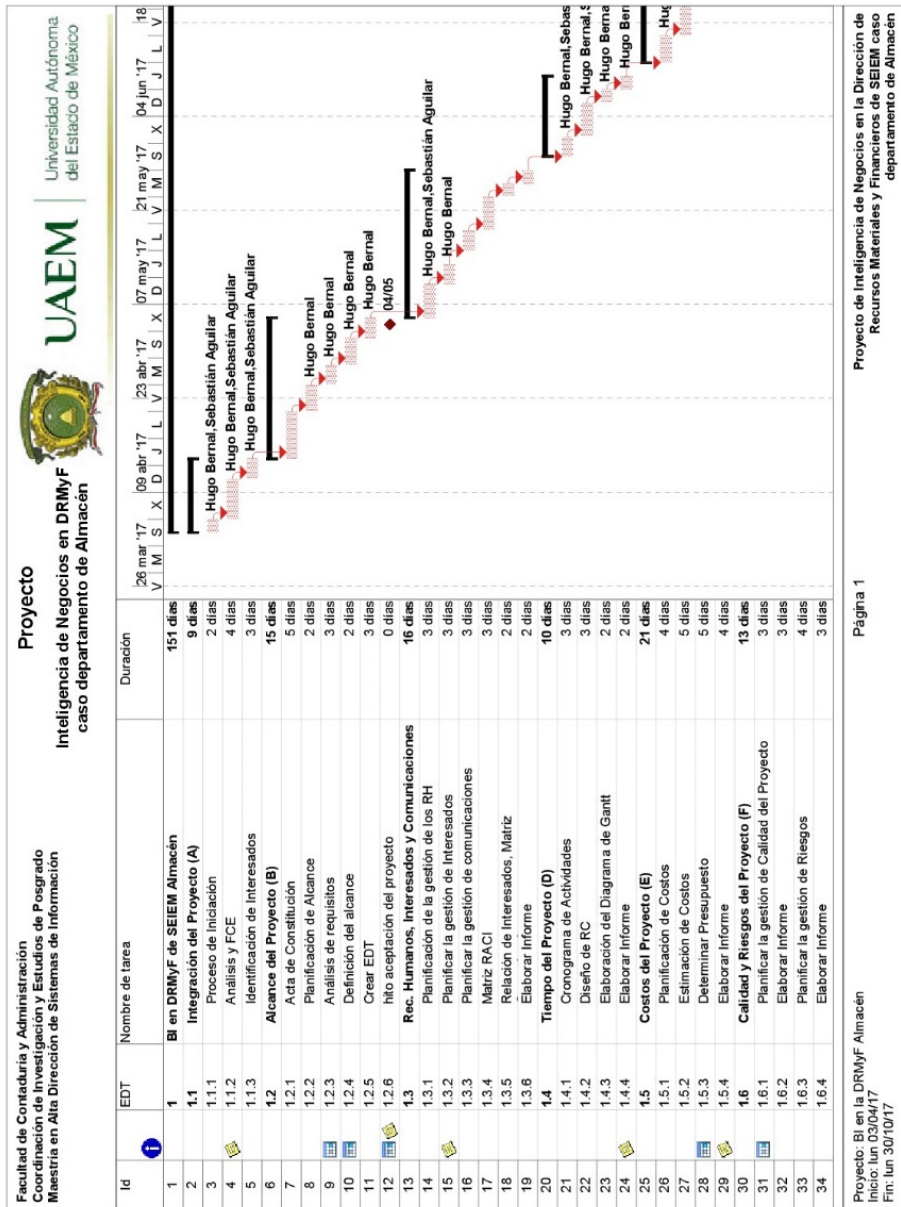
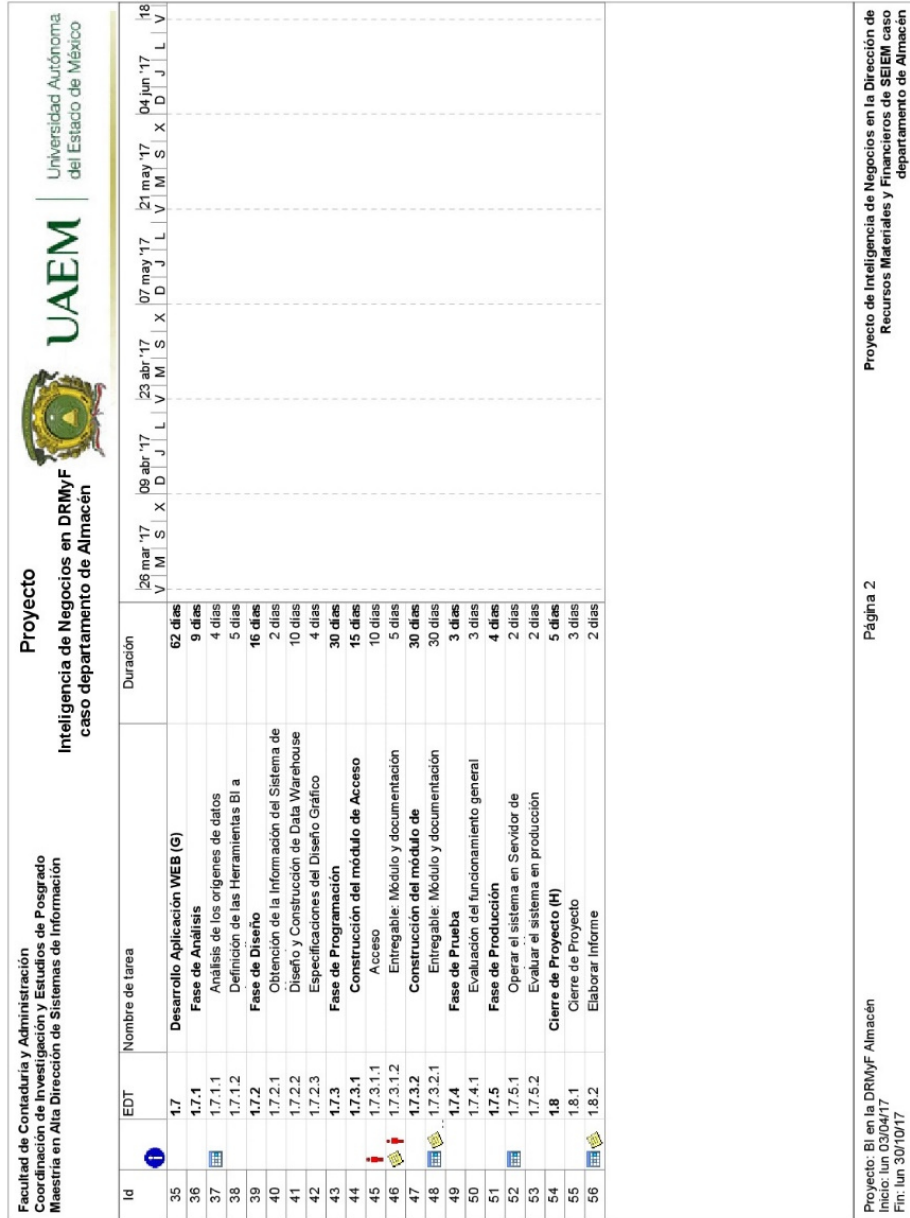


Figura A.3 Diagrama de Gantt (página 2)



Proyecto: BI en la DRMyF Almacén  
Inicio: lun 03/04/17  
Fin: lun 30/10/17

Figura A.3 Diagrama de Gantt (página 3)

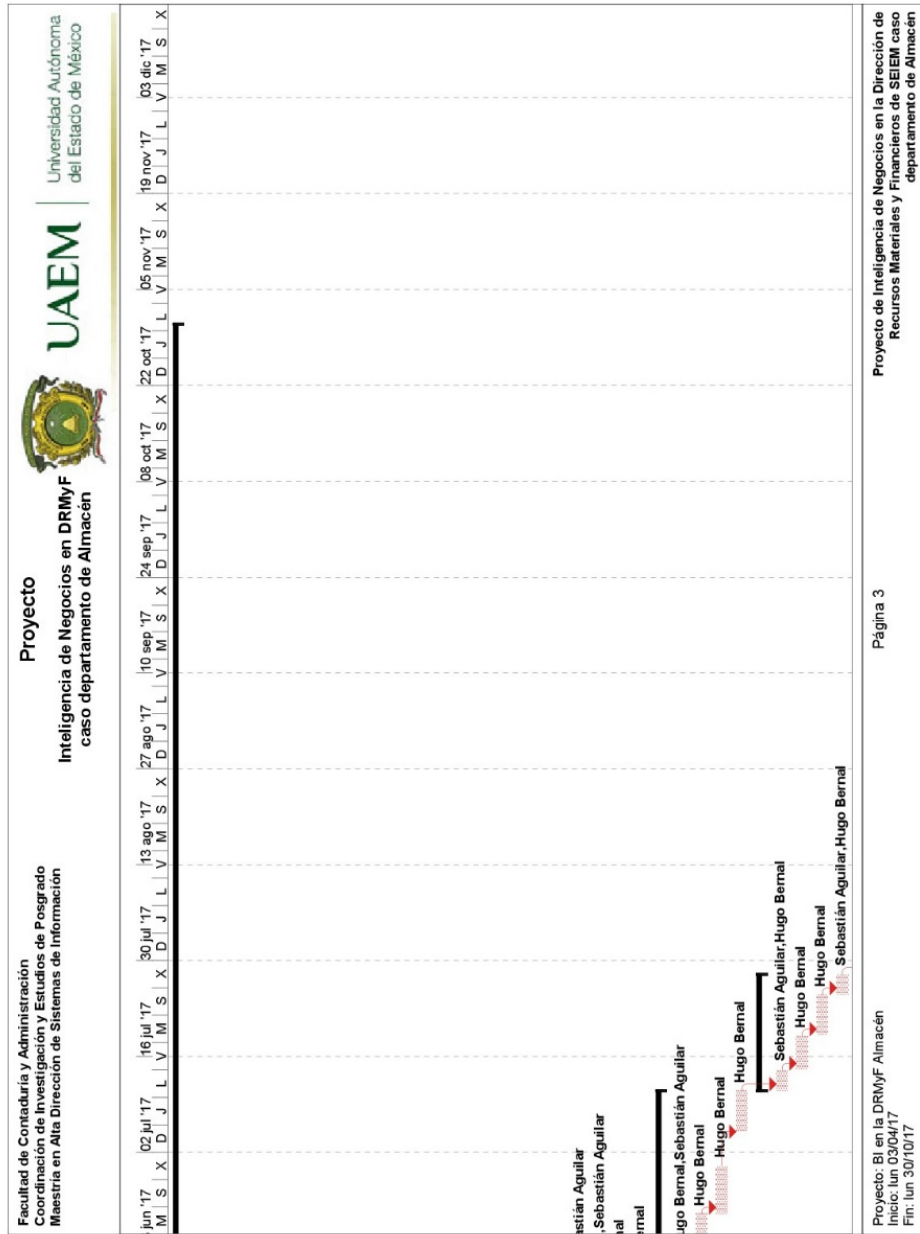
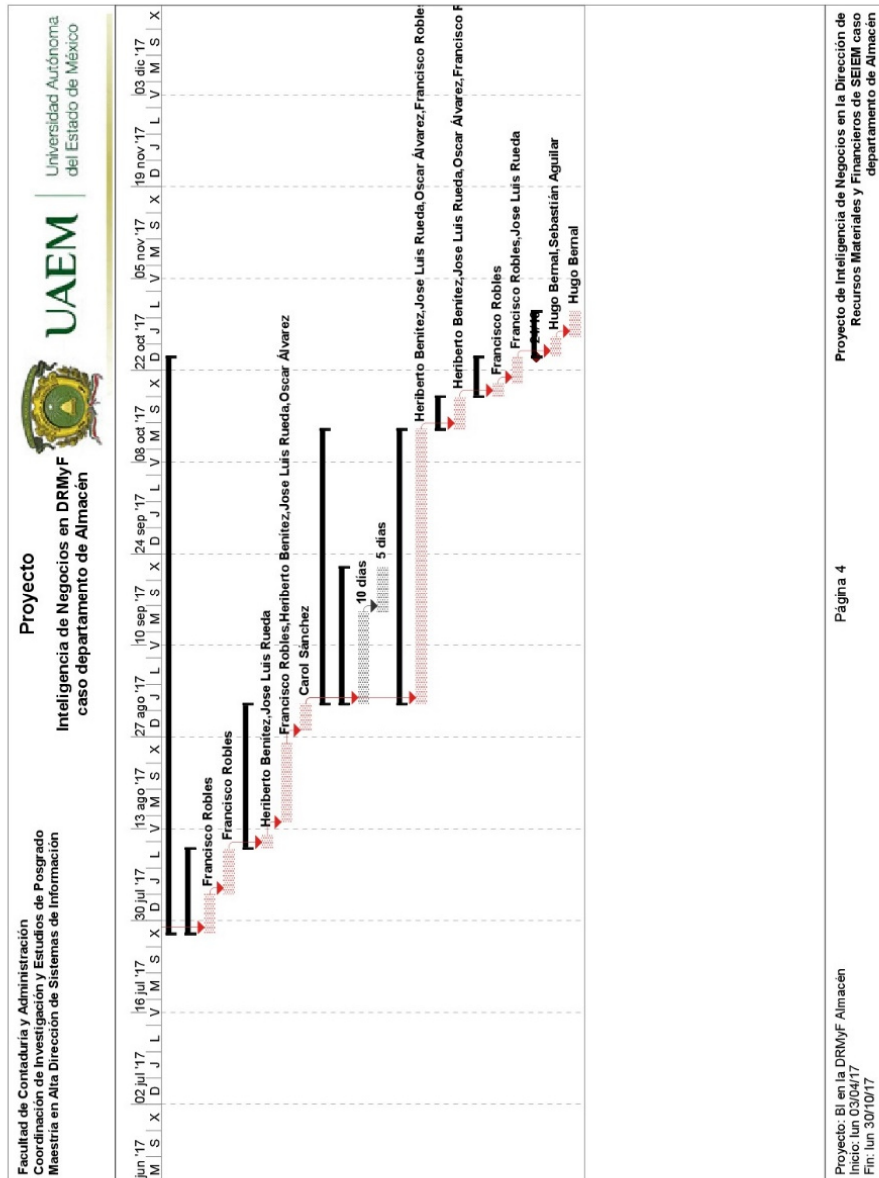




Figura A.3 Diagrama de Gantt (página 4)



## 7. Gestión de los Costos del Proyecto

En la Figura A.4 se puede visualizar el costo estimado del proyecto.

Figura A.4 Visión general del costo del proyecto de BI en la DRMyF



Los costos por Fase y los costos por Recursos se pueden consultar en la Tabla A.9

Tabla A.9 Costos por Fase y Costos por Recursos

EDT	Fase	Duración	Costo
1.1	Integración del Proyecto (A)	9 días	\$15,120.00
1.2	Alcance del Proyecto (B)	15 días	\$7,200.00
1.3	Rec. Humanos, Interesados y Comunicaciones (C)	16 días	\$7,200.00
1.4	Tiempo del Proyecto (D)	10 días	\$12,960.00
1.5	Costos del Proyecto (E)	21 días	\$16,800.00
1.6	Calidad y Riesgos del Proyecto (F)	13 días	\$15,120.00
1.7	Desarrollo Aplicación WEB (G)	62 días	\$129,760.00
1.8	Cierre de Proyecto (H)	5 días	\$6,480.00
<b>Totales:</b>		<b>151 días</b>	<b>\$210,640.00</b>

Nombre del recurso	Grupo	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo	Trabajo
Oscar Álvarez	Desarrollo	\$60.00/hora	\$100.00/hora	\$27,840.00	464 horas
Sebastián Aguilar	Sistemas	\$120.00/hora	\$0.00/hora	\$29,760.00	248 horas
José Luis Rueda	Desarrollo	\$60.00/hora	\$100.00/hora	\$29,760.00	496 horas
Francisco Robles	Desarrollo	\$70.00/hora	\$100.00/hora	\$39,760.00	568 horas
Hugo Bernal	Líder de Proyecto	\$90.00/hora	\$100.00/hora	\$51,120.00	568 horas
Heriberto Benítez	Desarrollo	\$60.00/hora	\$100.00/hora	\$28,800.00	480 horas
Carol Sánchez	Desarrollo	\$50.00/hora	\$100.00/hora	\$3,600.00	72 horas
<b>Totales:</b>				<b>\$210,640.00</b>	<b>2896 horas</b>

## 8. Gestión de la Calidad y Riesgos del Proyecto

El Plan de Calidad del Proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM (Departamento de Almacén), se muestra a continuación en la Tabla A.10

Tabla A.10 Plan de Calidad

### Plan de Calidad

#### 1.- Control de Versiones

Versión	Elaborado por:	Aprobado por:	Fecha:	Motivo:
1.0	Hugo Israel Bernal González	Hugo Israel Bernal González	Julio 2017	Plan de Calidad

#### 2.- Información del Proyecto

Id. Proyecto	Nombre del Proyecto:	Administrador del Proyecto:	Fecha Inicio:	Fecha Final:
1.0	Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén)	Hugo Israel Bernal González	lun 03/04/17	lun 30/10/17

#### 3.- Política de Calidad del Proyecto

Este proyecto deberá cumplir con los tiempos establecidos para su desarrollo, concluyendo el día 30 de octubre de 2017. Los avances mensuales se informaran a los interesados según la Matriz de comunicación autorizada.

Se cumplirá con el ISO 27001 que proporciona un modelo para establecer, implementar, utilizar, monitorizar, revisar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI).

Se consideraran los controles de la norma ISO 27002 del SGSI de SEIEM, que apliquen para el desarrollo de la aplicación WEB (Herramientas de BI).

#### 4.- Línea Base de Calidad del Proyecto

Factor de Calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Utilizar	Frecuencia / Medición	Frecuencia / Informe
<b>Cumplimiento de Hitos</b>	Hitos al 100%	90 % 1 a 5 días antes del cumplimiento  0 % 1 a 5 días después del cumplimiento	Mensual  Lunes	Mensual  Viernes
<b>Cumplimiento de requisitos</b>	Desarrollo del proyecto dentro de tiempo	90 % 1 a 5 días antes del cumplimiento	Fase	Fase

#### 5.- Matriz de Actividades de Calidad

EDT	Fase	Nombre Entregable	Responsable:	Actividades de Control
1.1	Integración del Proyecto (A)	Entregable 1: [Documento: Análisis del Proyecto]	Sebastián Aguilar	Entrega a tiempo
1.2	Alcance del Proyecto (B)	Entregable 2: [Documentos del Alcance]	Hugo Israel Bernal González	Entrega a tiempo
1.3	Rec. Humanos, Interesados y Comunicaciones (C)	Entregable 3: [Documento: Gestión del RH]	Sebastián Aguilar	Entrega a tiempo
1.4	Tiempo del Proyecto (D)	Entregable 4: [Documentos relacionados con la gestión del tiempo]	Hugo Israel Bernal González	Entrega a tiempo
1.5	Costos del Proyecto (E)	Entregable 5: [Documentos relacionados con el Costo del proyecto]	Sebastián Aguilar	Entrega a tiempo
1.6	Calidad y Riesgos del Proyecto (F)	Entregable 6: [Documentos relacionados con la Calidad y Riesgos del proyecto]	Hugo Israel Bernal González	Entrega a tiempo
1.7	Desarrollo Aplicación WEB (G)	Entregable 7: [Aplicación WEB]	Sebastián Aguilar	Entrega a tiempo

1.8	Cierre de Proyecto (H)	Entregable 8: [Documento de Liberación del Sistema].	Hugo Israel Bernal González	Entrega a tiempo
-----	------------------------	--	-----------------------------	------------------

#### 6.- Firmas de Control de Versiones

Rol	Nombre	Firma:	Fecha:
<b>Patrocinador del Proyecto</b>	Lic. Leticia Mondragón Garduño		Julio 2017
<b>Director del Proyecto</b>	Ing. José G. Sarabia Ortiz		Julio 2017
<b>Área Normativa</b>	Lic. Margarita Bustamante		Julio 2017
<b>Cliente</b>	Lic. Leticia Mondragón Garduño		Julio 2017
<b>Cliente</b>	Lic. Jaime Manuel Silva Rodríguez		Julio 2017
<b>Cliente</b>	Lic. Jorge Romero Romero		Julio 2017
<b>PMO</b>	Ing. Sebastián Aguilar		Julio 2017
<b>Administrador del Proyecto</b>	LIA. Hugo Israel Bernal González		Julio 2017

La planificación de Riesgos del Proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM (Departamento de Almacén), se muestra a continuación en la Tabla A.11

Tabla A.11 Planificación de Riesgos

<b>Planificación de Riesgos</b>

**Identificación de Riesgos**

No.	Riesgo	Tipo
1	Falta de apoyo del patrocinador (interés del patrocinador)	<b>Alcance</b>
2	No entregar Documentos: (Entregables)	Cronograma
3	Falla de la Red Corporativa	Técnico
4	Salida de algún miembro del equipo de desarrollo	Alcance
5	Cambio de requerimientos	Alcance
6	Cambio de Tecnología	Técnico
7	Diseño y construcción inadecuado del Data Warehouse.	Técnico

**Cuantificación (probabilidades e Impacto)**

No.	Riesgo	Tipo						Evaluación	
			I	P	C	Valor	Nivel		
1	Falta de apoyo del patrocinador (interés del patrocinador)	Alcance	3	3	9	3	Alto		

2	No entregar Documentos: (Entregables)	Cronograma	3	2	6	3	Alto
3	Falla de la Red Corporativa	Técnico	2	1	2	2	Medio
4	Salida de algún miembro del equipo de desarrollo	Alcance	2	2	4	2	Medio
5	Cambio de requerimientos	Alcance	3	2	6	3	Alto
6	Cambio de Tecnología	Técnico	3	2	6	3	Alto
7	Diseño y construcción inadecuado del Data Warehouse.	Técnico	3	2	6	3	Alto

1. Número de identificación del riesgo.

2. Riesgo: descripción del riesgo.

3. Tipo de riesgo: categorización o taxonomía del riesgo.

4. Impacto: valor que determina el impacto en el proyecto; se mide en una escala de tres niveles, donde 1 es el nivel más bajo y 3 es el más alto.

5. Probabilidad: valor que determina la probabilidad de ocurrencia del riesgo; al igual que el impacto, se mide en una escala de tres niveles.

6. Calificación: valor que permite calificar el riesgo según el impacto y la probabilidad de ocurrencia; se calcula multiplicando el valor de impacto por el de probabilidad.

7. Evaluación: valor que permite ordenar los riesgos según el valor y el nivel.

### Acciones de acuerdo al Valor y al Nivel

Valor	Nivel del Riesgo	Acciones
6 a 9	3	Gestionar: se requiere plan de respuesta.
3 y 4	2	Monitorear: se requiere que el proyecto haga un seguimiento del riesgo para analizar si la probabilidad o el impacto han cambiado.
1 y 2	1	Aceptar: es mejor aceptar el riesgo ya que el impacto no es significativo y la probabilidad de que suceda el evento es baja.



## Posibles respuestas a los riesgos

Posibles Respuestas	Descripción
<b>Evitarlo</b>	Eliminar la causa
<b>Reducirlo</b>	Tomar las medidas necesarias para controlar y reevaluar los riesgos
<b>Asumirlo</b>	Aceptar las consecuencias del riesgo
<b>Transferirlo</b>	Compartir los riesgos parcialmente con otros o transferirlos en su totalidad
<b>Obtener mayor información</b>	Desarrollar pruebas y simulacros para poder predecir los resultados

## Matriz de análisis de riesgos

Riesgo	Posibles Respuestas	Plan de Acción	
<b>Falta de apoyo del patrocinador</b> (interés del patrocinador)	Plan A Evitarlo: Definir detalladamente el alcance, tiempo y beneficios del proyecto.	Informe ejecutivo del desarrollo del proyecto. Participación en análisis	Alto
<b>No entregar Documentos:</b> (Entregables)	Plan A Evitarlo: Revisión semanal del avance y checar informe mensual de actividades	Cumplir con la juntas semanales para checar avances y hacer los ajustes necesarios	Alto
<b>Falla de la Red Corporativa</b>	Plan A Asumirlo: El servicio es proporcionado por terceros. (Empresa privada)	Durante Desarrollo: Utilizar servidor local. Durante Operación: Utilizar servidor alterno.	Medio
<b>Salida de algún miembro del equipo de desarrollo</b>	Plan B Reducirlo: Tener currículum de varios candidatos para ocupar vacante	Contactar aspirantes	Medio
<b>Cambio de requerimientos</b>	Plan B Reducirlo: Especificar alcance detalladamente de cada fase.	Juntas de trabajo mensuales con los clientes del proyecto.	Alto

<b>Cambio de Tecnología</b>	Plan A Asumirlo: Puede ser originado por política de la institución  Plan B Mitigarlo: Podrían utilizarse tecnologías alternativas	Análisis de tecnología a utilizar. presentar FODA	Alto
<b>Diseño y construcción inadecuado del Data Warehouse.</b>	Plan A Evitarlo: Integrar a todos los involucrados para detallar los aspectos que se requieren para el diseño y construcción de DW.	Reuniones de trabajo  Definir detalladamente los requerimientos.	

Plan del proyecto

---

## 9. Cierre del Proyecto

---

### **Cierre del proyecto**

Los interesados del proyecto de la Dirección de Recursos Materiales y Financieros, Dirección de Informática y Telecomunicaciones, Unidad de Modernización de SEIEM, acuerdan utilizar el siguiente formato para cerrar legalmente el proyecto denominado Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM. (Caso Departamento de Almacén). El formato de aceptación se muestra en la Tabla A.12

Tabla A.12 Formato de Aceptación Formal de Cierre

## Formato de Aceptación

Toluca, México a 10 de octubre de 2017

Nombre del Proyecto:	Administrador del Proyecto:
<b>Proyecto de Inteligencia de Negocios en la Dirección de Recursos Materiales y Financieros de SEIEM (Departamento de Almacén).</b>	Hugo Israel Bernal González

Nombre del Cliente:	Nombre del Patrocinador:
<b>Lic. Leticia Mondragón Garduño</b> <b>Lic. Jaime Manuel Silva Rodríguez</b> <b>Lic. Jorge Romero Romero</b>	Lic. Leticia Mondragón Garduño

### ACEPTACIÓN FORMAL

Los abajo firmantes aceptan la terminación bajo completa satisfacción del proyecto identificado líneas arriba. Y están de acuerdo en que los productos entregados como resultado de este esfuerzo satisfacen plenamente los requisitos relativos a alcance, calidad, cronograma y costo, de manera tal que todo compromiso contractual y legal ha sido cubierto y no tienen nada que reclamar.

	Nombre	Firma de aceptación :	Lugar y Fecha:
<b>Patrocinador del Proyecto</b>	Lic. Leticia Mondragón Garduño		
<b>Director del Proyecto</b>	Ing. José G. Sarabia Ortiz		
<b>Área Normativa</b>	Lic. Margarita Bustamante		
<b>Cliente</b>	Lic. Leticia Mondragón Garduño		
<b>Cliente</b>	Lic. Jaime Manuel Silva Rodríguez		
<b>Cliente</b>	Lic. Jorge Romero Romero		
<b>PMO</b>	Ing. Sebastián Aguilar		
<b>Administrador del Proyecto</b>	LIA. Hugo Israel Bernal González		

## **Fuentes de Consulta**

Aktouf, Omar; Suárez Núñez, Tirso (2012): Administración. Tradición, revisión y renovación. Primera edición. Naucalpan, Edo. de México, Mérida Yucatán, México: Pearson; Universidad Autónoma de Yucatán.

Bunge, Mario Augusto (2012): Tratado de filosofía. Un mundo de sistemas. 1a. ed. Barcelona: Gedisa.

Business intelligence Institute (2015): Business intelligence. Disponible en línea <https://tdwi.org/Home.aspx>, actualizado 10/7/2015, consultado 10/7/2015.

Chiavenato, Idalberto; Sapiro, Arão; Mascaró Sacristán, Pilar (2011): Planeación estratégica: fundamentos y aplicaciones. México, D.F.: McGraw-Hill.

Curto Díaz, Josep; Conesa Caralt, Jordi (2010): Introducción al Business Intelligence. Barcelona: Editorial UOC.

Free Software Foundation: Free Software. Disponible en línea <https://www.fsf.org/about/what-is-free-software>, consultado febrero 2017.

Gartner Incorporation (2016): IT Glossary. Gartner Incorporation. Disponible en línea <http://www.gartner.com/it-glossary>, consultado septiembre 2016.

Gartner Incorporation (2017): Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms. Disponible en línea <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TYE0CD&ct=170221&st=sb>, consultado febrero 2017.

Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar (2014): Metodología de la investigación. 6a ed. México, D.F.: McGraw-Hill Education.

Hitt, Michael A.; Black, J. Stewart; Porter, Lyman W.; Pérez de Lara Choy, Ma. Isabel; Enríquez Brito, Javier; Franklin F., E. Benjamín (2006): Administración. 9a ed. México: Pearson Educación.

Howson, Cindi; Hammond, Mark (2014): Successful business intelligence. Unlock the value of BI & big data, second edition. 2nd ed. New York: McGraw-Hill Education.

Hurtado Carmona, Douglas (2011): Teoría general de sistemas. Un enfoque hacia la ingeniería de sistemas. 2a ed. [México]: [Editor no identificado].

Inmon, William H. (2002): Building the data warehouse. 3rd ed. New York: J. Wiley.

IPOMEX Información Pública de Oficio Mexiquense (2013): Organigrama SEIEM. Disponible en línea <http://www.ipomex.org.mx/ipo/portal/seiem/organigrama.web>, actualizado julio 2013, consultado mayo 2016.

Jackson, Michael C. (2003): Systems thinking. Creative holism for managers. Chichester, West Sussex, England, Hoboken, NJ: J. Wiley.

Johansen Bertoglio, Oscar (1992): Introducción a la teoría general de sistemas. Mexico, D.F.: Limusa.

Kendall, Kenneth E.; Kendall, Jule E. (2011): Análisis y diseño de sistemas. 8a ed. México: Prentice Hall.

Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane Price; Romero Elizondo, Alfonso Vidal; Cerón Alegre, Sairám (2012): Sistemas de información gerencial. México: Pearson Educación de México.

O'Brien, James A.; Marakas, George M. (2006): Sistemas de información gerencial. 2a ed. México: McGraw-Hill.

Panduit (2015): Technology Considerations in a Connected Building Environment. Disponible en línea <http://www.panduit.com/ccurl/992/661/reference-design-guide-d-cpdg05,0.pdf>, consultado enero 2017.

Project Management Institute (2013): Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Quinta edición. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

Project Management Institute (2016): PMI Capítulo México. Disponible en línea <http://www.pmichapters-mexico.org/>, consultado 2/3/2017.

Rivera Martínez, Francisco; Hernández Chávez, Gisel (2010): Administración de proyectos. Guía para el aprendizaje. México: Pearson Educación.

Robbins, Stephen P.; Coulter, Mary K. (2010): Administración. 10a ed. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México.

Secretaría de Educación (2011): Manual de Organización de SEIEM. Edited by Gaceta del Gobierno del Estado de México. Secretaría de Educación. Disponible en línea

<http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2011/jun223.PDF>, consultado febrero 2016.

Secretaría de Educación Pública (2015): Acerca de la Secretaría de Educación Pública. Disponible en línea <http://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/acerca-de-la-secretaria-de-educacion-publica?state=published>, actualizado noviembre 2015, consultado mayo 2016.

SEIEM (2015): ESTADÍSTICA BÁSICA INICIO DE CICLO ESCOLAR 2014-2015.

SEIEM Programa de Desarrollo Institucional (2013): PRODI 2012-2017.

Servicios Educativos Integrados al Estado de México (2015): SEIEM. SEIEM. Disponible en línea <http://www.seiem.gob.mx/web/>, actualizado noviembre 2015, consultado noviembre 2015.

Sherman, Rick (2015): Business intelligence guidebook. From data integration to analytics. Amsterdam: Elsevier, Morgan Kaufmann is an imprint of Elsevier.

Skyttner, Lars (2005): General systems theory. Problems, perspectives, practice. 2nd ed. Singapore, Hackensack, NJ: World Scientific.

Stair, Ralph M.; Reynolds, George Walter (2010): Principios de sistemas de información. Enfoque administrativo. 9a ed. México: International Thomson.

TechNet Microsoft (2001): Virtual Private Networking: An Overview. Disponible en línea <https://technet.microsoft.com/en-us/library/bb742566.aspx>, consultado enero 2017.

Vaisman, Alejandro; Zimányi, Esteban (2014): Data warehouse systems. Design and implementation. Berlin: Springer (Data-Centric Systems and Applications).