

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



“ Creación y aplicación de un modelo de Administración de Proyectos,  
y sus beneficios financieros y administrativos en una empresa de  
tecnología de información ”

POR

ING. ALEJANDRO ROJAS DE LEÓN

TESIS

EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN  
CON ESPECIALIDAD EN FINANZAS

CD UNIVERSITARIA

Junio del 2001

TM

HD69

.P75

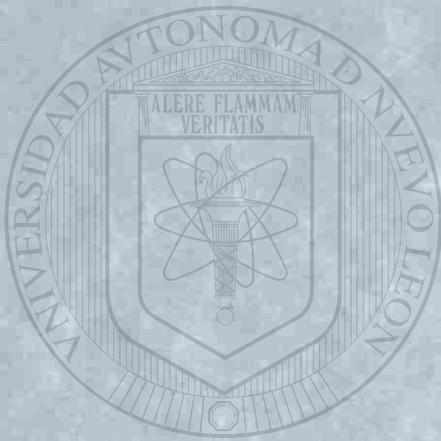
R6

e.1

*Y. Puentes y Aguirre. Los sindicatos en la Argentina. Y sus beneficios administrativos y económicos en materia de jubilación y pensiones. Tecnología de información.*



1080094048



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Creación y aplicación de un modelo de Administración de Proyectos,  
y sus beneficios financieros y administrativos en una empresa de  
tecnología de información

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

POR

ING. ALEJANDRO ROJAS DE LEÓN

TESIS

EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN  
CON ESPECIALIDAD EN FINANZAS

CD UNIVERSITARIA

Junio del 2001

14004  
759.  
03

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



UANL

“ Creación y aplicación de un modelo de Administración de Proyectos,  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
y sus beneficios financieros y administrativos en una empresa de  
tecnología de información ”

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

POR

ING. ALEJANDRO ROJAS DE LEÓN

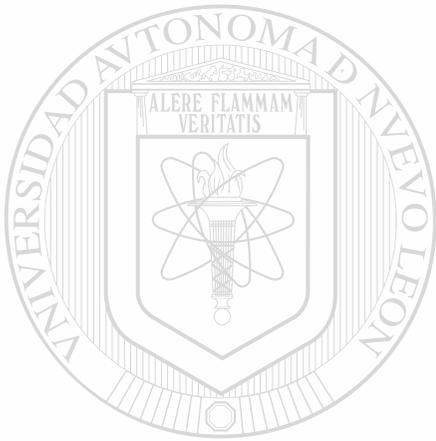
TESIS

EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN FINANZAS

CD UNIVERSITARIA

Junio del 2001

HD69  
.P75  
RC



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

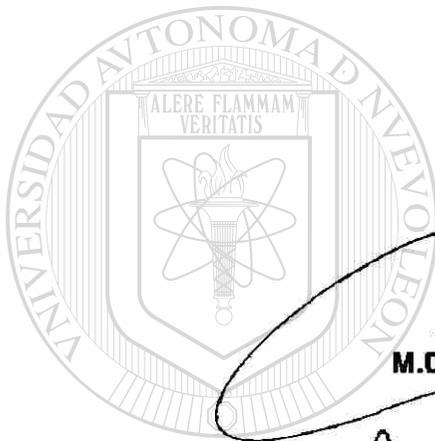
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

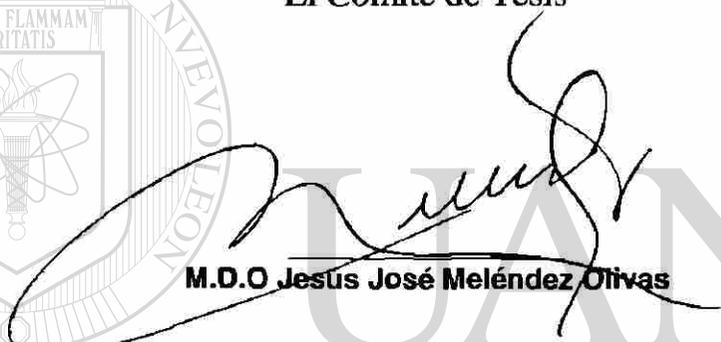


**Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
División de Estudios de Posgrado**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis Creación y aplicación de un modelo de Administración de Proyectos, y sus beneficios financieros y administrativos en una empresa de tecnología de información, realizada por el alumno Ing. Alejandro Rojas de León, matrícula 806763 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con Especialidad en Finanzas.

El Comité de Tesis



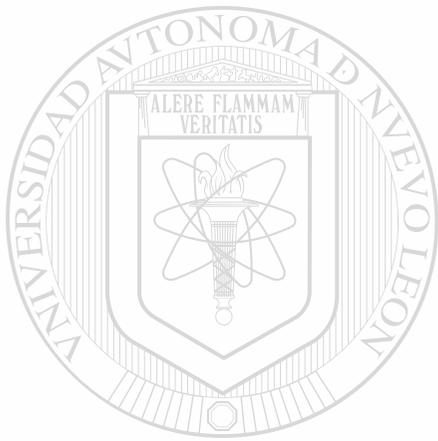
  
M.D.O. Jesus José Meléndez Olivas

  
M.A. Liborio Arturo Manjarrez Santos  
Coasesor

  
M.C. Humberto Guerra González  
Coasesor

  
Yo. Bo.  
M.C. Roberto Villarreal Garza  
División de estudios de Posgrado

CD Universitaria, a Junio del 2001



*A mi pequeño dios interior*

UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# Agradecimientos

**A todas las personas que en el pasado creyeron en mi brillante futuro, el que es hoy mi maravilloso presente.**

**A mi Madre que ha dedicado su vida a mí**

**A Miriam que ha llenado mi vida de amor, apoyo y comprensión**

**A mis Hermanos que siempre están ahí cuando los necesito**

**A mis Amigos, los hermanos que me ha tocado elegir**

**A Héctor Gámez Rivas, quién siempre me apoyo al inicio y durante mis cursos de posgrado**

**A mis compañeros de cursos por compartir conmigo los esfuerzos de cada reto que se nos presentaba**

---

**A las siguientes personas que sin su apoyo para proporcionarme consejo e información la presente Tesis no se hubiese podido realizar:**

**Patricia Torres Flores**

**Rogelio Cavazos Dávila**

**Teresa Villarreal Heredia**

**Carlos Flores Ponce**

**Juan José Maldonado**

**Agustín Saldivar**

**A Jesús Meléndez por aceptar ser mi asesor, por su valioso tiempo y por todas sus atenciones**

**A mis Sinodales, por aceptar y por su valioso tiempo**

# Prólogo

Esta tesis es presentada como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Finanzas.

El mundo de la Administración de Proyectos, por mucho tiempo fue dominado por conocimientos empíricos, descansando en los perfiles del que fuera el Administrador del Proyecto.

En las últimas décadas se han realizado esfuerzos por profesionalizar esta hermosa y complicada labor, a través de organizaciones profesionales de alcance mundial.

Se han diseñado diversas metodologías que se han aplicado a los proyectos, dando orden, permitiendo un seguimiento y control de los eventos que ocurren en dicho proyecto, para finalmente asegurar un feliz cierre, pero intentar medir que beneficios traen consigo dichas metodologías es una tarea bastante difícil, sobre todo cuando se pretende medirlos desde el punto de vista de la empresa que las aplica.

Se pretende que este estudio sirva como una introducción a los conceptos básicos de la Administración de Proyectos, pero al mismo tiempo una herramienta de observación para aquellos empresarios que aún no consideran este tema como un tema fundamental en todas las operaciones de las empresas de Tecnología de Información.

Considero que existen tres pilares que sostiene los negocios de las empresas de Tecnología de Información, y en un futuro inmediato de cualquier empresa estos son : La Administración del Conocimiento, la Administración de Cambio, y la Administración de Proyectos.

La tesis abarca desde el repaso de conceptos básicos de Administración de Proyectos, hasta la conformación de una metodología de Administración de Proyectos. Ambiciosamente pretende medir los impactos en el ámbito financiero y administrativo, estudios que hasta la fecha son muy escasos y complejos.

Alejandro Rojas de León

CD. Universitaria

Junio 2001



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

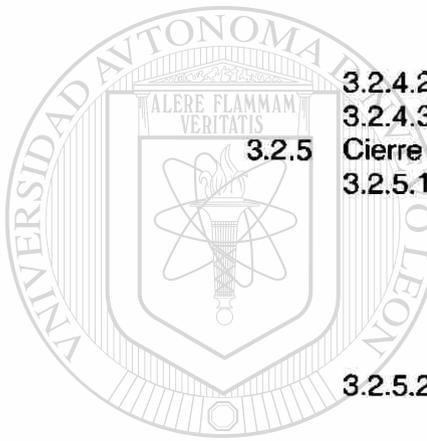


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

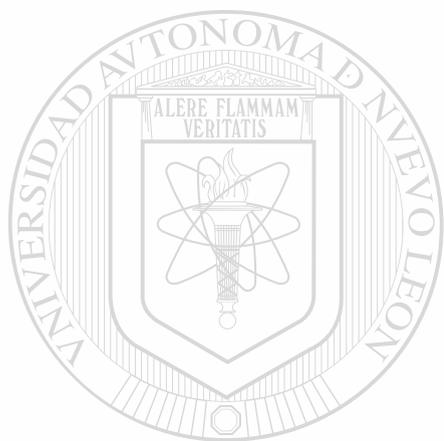
# Índice

<b>1</b>	<b>Síntesis.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
	2.1 Planteamiento del Problema .....	2
	2.2 Objetivo del trabajo.....	2
	2.3 Justificación del Trabajo.....	2
	2.4 Hipótesis.....	2
	2.5 Límite del estudio.....	3
	2.6 Metodología a emplear.....	3
	2.7 Revisión Bibliográfica.....	4
<b>3</b>	<b>Marco Conceptual .....</b>	<b>7</b>
	3.1 Conceptos sobre de Administración de Proyectos.....	7
	3.1.1 Introducción.....	7
	3.1.2 Qué es un proyecto .....	7
	3.1.3 Que es la Administración de Proyectos .....	8
	3.1.4 La fase de un Proyecto .....	10
	3.1.5 El Ciclo de Vida de un Proyecto .....	10
	3.1.6 “Stakeholders” del Proyecto .....	11
	3.1.7 Habilidades del Administrador de Proyectos .....	11
	3.1.8 “Project Management Institute” PMI .....	11
	3.1.9 “Projects In Controlled Enviroments” PRINCE .....	12
	3.1.9.1 Beneficios .....	13
	3.1.9.2 Procesos .....	13
	3.1.9.3 Componentes.....	14
	3.1.9.4 Técnicas .....	14
	3.1.10 Metodología de Administración de Proyectos según el PMI.....	15
	3.1.10.1 Grupos de Procesos de la Administración de Proyectos....	15
	3.1.11 Comparaciones de prácticas de Administración de	17
	Proyectos entre diferentes empresas .....	
	3.1.12 Características de las empresas de tecnología de	21
	información .....	
	3.1.12.1 Descripción de prácticas en las empresas de tecnología	22
	de información.....	
	3.2 Conformación de una metodología para empresas de tecnología de	24
	información.....	
	3.2.1 Análisis de proyectos .....	25
	3.2.1.1 Objetivo .....	25
	3.2.1.2 Alcance .....	25
	3.2.1.3 Políticas .....	25
	3.2.1.4 Responsabilidades .....	25
	3.2.1.5 Definiciones .....	25
	3.2.1.6 Realización .....	26
	3.2.2 Elaboración de Propuesta .....	28
	3.2.2.1 Objetivo .....	28

3.2.2.2 Alcance .....	28
3.2.2.3 Políticas .....	28
3.2.2.4 Responsabilidades .....	28
3.2.2.5 Definiciones .....	28
3.2.2.6 Realización .....	29
3.2.3 Planificación de un proyecto .....	29
3.2.3.1 Objetivo .....	32
3.2.3.2 Alcance .....	32
3.2.3.3 Responsabilidades .....	32
3.2.3.4 Definiciones .....	32
3.2.3.5 Realización .....	32
3.2.4 Ejecución de un proyecto.....	34
3.2.4.1 Formación de quipos de trabajo .....	34
3.2.4.1.1 Objetivo.....	34
3.2.4.1.2 Alcance .....	34
3.2.4.1.3 Responsabilidades .....	35
3.2.4.1.4 Definiciones .....	35
3.2.4.1.5 Realización .....	35
3.2.4.2 Reporte de avance .....	35
3.2.4.3 Control de cambios .....	36
3.2.5 Cierre de un proyecto .....	36
3.2.5.1 Entrega de producto o servicio.....	36
3.2.5.1.1 Objetivo .....	36
3.2.5.1.2 Alcance .....	36
3.2.5.1.3 Responsabilidades.....	37
3.2.5.1.4 Definiciones .....	37
3.2.5.1.5 Realización .....	37
3.2.5.2 Cierre de proyectos .....	37
3.2.5.2.1 Objetivo .....	37
3.2.5.2.2 Alcance .....	37
3.2.5.2.3 Definiciones .....	38
3.2.5.2.4 Realización .....	38
3.2.6 Procesos de soporte .....	39
3.2.6.1 Administrativos .....	39
3.2.6.2 Calidad .....	39
3.2.7 Premisas básicas: indicadores de control y perfil del Administrador de Proyectos .....	40
3.2.7.1 El control de un proyecto: en busca de indicadores de impacto empresarial .....	40
3.2.7.2 En busca del ejecutor ideal: perfil del Administrador de Proyectos .....	42
3.3 Definición de métricas de mejora en el ámbito de los procesos administrativos, y en aspecto financiero de la empresa .....	44
3.4 Implantación de la metodología en una empresa de tecnología.....	46
3.5 Análisis del impacto en el aspecto administrativo y financiero, utilizando las métricas definidas .....	47
<b>4 Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>59</b>
4.1 Conclusiones .....	59
4.2 Recomendaciones .....	60



<b>Bibliografía .....</b>	<b>61</b>
<b>Listado de tablas .....</b>	<b>63</b>
<b>Listado de figuras .....</b>	<b>64</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla de puntos porcentuales de la distribución t</b>	<b>73</b>
<b>Resumen autobiográfico.....</b>	<b>74</b>



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# 1 Síntesis

Las empresas de tecnología de información se enfrentan al mercado más competitivo y cambiante de cualquier industria en el mundo.

Esta industria desarrolla sus productos a través de proyectos. Debido a esto existe una alta exigencia por parte de los clientes sobre el tiempo, costo y calidad con los que se desarrollan los proyectos.

La Administración de Proyectos se convierte en el arma vital para cumplir con estos requerimientos. El elemento en el que se basa este trabajo es la formulación de una metodología de Administración de Proyectos, que sea eficiente para las Empresas de Tecnología de Información. Pues al día de hoy no se cuenta con una metodología de Administración de Proyectos que se adapte a las características de la Industria de la Tecnología de Información, ni a las características de sus clientes.

Basados en las metodologías propuestas por el “Project Management Institute”, por “Prince”, entre otras, en el presente trabajo se desarrolla una metodología eficiente para este tipo de industria, que permite una mejora administrativa y financiera para la empresa con la Administración de Proyecto. La metodología considera las características de las empresas de tecnología, las características de sus clientes y el desarrollo de sus productos y servicios. ®

Se presentan los resultados de la aplicación de tal metodología, que permiten observar si se presenta mejora en este tipo de empresas en los ámbitos administrativos y financieros.

## 2 Introducción

### 2.1 Planteamiento del Problema

Aplicar una metodología de Administración de Proyectos adecuada a una empresa de tecnología que asegure que los proyectos terminen con el tiempo, calidad y costo acordado con el cliente, tomando en cuenta que en la actualidad en las empresas de este ramo existen escasas metodologías, poco disponibles, teniendo como consecuencia la insatisfacción del cliente.

### 2.2 Objetivo del trabajo

Documentar una metodología exitosa, basada en las mejores prácticas de Administración de Proyectos a nivel mundial, dándole su aplicación en una empresa de tecnología de información, analizando los efectos positivos que traerá consigo en el ámbito financiero y administrativo.

### 2.3 Justificación del Trabajo

Debido a las características y la madurez de la industria de la tecnología de información, ha sido realmente difícil crear una metodología de Administración de Proyectos que cubra las necesidades de esta rama empresarial. El presente trabajo tiene la ambición de lograr eso, aplicar dicha metodología, y encontrar resultados realmente positivos con su aplicación.

### 2.4 Hipótesis

La correcta aplicación de una metodología de Administración de Proyectos, traerá un efecto positivo en los procesos administrativos debido a la creación de procesos que originarán las entradas adecuadas a dichos procesos, disminuyendo errores o acortándolos, paralelamente a través de la adecuada administración del proyecto se logrará una mayor satisfacción de los

clientes, propiciando mayores ventas, y eficientando costos y uso de recursos, teniendo un mayor margen de utilidad, mejorando el aspecto financiero de la empresa.

## 2.5 Límite del estudio

El estudio se circunscribe para la industria de tecnología de información. Los resultados serán obtenidos a través de un estudio aplicado a una empresa de Tecnología de Información de México, contando con un número limitado de muestras de estudio, tratando de cubrir los múltiples servicios que puede brindar una empresa de este giro que ofrece soluciones integrales y muy diversas.

## 2.6 Metodología a emplear

- Recopilación de información del ámbito de Administración de Proyectos, satisfacción a clientes, y Finanzas
- Documentar una metodología a emplear
- Aplicar la metodología documentada
- Definir las métricas de mejora administrativa y financiera
- Comparación de datos a través del tiempo del impacto de la implantación de la metodología, usando las métricas definidas.
- Concluir resultados

## 2.7 Revisión Bibliográfica

### Tesis

Programación y control de proyectos de Pedro Prieto González. FIME 1970.

Expone exclusivamente conceptos básicos y la metodología utilizada se basa solo en la creación de planes de proyectos gráficos

Evaluación y administración de proyectos de inversión de Adrián Rafael Molina Garza. FIME 1994

Metodología de evaluaciones de proyectos de inversión para el sector eléctrico. Héctor Mario Guerrero Delgado, FIME 1994

A pesar de ser tesis de evaluación de proyectos de inversión centran su atención solo en el aspecto financiero y no en aspectos cualitativos que verifique beneficios no económicos.

Administración de Proyectos de Diseño Para Diseñadores Industriales  
Nora Griselda Guerra Estrada. FIME. 1998

En esta tesis aunque se pretende establecer una metodología de administración de proyectos, la presentación de los mismos se realiza de manera superficial y su aplicación no presenta datos estadísticos

Rodríguez Doria Yéssika Patricia

Factores que condicionan la satisfacción cliente en las empresas de TI.

Tesis ITESM, Campus Monterrey.

Diciembre de 1999.

Provee de un buen modelo de planteamiento de hipótesis , y de sensibilización con las definiciones de satisfacción al cliente

### Libros

Project Management Institute

Curso de "The Science of Project Management"

Apuntes del curso

Febrero de 1999

Project Management Institute

Curso de "The Art of Project Management"

Apuntes del curso

Agosto de 1999

Project Management Institute Standards Committee

A guide to the Project Management Body of Knowledge

PMI Publishing Division.1996

---

Estos tres libros sustentan el marco teórico de la tesis con definiciones y estructura metodológicas desarrolladas por el Project Management Institute, y aplicadas alrededor del mundo

Ward J. LeRoy. Editor

Project Mangement Terms. A Working Glossary

ESI Internacional.1997

Provee de la base para el glosario de esta tesis

**Pinto Jeffrey K.**

**Trailer Jeffrey W**

**Editors**

**Leadership Skills For Project Managers**

**Project Management Institute Headquarters.1998**

Sustenta la parte en de las habilidades, capacidades y perfil del Administrador de Proyectos

**Toney Frank**

**Powers Ray**

**Best Practices of Project Management Groups In Large Functional Organizations**

**Project Management Institute**

**1997.**

Provee de datos estadísticos derivados del Benchmarking realizado por los autores en referencia a las practicas de Administración de Proyectos en grandes empresas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# 3 Marco Conceptual

## 3.1 Conceptos sobre Administración de Proyectos

### 3.1.1 Introducción

En las empresas de Tecnología de Información, un proceso básico es la Administración de Proyectos, por lo cual damos por hecho conocer todos los conceptos que rodean a esta actividad.

Por ser una pieza clave del desarrollo de nuestras actividades, debemos tener la certeza de conocer y comprender los elementos de la Administración de Proyectos ( que en lo sucesivo denominaremos AP ). Para ello, divulgaremos definiciones y conceptos extraídos del “pmbook guide “ del “Project Management Institute”.

Primero responderemos a dos preguntas básicas: ¿Qué es un proyecto?, y ¿Que es la A.P.?, para posteriormente comentar aspectos relacionados con la A.P.

### 3.1.2 Qué es un Proyecto

Un proyecto es un trabajo que generalmente involucra operaciones. Los proyectos y las operaciones comparten muchas características; como por ejemplo:

- son ejecutados por personas.
- están restringidos por recursos limitados
- son planificados, ejecutados, y controlados.

Los proyectos son temporales y únicos., mientras que las operaciones son continuas y repetitivas.

Podemos definir un proyecto, en cuanto a sus características distintivas como un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto único, o un servicio. Entendiéndose por temporal, que cada proyecto tiene un principio

definido y un fin definido, por lo cual, los proyectos son temporales, pues acabarán en un punto en el tiempo. La naturaleza temporal de los proyectos afecta al desarrollo de los mismos, por ello tenemos que considerar dos aspectos:

- La oportunidad de mercado usualmente es temporal.
- El equipo del proyecto, raramente sobrevive al proyecto, pues al término del mismo corre el riesgo de desintegrarse para que sus elementos participen en otros proyectos.

La unicidad de cada proyecto se refiere a que cada producto o servicio posee características que lo distinguen de otros productos o servicios similares. Los proyectos involucran hacer algo que no se había hecho antes y que por eso, es único. La presencia de elementos repetitivos no cambia el fundamento de unicidad del esfuerzo para realizar un proyecto.

### **3.1.3 Qué es la Administración de Proyectos**

La Administración de Proyectos es la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas, y técnicas, para la presentación de actividades, y para atender o exceder las necesidades y expectativas de los involucrados en el proyecto (los llamados “Stakeholders”). Para lograrlo, requerimos tomar en cuenta factores como el alcance, tiempo, costo, y calidad, considerando las diferentes necesidades y expectativas de los “Stakeholders”, así como también reconocer los requerimientos identificados (a las cuales llamaremos necesidades), y los requerimientos no identificados (a las que nos referiremos como expectativas).

Debemos diferenciar entre continuidad de operaciones, (que podemos designar como administración por proyectos), y la administración de proyectos. La continuidad de operaciones trata a la operación de procesos de forma continua como un proyecto, y la administración de proyectos centra sus esfuerzos en la administración de esa continuidad de operaciones ( que en los sucesivos llamaremos CO) .

Para entender a la AP supondremos una estructura que por un lado maneje el contexto de la AP , en donde se describa el ambiente en el cual los proyectos operan, y por el otro los procesos de esa administración de proyectos.

Al encontrarnos con la pregunta ¿ Para que administrar Proyectos?, podemos responder:

Apoyar a la alta dirección

- a) Con un solo punto de responsabilidad para la tarea
- b) Clarificando metas y objetivos
- c) Enfatizando la planeación y ejecución de tareas
- d) Construyendo fuertes comunicaciones

Para crear un dinámico y estimulante ambiente de trabajo

- a) Motivando a los miembros del equipo, al administrar su propio trabajo
- b) Crea responsabilidad y compromiso a todos los niveles
- c) Provee de oportunidades de responsabilidad y compromiso
- d) Promueve el crecimiento de los empleados

Además de esto existen nueve áreas de conocimiento de la Administración de Proyectos:

- Administración de la Integración de Proyectos
- Administración del Alcance del Proyecto
- Administración de los Costos del Proyecto
- Administración de la Calidad del Proyecto
- Administración del Recurso Humano del Proyecto
- Administración de las Comunicaciones del Proyecto
- Administración del Riesgo del Proyecto
- Administración de la Procuración del Proyecto (Abasto).
- Administración del Tiempo del Proyecto.

La AP se relaciona con otra áreas como la Administración General, pues utiliza la planificación, organización, reclutamiento, ejecución y control. Además su aplicación se realiza en áreas técnicas, administrativas, e industriales.

Un concepto relacionado a los proyectos son los Programas, que son un grupo de proyectos administrados en una forma coordinada, para obtener resultados que no sería posibles al ser administrados individualmente.

Otro concepto relacionado al Proyecto es el Subproyecto, que es un elemento que surge de la división de un proyecto, para lograr partes más administrables del mismo.

### **3.1.4 La fase de un proyecto.**

Para tener un mejor control del proyecto dividimos el mismo en fases que llamaremos ciclo de vida del proyecto. Las fases se caracterizan por la terminación de uno o más entregables. Un entregable es un producto de trabajo, tangible y verificable, tal como, un estudio de factibilidad, una parte de la secuencia lógica diseñada para asegurar una adecuada definición del producto del proyecto, etc.

### **3.1.5 El Ciclo de Vida de un Proyecto.**

Sirve para definir el inicio y el fin de un proyecto. Este ciclo determina que técnica de trabajo se utilizará en cada fase, además de determinar quién estará involucrado en cada una de ellas. Lo podemos representar a través de numerosas formas, como un mapa gráfico de actividades, una lista de verificación que proporcione estructura y consistencia al ciclo, etc. Comparten características en común, tales como:

- Los costos y el reclutamiento de elementos son bajos al principio, y se comienzan a incrementar de manera considerable hacia el final de la etapa intermedia del proyecto, y vuelven a bajar en la etapa final de proyecto.
- La posibilidad de que los involucrados en el proyecto impacten las características finales del producto del proyecto, y los costos finales del proyecto es alta al inicio, y decrece hacia el final del mismo.

### 3.1.6 "Stakeholders" del proyecto

Se les llama así a individuos u organizaciones que se ven activamente involucradas en el proyecto, o quienes poseen un interés positivo o negativo en el mismo, pues se verán afectados con la ejecución del proyecto o la exitosa terminación del mismo. Algunos "Stakeholders" claves para un proyecto son: el administrador del proyecto, el usuario, la organización que ejecuta el proyecto, y los inversionistas del mismo.

### 3.1.7 Habilidades del Administrador de Proyectos

Algunas habilidades básicas del Administrador de Proyectos son:

- **Habilidades de Administración en General** en tópicos tales como: finanzas y contabilidad, planificación estratégica, estructuras organizacionales, comportamiento en las organizaciones, administración de personal, beneficios y compensaciones, etc.

- **Liderazgo**, teniendo clara la diferencia entre liderazgo y administración.

- **Comunicación**, involucra la transmisión de información en forma clara, sin ambigüedades, completa, en todas sus dimensiones escrita, oral, interna y externa, vertical u horizontal, formal e informal, etc.

- **Negociación**, para convenir términos y alcanzar acuerdos con los demás.

- **Resolución de Problemas**, contempla la definición del problema, con la toma de decisiones.

- **Influencia Organizacional**, para hacer que las cosas se hagan.

### 3.1.8 "Project Management Institute" PMI

Desde su fundación en 1969, "Project Management Institute" (PMI) ha crecido hasta convertirse en la opción para crear profesionalismo en la Administración de Proyectos. Con más de 50.000 miembros en el mundo, el PMI es la principal asociación profesional no lucrativa en el área de

Administración de Proyectos. El PMI establece normas del manejo del proyecto, provee seminarios, programas educativos y certificación profesional que las organizaciones requieren para sus administradores de proyectos.

### 3.1.9 “PRojects IN Controlled Environments” (Prince)

Es un método estructurado para la administración efectiva de cualquier proyecto sin importar el tipo o el tamaño del mismo. Este método es el estándar para uso de los departamentos de gobierno del Reino Unido, mundialmente usado en los sectores privados, y gobiernos locales.

Un número creciente de gobiernos extranjeros y compañías multinacionales han adoptado el método, o lo han integrado a sus propuestas de *como administrar proyectos*. El método está siendo promovido activamente por los grupos de asociaciones de administración de proyectos como una propuesta de “Mejor práctica”.

La metodología “Prince 2” aplica tres elementos claves a cada proyecto y a la administración de escenarios del mismo. El proceso, junto con los componentes y las técnicas determinan la administración del proyecto, los cuales son usados en los procesos de administración de proyectos.

El proceso es el estado mínimo que puede esperarse encontrar en un proyecto administrado por “Prince2”. El método requiere de la aplicación de ocho procesos que de alguna otra forma aplican a cualquier tipo de proyecto. ®

Los componentes son las áreas o bloques que la administración de proyectos tiene que atender con especial cuidado.

Las técnicas son recetas probadas sobre ciertos procesos en los cuales debemos tener especial atención cuando se está desarrollando un proyecto.

Los escenarios son particiones de un proyecto con puntos de decisión en sus finalizaciones, son el mejor control, para el consejo del proyecto, y habilita a los miembros para administrar los compromisos de los recursos basados en desempeños pasados.

### 3.1.9.1 Beneficios

Entre muchos otros podemos mencionar los siguientes:

- Identifica la administración, especialización y la calidad del producto/entregable y ayuda a asegurar que estos sean producidos en tiempo, costo, y con un especial atención en la calidad de dichos productos/entregables.
- Separa la administración y se especializa en aspectos de organización, planeación y control
- Facilita el control en todos los niveles
- Hace que los progresos en el proyecto sean más visibles para la administración
- Provee de un medio de comunicación para el equipo de apoyo del proyectos
- Asegura que el trabajo sea realizado en la secuencia correcta
- Involucra al dueño del proyectos en el tiempo y lugares adecuados
- Permite al proyecto ser detenido, y si se requiere, recomenzar completamente bajo control
- Es del dominio público y no se requiere un contrato
- Tiene un grupo de usuarios bien establecidos dedicados a apoyar, promocionar y fortalecer el método.

### 3.1.9.2 Procesos

La metodología contempla los siguientes:

- Arrancando un proyecto
- Iniciando un proyecto
- Dirigiendo un proyecto
- Manejando de escenarios limitados
- Controlando de escenario
- Administrando la Entrega de Producto
- Cerrando de un proyecto
- Planificando (como componente)

### 3.1.9.3 Componentes

La lista de los componentes que forman la metodología es la siguiente:

- Organización
- Planificación (como proceso)
  - Controles
  - Escenarios
  - Administración de riesgos
  - Calidad del ambiente del programa
  - Administración de Configuración

### 3.1.9.4 Técnicas

Las técnicas utilizadas en esta metodología son:

- Planeación basada en producto
- Control de cambios
- Revisiones de calidad
- Archivo de acuerdos de proyectos
- Administración de configuración
- Software para escenarios/envíos/"HR Charts"
- Software de Administración de costos

### **3.1.10 Metodología de Administración de Proyectos según el PMI**

#### **3.1.10.1 Grupos de Procesos de la Administración de Proyectos**

Los procesos de la Administración de Proyectos pueden ser organizados en cinco grupos que constan de uno o más procesos, los cuales son:

##### **Procesos de Inicio**

En estos procesos se reconoce que un proyecto o fase debe comenzar y se genera el compromiso para realizarlo.

##### **Procesos de Planeación**

Lo básico es idear y mantener un esquema de trabajo que ejecute el negocio que se requiere, manteniéndolo en la dirección correcta.

##### **Procesos de Ejecución**

Su actividad principal es coordinar a la gente y otros recursos para llevar a cabo el plan.

##### **Procesos de Control**

Asegurar que los objetivos del proyecto se cumplan, monitoreando su progreso y tomando las acciones correctivas cuando sea necesario.

##### **Procesos de Cierre**

Se formaliza la aceptación del proyecto o fase y se da de manera formal el cierre del mismo.

Los grupos de procesos son ligados por los resultados que producen, pues las salidas de uno son las entradas del otro

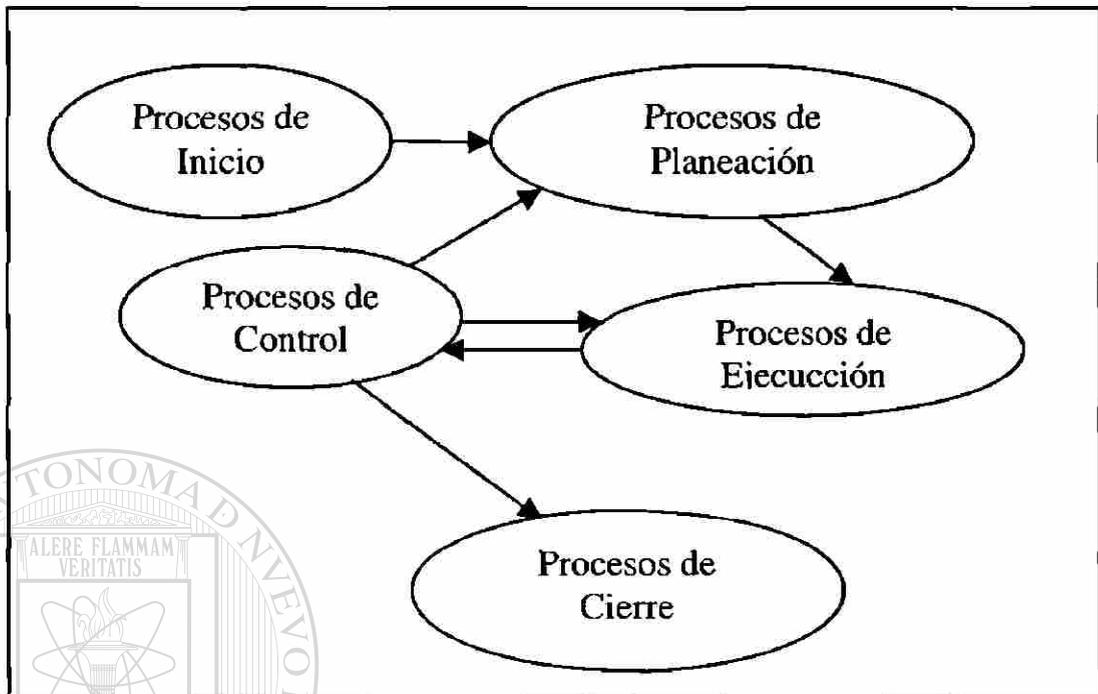


Fig-1 Grupos de procesos de la Administración de Proyectos y sus interrelaciones

### 3.1.11 Comparaciones de prácticas de Administración de Proyectos entre diferentes empresas

#### 3.1.11.1 "Benchmarking" de las 500 empresas de Fortune

En el Benchmarking que participaron empresas como AT&T, Bank of the America, Computer Science Corporation, Disneyland, Dupont (división agricultura), Electronic Data Systems (EDS), Texaco, General Motors, Intel, IBM, Motorola, NCR, entre otra muchas. Se encontró lo siguiente:

Existe en el 68% de las compañías un compromiso por parte de la Gerencia hacia la Administración de Proyectos, aunque solo en el 28% de los casos el compromiso lo consideraron visible, y solo el 41% consideró que la Gerencia trabajaba para desarrollar el concepto de A.P.

En el 57% de las empresas entrevistadas la Administración de Proyectos forma parte de una estrategia corporativa.

Los beneficios de aplicar las mejores prácticas de Administración de Proyectos son:

- Se detectan impactos positivos aún estando en el nivel más bajo de eficiencia de la compañía.
- La inversión para entrenamiento en Administración de Proyectos ha redituado superando expectativas en el impacto de la compañía y el individuo
  - La compañía retiene a la gente de alto desempeño
  - Incrementa la flexibilidad que atrae a gente de alto desempeño
  - Los tipos administradores de proyectos y la clasificación de los trabajos son claramente diferenciados

En un esfuerzo por construir una metodología, se realizó un comparativo entre las metodologías hechas en casa contra una metodología genérica de la industria. Y se encontró que dentro de las empresas de software, su metodología se centra al principio en verificar si el producto puede producirse, vía un estudio de factibilidad, analizando modelos que soporten requerimientos

amplios y/o difíciles. Para la firma de contrato la validación con el cliente es lo que rige, y la preparación de los detalles de las cosas importantes se realiza poniendo énfasis en las especificaciones y detalles de diseño. El producto se construye a través de la integración de código, y las garantías se desarrollan durante la implementación.

Existe una lista de verificación que sirve para controlar los pasos de la administración del proyecto.

**Paso 1:**

Resumen ejecutivo

**Paso 2:**

Autorización de proceder a la realización del proyecto.

**Paso 3:**

Crear el desglose estructurado de trabajo WBS

**Paso 4:**

Definición y declaración de responsabilidades

**Paso 5:**

Descripción funcional y especificaciones

**Paso 6:**

Especificaciones de calidad

**Paso 7:**

Líneas de tiempo y calendarización de desempeño

**Paso 8:**

Milestones

**Paso 9:**

Riesgos y Evaluación de probabilidad de éxito

**Paso 10:**

Presupuesto

**Paso 11:**

Procedimientos de comunicación

**Paso 12:**

Auditoria y control de procedimientos

**Paso 13:**

**Contrato de administración de control de cambios, y ejecución y control del proyecto (Procuración)**

**Paso 14:**

**Aprobación y terminación**

**Paso 15**

**Seguimiento y garantías.**

El uso de metodologías estandarizadas nos provee de las siguientes ventajas:

**Eficiencia**

**Reducción del entrenamiento**

**Mejora la predictibilidad del proyecto**

**Aumenta la confianza de los stakeholders**

**Proyectos exitosos**

**Terminología común**

**Marco de referencia comunes**

**Facilita la comprensión de la misma**

---

Existen diversos factores de éxito, basadas en ciertas mejores prácticas.

**Factor 1:**

**Metodología robusta**

**Presentando las siguientes características:**

- a) **Métodos que garanticen la integración de la metodología al proceso administrativo y que añada valor a la cadena de producción**
- b) **Tener una metodología flexible**
- c) **Usar una metodología genérica que provea una terminología y marco de referencia comunes, que sustente cada una de las necesidades de todos los usuarios**
- d) **Aplicar el “estado de arte” a la tecnología de información, haciendo que la metodología sea accesible a todas las áreas de la empresa**

**Factor 2:**

Énfasis a la Administración de los Proyectos y, a su vez la gente enfatizando sobre la administración de las "herramientas" de control

**Factor 3:**

Medir la contribución del proceso de A.P.

A través de las siguientes mejores prácticas

- a) Tener un manual de medición o un grupo de medidas de desempeño para evaluar el desempeño del proyecto
- b) Realizar los estimados de costo a los milestones
- c) Identificar los requerimientos de los clientes y el desempeño del proyecto para medirlos contra esos requerimientos y la satisfacción del cliente
- d) Agregar medición de rentabilidad y/o beneficios al proyecto
- e) Acuerdos sobre factores de éxito que midan el nivel más bajo de contribución y el logro de las metas

**Factor 4:**

Administración de Riesgos

**Factor 5:**

Comunicación formal con los stakeholders

**Factor 6:**

Administración del conflicto

**Factor 7:**

Administración de cambios en el proyecto

**Factor 8:**

Evaluación del proyecto

A través de las siguientes mejores prácticas

- a) Ejemplos de logro como lecciones aprendidas
- b) Registro y comunicación de lecciones aprendidas
- c) Mantenimiento y comunicación de hojas de control del proyecto
- d) Revisión de las conductas periódicas
- e) Uso de auditores externos

### 3.1.12 Características de las empresas de Tecnología de Información

La Tecnología de Información ha pasado de ser un elemento proveedor de soluciones a un elemento que determinará las estrategias y fuerzas competitivas de una empresa.

El concepto de Tecnología de Información es un concepto que delimitaremos como las herramientas que se utilizan para el uso correcto de la información o de datos procesados por las mismas. El concepto abarca desde software, hardware, hasta peopeware. Es importante mencionar que todo aquello que este involucrado con el tema de la información dentro de la empresa viene a formar parte de este nuevo y trillado concepto.

Una de las características de esta industria es la rápida toma de decisiones, ya que el avance tecnológico va a una velocidad tal que es imprescindible que no se le pierda el ritmo. También es necesario que la gente que forma parte de esta industria tenga un espíritu innovador, ya que en muchas ocasiones se encontrarán con la necesidad de adecuar la nueva tecnología a las empresas, siempre vendiendo de manera eficaz las ideas a los directivos de las empresas clientes, para que realicen las grandes inversiones que se requiere para la compra de tecnología.

Este tipo de empresas buscará proporcionar a sus clientes un valor agregado con sus conocimientos. Logrado que las empresas incorporen una estrategia tecnológica, que permitan tener una ventaja competitiva, pues en esta rama de la industria es como andar en bicicleta, si no se mantiene cierta velocidad, se cae.

Otras características de la Industria de Tecnología de Información son:

- Fuerte Competencia
- Constante cambio en las condiciones del mercado
- Constante cambio en el uso de las tecnologías
- Apego a los requerimientos del cliente, lo que provoca mayor susceptibilidad al momento de solicitar cambios los clientes

### 3.1.12.1 Descripción de prácticas en las empresas de tecnología de información

#### Planificación de Proyectos

Dentro de esta industria la planificación de proyectos generalmente se realiza basada en escuetos diagramas de Gantt, dibujos de barras en Excel, o en un superficial manejo de MsProject. En ninguno de los casos se trata de planeación formal, que considere, recursos, control objetivo de fechas y duraciones, etc.

#### Control de esfuerzo

Otra característica de esta industria es centrar su atención en el control de esfuerzo, esto es el monto en horas que se requiere para fabricar un elemento o entregable de un producto o servicio.

#### Orientación de maquila

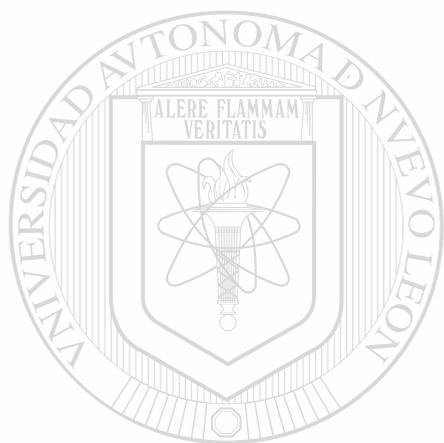
Debido a la naturaleza del desarrollo del software, en donde existe la creación de módulos de sistemas, la práctica es el "outsourcing", que se cobra por la renta de recursos que programen dicho modulo. Por ello la tendencia al control de horas para después cobrarlas provoca que la planificación de tareas no sea una práctica intuitiva en esta industria.

#### Proyectos infinitos

Dentro de esta industria existe un fenómeno que se contrapone a la definición generalmente aceptada de proyecto. Que surge por la combinación de la proyectización de las operaciones de la empresa y la naturaleza del producto que ofrecen. Nos referimos a los llamados proyectos en donde el

producto a realizar es el soporte de sistemas. Las características de estos proyectos es que no existen actividades planeadas, ya que el servicio se basa en llamadas realizadas por clientes, y estos eventos no tienen un patrón definido, ni planeable.

Por otra parte existen proyectos que no siendo infinitos se convierten en "infinitos", debido a un mal control del mismo, consecuencia de no seguir una metodología adecuada para administrarlos. Ya que los procesos de cierre nunca se realizan, y el cliente nunca para en sus solicitudes de entregables, sobrepasando los alcances originales del proyecto.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

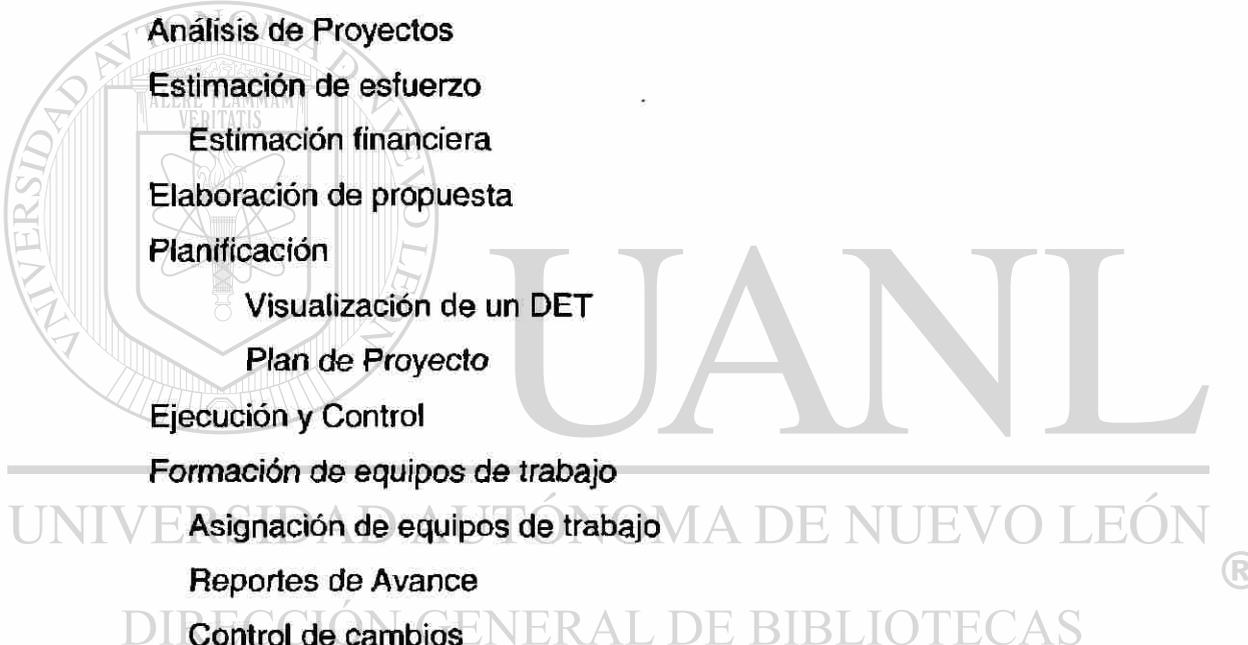


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **3.2 Conformación de una metodología para empresas de tecnología de información**

A continuación se propone una metodología práctica de Administración de Proyectos para empresas de Tecnología de Información, misma que posteriormente aplicaremos, para observar su impacto administrativo y financiero dentro de la empresa.

Dicha metodología la resumimos en los siguientes componentes:



**Análisis de Proyectos**  
**Estimación de esfuerzo**  
**Estimación financiera**  
**Elaboración de propuesta**  
**Planificación**  
**Visualización de un DET**  
**Plan de Proyecto**  
**Ejecución y Control**

---

**Formación de equipos de trabajo**  
**Asignación de equipos de trabajo**  
**Reportes de Avance**  
**Control de cambios**  
**Cierre**  
**Procesos de soporte**  
**Administrativos**  
**Calidad**

La presentación de la metodología se realizará bajo un esquema de procedimientos de un sistema de aseguramiento de calidad ISO9000, buscando con ello una mayor claridad y formalidad.

### **3.2.1 Análisis de Proyectos**

Primer procedimiento de la metodología que permite registrar los requerimientos del cliente y la factibilidad del proyecto.

#### **3.2.1.1 Objetivo**

Describir el proceso a seguir para realizar el análisis de requerimientos del cliente y, sobre la base de éste, realizar el análisis de factibilidad del proyecto.

#### **3.2.1.2 Alcance**

El procedimiento cubre desde el momento en que inicia la apertura de un proyecto (a excepción de los proyectos de Soporte o Mantenimiento de Continuidad Operativa), es decir, cuando el Cliente en conjunto con un Ejecutivo de Cuenta identifica la necesidad de un producto o servicio específico, hasta que se obtienen los resultados del análisis de factibilidad de un proyecto.

#### **3.2.1.3 Políticas**

Se debe utilizar un formato de Propuesta de acuerdo al servicio a proporcionar.

Lo descrito en este procedimiento referente al análisis de factibilidad aplica tanto para la elaboración de una propuesta para un proyecto, así como para cambios originados por un Control de Cambios.

#### **3.2.1.4 Responsabilidades**

El Gerente de Administración de Proyectos es el responsable de la definición y supervisión de la Propuesta.

#### **3.2.1.5 Definiciones**

AP: Administrador de Proyectos

EC: Ejecutivo de Cuenta

ME: Matriz de Estimaciones

### 3.2.1.6 Realización

#### Análisis Preliminar o de Requerimientos

El EC y/o AP inicia las actividades para recopilar los requerimientos del Cliente, asegurando que se documenten en los formatos establecidos según el ciclo de vida aplicable y se cuente con los elementos necesarios para elaborar una Propuesta. Para esta actividad se siguen los lineamientos descritos en los documentos del ciclo de vida aplicable.

El EC y el AP inician el Análisis de Factibilidad, el cual consiste en la elaboración del formato de ME. Sobre la base de los resultados que proveerá dicho análisis, éstos tomarán las decisiones sobre la realización y organización del proyecto.

La ME incluye la información relacionada con estimación de esfuerzo en horas (costos), definición de entregables, análisis de riesgo, planeación de recursos y planeación de adquisiciones de productos y/o servicios, de acuerdo a la información proporcionada por el Cliente y la histórica disponible en la empresa.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### Planeación de Recurso Humano

Para planificar el recurso humano necesario para el proyecto, el AP documenta los requerimientos, de tal forma que con esa información pueda solicitar al Coordinador Funcional, la cantidad de recursos y competencias requeridas para cumplir con los compromisos adquiridos en el proyecto, dentro de las condiciones acordadas con el Cliente.

### *Planeación de adquisiciones de productos y/o servicios*

Para planificar la adquisición de productos y servicios el AP y/o EC identifica los tipos recursos requeridos para el proyecto o venta.

AP y/o EC inicia la búsqueda de los proveedores que pueden proporcionar el servicio o producto requerido y se contacta con ellos para verificar su disponibilidad.

El AP y/o EC puede validar los costos negociados con los proveedores para considerarlos en la planificación y asegurar que cubran el lapso de tiempo en que se requieren, es decir, que se pueda anticipar una variación de costos por alguna vigencia de los mismos.

**El AP y/o EC formaliza la intención de adquisición con los proveedores.**

En caso de presentarse cambios en los requisitos iniciales después de la negociación con el Cliente, el AP y/o EC informa dichos cambios al proveedor y negocia las condiciones finales para arrancar el proyecto.

**El AP y/o EC actualiza la información relacionada con las adquisiciones dicha información se considera el Plan de Compras.**

El AP es el responsable de estimar los costos y gastos del proyecto, estableciendo con esto el costo total del proyecto. Los costos y gastos son presentados por el AP agrupados por entregables, de modo que sea explícito el costo de generación de cada entregable.

Se define el precio de venta de cada entregable descrito el formato de ME, cuidando el margen de utilidad por entregable y el margen de utilidad general del proyecto.

Con la información registrada el AP y/o EC registran en la Propuesta que corresponda al proyecto a realizar los precios de venta de los entregables.

### **3.2.2 Elaboración de propuesta**

Se considera el disparador del proceso de elaboración de documentos de inicio entregables a cliente

#### **3.2.2.1 Objetivo**

Describir el proceso a seguir para la elaboración, revisión y aprobación de la Propuesta para proyectos.

#### **3.2.2.2 Alcance**

Este procedimiento aplica para toda Propuesta elaborada en la empresa .

El procedimiento cubre desde el momento en que inicia la elaboración de una Propuesta y termina cuando ésta es sometida a un proceso de autorización con el Cliente.

#### **3.2.2.3. Políticas**

Se debe utilizar un formato estándar de Propuesta de acuerdo al servicio a proporcionar .

### **DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

#### **3.2.2.4 Responsabilidades**

El Gerente de Administración de Proyectos es el responsable de la definición y supervisión de este documento.

Todo Administrador de Proyectos, Ejecutivo de Cuenta, y cualquier persona relacionada con la elaboración de propuestas, debe seguir lo especificado en este procedimiento.

#### **3.2.2.5 Definiciones**

AP: Administrador de Proyectos

**EC: Ejecutivo de Cuenta**

**CSP: Coordinador de Servicios Profesionales**

**GSP: Gerente de Servicios Profesionales**

**GAC: Gerente de Atención a Clientes**

**CAC: Coordinador de Atención a Clientes**

**GAF: Gerente de Administración y Finanzas**

**DG: Director General**

### 3.2.2.6 Realización

#### Elaboración de Propuesta

Ya realizado el Análisis del proyecto, se elabora el documento de propuesta, el cual es responsabilidad del EC pudiendo contar con el apoyo del AP.

La propuesta como contenido tendrá las metas, objetivos, condiciones de satisfacción, alcance preliminar, entregables principales, mecánica para informar al Cliente, posibles alternativas de solución destacando la más adecuada a la necesidad del Cliente, plan de pagos, periodo de garantía, suposiciones y otros puntos relevantes de acuerdo al formato correspondiente.

Se debe incluir en la propuesta una planificación de actividades preliminar con un desglose a nivel Entregable, de modo que refleje con exactitud la lista de productos y servicios que el Cliente espera recibir.

#### Revisión del Documento

El EC y el AP revisan el Documento de Propuesta, asegurándose que el contenido incluya las necesidades expresadas por el Cliente.

Se considera revisado y aprobado el documento cuando se tienen las firmas autógrafas (puño y letra) de conformidad de acuerdo a la siguiente tabla :

Monto	Riesgo	Firmas Autorizadas
\$1 hasta R1	0% hasta 20%	EC, Coordinador Funcional o de servicios profesionales
R1 hasta R2	0% hasta 20%	Coordinador funcional o de servicios profesionales
R2 hasta R3	0% hasta 20%	Coordinador funcional, o Director de Administración y Finanzas
R3 en adelante	0% hasta 20%	Director de Administración y Finanzas o Gerente General
\$1 hasta R1	21% hasta 30%	Coordinador Funcional o Director de Administración y Finanzas
R1 hasta R2	21% hasta 30%	Director de Administración y Finanzas
R2 en adelante	21% hasta 30%	Director de Administración y Finanzas o Gerente General
\$1 hasta R3	mas del 30%	Director de Administración y Finanzas
R3 en adelante	mas del 30%	Gerente General

T-1 Tabla de autorización y firmas de un proyecto

**Monto:** Valor Total del Proyecto. Si el proyecto se divide en fases, el monto es el valor total de todas las fases que se puedan estimar.

**Riesgo:** Promedio ponderado del riesgo generado en las matrices de estimación que se hayan utilizado para estimar el proyecto. Esta cantidad también se extrae del formato de análisis financiero, donde se explica cómo ponderar el riesgo.

**Firmas de Autorización Requeridas:** Aunque es importante que la Propuesta sea respaldada por las personas que la elaboraron, las firmas indicadas son las mínimas necesarias para que esta Propuesta sea presentada al Cliente.

### Entrega del Documento al Cliente

El EC es responsable de presentar el documento de Propuesta en un plazo acordado con el Cliente y documentado en los formatos de ciclo de vida específicos relacionados con la recopilación de requerimientos.

Si es necesario, el EC negocia con el Cliente las condiciones finales en que se realizará el proyecto hasta lograr un acuerdo.

Una vez aceptada la propuesta por el Cliente, el EC obtendrá la firma autógrafa (puño y letra) del Cliente, dando formalidad al inicio del proyecto. Se sugiere obtener la rúbrica (firma breve) del Cliente en cada página.

### Arranque

Una vez aceptado el proyecto por el Cliente, el AP formaliza el equipo de trabajo, y de ser necesario, detalla el plan de actividades del proyecto, y se inicia con el proyecto o servicio en la fecha estipulada.

Se recomienda que el EC y el AP realicen una sesión donde convoquen a los recursos humanos que formen parte del equipo de trabajo del proyecto. En dicha sesión, que podrá ser presencial, por vídeo conferencia o por conferencia telefónica, se expondrá los siguiente:

- Necesidades del Cliente.
- Objetivo y alcance del proyecto.
- Valor que el Cliente espera obtener con los productos y/o servicios.
- Compromisos en tiempo, costo y calidad.
- Roles en los que cada uno estará involucrado.

Se sugiere obtener de cada uno el compromiso verbal de participación bajo las condiciones y objetivos antes descritos.

### 3.2.3 Planificación de un proyecto

#### 3.2.3.1 Objetivo

Describir el proceso a seguir para la elaboración y actualización a los planes de actividades de proyectos.

#### 3.2.3.2 Alcance

Este procedimiento aplica para toda planificación de actividades, ya sea preliminar o final en un proyecto desarrollado.

Aplica desde la apertura del proyecto hasta el cierre del mismo.

La planificación del proyecto puede llevarse a cabo en cualquier herramienta disponible en la empresa que cubra sus necesidades de planificación y control

#### 3.2.3.3 Responsabilidades

El Administrador de Proyectos es el responsable de la definición y supervisión de este Plan.

#### 3.2.3.4 Definiciones

**Plan Meta:** Plan original o "baseline" con el que se inicia un proyecto, su uso está relacionado con servir de base para monitorear el avance real contra lo planeado originalmente.

#### 3.2.3.5 Realización

La planificación de un proyecto puede considerarse en dos partes, la preliminar y la final, ambas son estimaciones:

**Plan Preliminar:** Plan de actividades, el cual contiene menor detalle que el plan final, ya que se realiza previo a la aceptación del Cliente y pudiese no conocerse el alcance y magnitud del proyecto. Este plan preliminar contiene la estimación de actividades a realizar, su posible duración y posibles fechas.

**Plan Final:** Es la definición del plan preliminar, el cual desglosa las actividades previamente autorizadas por el Cliente, contemplando las fechas de inicio y terminación negociadas con él.

#### **Plan Preliminar**

El AP es responsable de detallar las actividades del proyecto con un desglose de cuando menos a nivel entregable, asegurando formar la secuencia de actividades en forma correcta mediante las ligas lógicas con las predecesoras y sucesoras de cada actividad.

Una vez armada la secuencia de actividades, el AP es responsable de asignar duración a cada una de ellas indicando la fecha de inicio y fecha de terminación. La duración de las actividades se establece en base a la magnitud y complejidad del proyecto, así como la disponibilidad del recurso que participa.

Una vez que se desarrolló el plan de proyecto, se recomienda que el AP haga una última revisión a detalle del plan para verificar que se ha considerado lo mencionado en este procedimiento. Si hay cambios o ajustes en la planificación del proyecto, se vuelven a desarrollar las actividades del plan preliminar.

#### **Plan Final**

Una vez que el Cliente ha aceptado el proyecto, el AP hace las modificaciones necesarias al plan preliminar del proyecto en caso de que éstas se requieran.

El AP detalla las actividades a realizar de acuerdo al nivel de control deseado, asegurando que se sigue la secuencia de actividades.

El plan final del proyecto debe contener las actividades de revisión, verificación y validación del diseño.

Una vez que el plan final está terminado y validado, el AP asegura la generación de un Plan Meta “Baseline” que sea la base oficial de comparación para medir el avance del proyecto, ya que es una foto del plan antes de iniciar el proyecto original o control de cambios, y que servirá para futuras comparaciones.

### Cambios al Plan Durante la Ejecución

Al ocurrir cambios en el proyecto, producto de un control de cambios o por necesidades de la administración del proyecto, el AP debe actualizar la planificación del proyecto para dar seguimiento reflejando los avances en las actividades.

### **3.2.4 Ejecución de un Proyecto**

#### **3.2.4.1 Formación de equipos de trabajo**

##### **3.2.4.1.1 Objetivo**

Describir el procedimiento a seguir para designar a los recursos humanos que formarán el Equipo de Trabajo requerido para realizar la cuantificación o ejecución de un proyecto.

##### **3.2.4.1.2 Alcance**

Este procedimiento aplica para todo proyecto que se cuantifique o ejecute en la empresa.

El procedimiento inicia desde que el AP solicita los recursos humanos, hasta que se cuenta con los recursos designados que formarán el Equipo de Trabajo.

#### 3.2.4.1.3 Responsabilidades

El Gerente de Administración de Proyectos es el responsable de la definición y supervisión de este documento.

Todo Administrador de Proyecto y Coordinador de Servicios Profesionales debe seguir lo especificado en este procedimiento.

#### 3.2.4.1.4 Definiciones

AP : Administrador de Proyecto

CSP : Coordinador de Servicios Profesionales

ET : Equipo de Trabajo

#### 3.2.4.1.5. Realización

El AP define el perfil de cada uno de los recursos que necesita que participen en el ET que realizará la cuantificación y lo registra en algún documento de solicitud de asignación de personal .

El AP solicita a los CSP involucrados, mediante la entrega de la solicitud de asignación de personal, la designación de los recursos correspondientes.

Cada uno de los CSP revisa, la disponibilidad de la gente a su cargo y propone al AP, los recursos a designar y la fecha en que éstos estarán disponibles.

El AP negocia con los CSP los recursos designados hasta llegar a un acuerdo, y es responsable de actualizar la Solicitud de Asignación de Personal con los nombres de las personas designadas.

#### 3.2.4.2 Reportes de Avance

La práctica consiste en el uso de un formato que contiene la información necesaria para presentar al Cliente el reporte de avance de un proyecto en el período previamente establecido en el documento propuesta. Se especifica el avance por entregable o servicio, los compromisos para el siguiente período, los riesgos detectados, las estrategias de prevención del riesgo y acciones correctivas en caso de presentarse problemas.

#### 3.2.4.4 Control de cambios

La práctica consiste en el uso de un formato que contiene la información necesaria para especificar los requerimientos de un cambio a las condiciones originales pactadas en la propuesta de un proyecto o especificaciones de un control de cambios previo. Se especifican las características y detalle de los productos y/o servicios originados por el cambio así como el costo para el Cliente y tiempos de entrega.

#### 3.2.5 Cierre de proyectos

##### 3.2.5.1 Entrega de producto o servicio

###### 3.2.5.1.1 Objetivo

Describir el procedimiento a seguir para formalizar la entrega al Cliente de productos y/o servicios.

###### 3.2.5.1.2 Alcance

Este procedimiento aplica para todo proyecto.

El procedimiento inicia cuando el AP determina que algún producto y/o servicio ha llegado a su término y que cumple con las especificaciones y promesas realizadas al Cliente y termina con la presentación al Cliente de la carta de entrega correspondiente.

###### 3.2.5.1.3 Responsabilidades

El Gerente de Administración de Proyectos es el responsable de la definición y supervisión de este documento.

Todo Administrador de Proyecto debe seguir lo especificado en este procedimiento.

#### 3.2.5.1.4 Definiciones

AP : Administrador de Proyecto

#### 3.2.5.1.5 Realización

Al concluir algún producto y/o servicio, el AP informa al Cliente sobre el término del mismo y realiza la entrega según lo acordado en el documento de propuesta y/o controles de cambio correspondientes.

El AP elabora un formato de Carta de Entrega y lo hace llegar al Cliente en un plazo no mayor a 5 días hábiles.

El AP es responsable de obtener la firma autógrafa (puño y letra) del Cliente en la Carta de Entrega

De otro modo, si el Cliente no manifiesta comentario alguno en un plazo de 5 días hábiles después de presentada la Carta de Entrega , se considera aceptada.

Es responsabilidad del AP avisar a los CSP's correspondientes de la fecha de liberación de los recursos cuya participación ya no se requiere. Se recomienda que este aviso sea a través de un correo electrónico y que éste sea respaldado y conservado por el AP.

#### 3.2.5.2 Cierre de proyectos

##### 3.2.5.2.1 Objetivo

Describir el procedimiento a seguir para formalizar la terminación de las actividades de un proyecto.

##### 3.2.5.2.2 Alcance

Este procedimiento aplica para todo proyecto que se cierra.

El procedimiento inicia cuando se entrega al cliente el último de los productos o servicios comprometidos con él en la Propuesta y/o Controles de Cambio y termina con una reunión con el Equipo de Trabajo o con el Cliente.

### 3.2.5.2.3. Definiciones

**EC** : Ejecutivo de Cuenta

**AP** : Administrador de Proyecto

**ET** : Equipo de Trabajo

### 3.2.5.2.4 Realización

Es responsabilidad del AP asegurar que la carpeta física y/o electrónica contengan todos los documentos generados a lo largo del proyecto.

Es responsabilidad del AP avisar al responsable, en Administración y Finanzas, del cierre del proyecto y en su caso del período de garantías que aplica para el mismo. Se recomienda que este aviso sea a través de un correo electrónico y que éste sea respaldado y conservado por el AP.

Es responsabilidad del AP avisar a los CSP's correspondientes de la fecha de liberación de los recursos que participan en el proyecto. Se recomienda que este aviso sea a través de un correo electrónico y que éste sea respaldado y conservado por el AP.

---

Se recomienda que el AP realice una reunión de cierre (presencial, por video conferencia, por conferencia telefónica, entre otras) con el EC y con el ET con el objetivo de compartir las "lecciones aprendidas" que se tuvieron durante el desarrollo del proyecto y se registran.

Si el EC y/o el AP lo consideran necesario, se convoca a una reunión de cierre con el Cliente con el objetivo de formalizar la terminación del proyecto. En caso de que reunión de lleve a cabo, el AP es responsable de registrarlo en una Minuta.

### **3.2.6 Procesos de soporte**

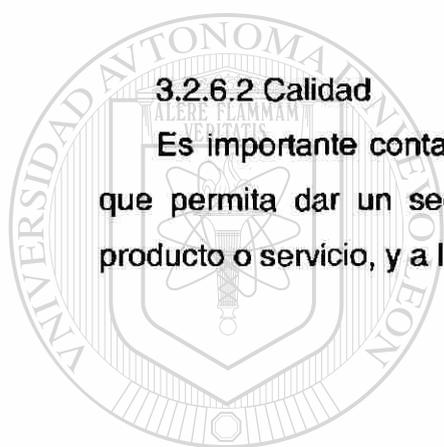
#### **3.2.6.1 Administrativos**

Es recomendable el uso de un sistema informático, que consolide la información de los proyectos a nivel empresa. Dicha información se carga por parte del Administrador del Proyecto, desde su alta administrativa, su información sobre el estatus del mismo, y su cierre. Dicha información es útil para análisis posteriores sobre la rentabilidad de los mismos.

El tema de las compras se encuentra dentro de la administración del proyecto. Pero dicho rol puede ser institucional, apoyando a todas las áreas de servicios profesionales y a los proyectos en lo individual.

#### **3.2.6.2 Calidad**

Es importante contar con un Sistema de Aseguramiento de Calidad 9000, que permita dar un seguimiento a todos los procesos de ciclo de vida del producto o servicio, y a los procesos de Administración de Proyectos



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **3.2.7 Premisas básicas: indicadores de control, y perfil de Administrador del proyecto**

#### **3.2.7.1 El control de un proyecto: en busca de indicadores de control**

Podemos pensar que un buen Administrador de Proyectos es la más importante herramienta para poder llevar a cabo con éxito la implementación de un proyecto de tecnología de información, pero esto no es suficiente, aun cuando se encuentre ante el más experto, que posea los mejores instintos, esto no será suficiente para llevar a buen término, un proyecto de Tecnología de Información.

Se requiere de métricas, que permitan mantener en tiempo al proyecto, que la productividad se reflejen en el valor del negocio

Los indicadores juegan un papel fundamental al momento de estudiar un comportamiento, ya que estos nos proporcionan un marco de referencia para poder realizar el estudio.

---

En 1999, un estudio realizado entre administradores de tecnología de información de 6000 compañías en 28 países diferentes, hecho por la compañía Rubin System, una consultoría de negocios, de Pound Ridge, Nueva York, encontró que solo la mitad de ellos utilizaban indicadores, de estos solo uno de 25 entrevistados utilizaba estas métricas en un análisis semanal

Debido a ello buscaremos los indicadores (por lo menos cualitativos) adecuados para la medición de los proyectos de tecnología de información.

Entre los indicadores cualitativos propuestos se encuentran :

**Metas – Tiempo = Atajos**

Esto es que los desarrollados al verse comprometidos con los tiempos siempre buscarán dar soluciones a rápidas en detrimento de la calidad de las mismas.

**Tiempo / “Milestones” = Ahorros en costos**

La definición de “milestones” de un proyecto permite tener un mayor control en el avance del mismo, así como ser por sí mismo una motivación para cada uno de los participantes del proyecto.

**Tiempo + Costo = Presupuesto**

La mayor parte de las compañías estiman los costos después de determinar los requerimientos del negocio y el alcance.

---

Se debe tener especial cuidado en la fijación del presupuesto en tiempo, ya que la fecha de entrega del proyecto es inamovible, y una pequeña incorrección puede acarrear que tengamos que utilizar mayores recursos para cumplir en fechas y esta utilización no se encuentra en el presupuesto inicial.

**Proyectos – Pruebas = Desastre**

Se debe considerar la etapa de pruebas como un elemento crítico del proyectos, debido a que es en esta donde se definirá si un proyecto exitoso o un verdadero fracaso. Las pruebas en ningún escenario deberán realizarse

hasta el final, siempre buscando realizar pruebas de calidad a cada avance del proyecto.

**Métricas – Disciplina = No Métricas.**

Las métricas se deben convertir en continuas retroalimentaciones de información sobre el avance del proyectos, sobre lo que ocurre, contra lo que debiera de ocurrir.

**3.2.7.2 En busca del ejecutor ideal: perfil del Administrador de Proyectos**

Se dice que la razón número uno por la que los proyectos fallan es porque los Administradores de Proyectos son demasiado suaves.

Nos podemos referir a que el Administrador de Proyectos, debe poseer las siguientes cualidades:

Credibilidad, ante los clientes, patrocinados, y los miembros de su equipo, derivada principalmente de la combinación de experiencia e imagen.

---

Creativo solucionador de problemas, que permita manejarse entre una serie de procedimientos establecidos, y la necesidad de encontrar la forma de realizar su trabajo de manera más eficiente.

Tolerante a la ambigüedad, debido a que se enfrentará día a día a situaciones que no estarán planificadas, que serán ambigüas, o totalmente desconocidas.

Estilo flexible de administración, durante el desarrollo del proyecto las situaciones son muy cambiantes, por ello el administrador de proyectos deberá contar con un amplio repertorio de estilos de administración. Definitivamente su centro deberá ser la planificación, la fijación de metas, y el análisis.

Habilidades efectivas de comunicación, debido a que se espera que el Administrador de Proyectos pueda transmitir, recibir, procesar mensajes complejos a clientes, patrocinadores, jefes, y miembros de su equipo. Adicionalmente deberá poseer una gran capacidad de persuasión.

Habilidades en la construcción de equipos, basado en la empatía, la motivación y el espíritu de equipo.

Algunas habilidades de liderazgo, deberán reflejarse a través de la creatividad, paciencia, persistencia, convirtiéndose en un ejemplo vivo de compromiso.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### **3.3 Definición de métricas de mejora en el ámbito de los procesos administrativos, y en aspecto financiero de la empresa**

Con el objetivo de habilitarnos para nuestra observación sobre el impacto de una metodología de Administración de Proyectos en los aspectos de interés de nuestro estudio, antes que nada debemos determinar nuestros puntos de referencia.

Definiremos indicadores en dos ámbitos: en los procesos Administrativos y en los procesos Financieros.

Como indicadores de control para el impacto en los procesos administrativos tendremos:

- Percepción del cliente en el ámbito de Administración de Proyectos
- Número de quejas por mala facturación
- Número de quejas por falta de reportes de avance
- Calificación en la satisfacción del cliente
- Rotación del personal en la empresa

Las métricas de los indicadores de control serán:

- Número de quejas por problemas en la Administración de Proyectos
  - Calificación en la satisfacción del cliente
  - Importancia de las quejas recibidas por problemas en la Administración de proyectos
    - Número de quejas por mala facturación
    - Número de quejas causadas por el reporte de avance
    - Porcentaje de rotación de personal

Como indicadores de control para el impacto en los procesos financieros tendremos:

- Cartera vencida por malestar en el cliente
- Flujo de efectivo

Las métricas definidas para estos dos indicadores serán:

- Cantidad en dolares de flujo de efectivo
- Cantidad en pesos de la cuenta de cartera vencida

Esta ultima métrica se manejará así pues la principal causa de que un cliente no pague a la empresa en estudio es por la insatisfacción del cliente.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### 3.4 Implantación de la metodología en una empresa de Tecnología de Información

Los esfuerzos por implantar una metodología de implantación datan desde inicios de 1997, en la empresa que tendremos bajo estudio.

Para 1998 se inicia con la implantación de una herramienta de software que permitiría instaurar las prácticas de planeación y control de proyectos.

Dicha implantación debía ser soportada por una serie de prácticas, procesos, y conocimientos que formarán parte de una metodología de Administración de Proyectos. Adicionalmente a ello se buscaba sensibilizar del tema a las personas que jugaban un Rol de Administrador de Proyectos.

Inicialmente se tomo como base los conceptos del PMI, se capacitó a través de cursos en este instituto a algunos Administradores de Proyectos, y se implantó la herramienta para la gestión de proyectos en tres de las unidades de negocio que componían en ese entonces la estructura organizacional de la empresa, lo que representaba alrededor del 40% de las operaciones de la empresa.

Debido a las características de la empresa, en donde se hace mucho énfasis en el control del esfuerzo en horas, se implanta una herramienta de control de horas, que se ligaba directamente a las actividades planificadas por el Administrador del Proyecto.

Debido a cambios organizacionales dentro de la empresa la iniciativa fue interrumpida en su progreso, pero mantenida en las áreas en donde había sido implantada.

Las practicas de Administración de Proyectos fueron introducidas desde inicios 1999 en el Sistema de Aseguramiento de calidad ISO9000 de la empresa en estudio. Esto aseguró la supervivencia de la incipiente metodología durante los cambios organizacionales.

Conforme cambiaba la empresa los roles se hacía cada vez más especializados, se busco fortalecer la Administración de Proyectos

creando un área conformada por Administradores de Proyectos profesionales, con una fuerte experiencia en proyectos de Tecnología de Información.

Las herramientas utilizadas anteriormente se cambiaron por otras similares, pero en esta ocasión se convertían en herramientas corporativas que obligan a su uso a todos los miembros de la compañía.

Para nuestro estudio tomaremos datos proveídos de tres fuentes: un sistema de medición de satisfacción del cliente, el área de Finanzas, y el área de apoyo al control de proyectos.

Buscaremos probar que los datos sobre nuestra mejora en las prácticas de Administración de Proyectos inciden en los demás indicadores relacionados con la mejora en la satisfacción del cliente, y tiene impactos positivos en los indicadores financieros y administrativos seleccionados.

### 3.5 Análisis del impacto en el aspecto administrativo y financiero, utilizando las métricas definidas

Será a través de análisis de coeficientes de correlación que trataremos de probar nuestras hipótesis.

Seleccionaremos datos del año 2000, por considerar que las prácticas en este periodo están aún nivel de mayor madurez que anteriores años, adicionalmente la información relacionada con la satisfacción del cliente es obtenida a través de métodos más confiables de medición.

El sistema de medición de satisfacción de clientes realiza una encuesta automática para cada cliente en cada uno de los proyectos que maneja. Para los casos en que se detecte un bajo desempeño en cualquiera de los puntos de la encuesta, se procede a una sesión de retroalimentación con el cliente para clarificar sus puntos.

Todos los proyectos son evaluados, y las calificaciones se obtienen por cliente.

La siguiente tabla muestra los datos obtenidos del sistema de abril a febrero del año 2001.

	Apr-00	May-00	Jun-00	Jul-00	Aug-00	Sep-00	Oct-00	Nov-00	Dec-00	Jan-01	Feb-01
Número de quejas por problemas en la Admón. de Proyectos	11	0	5	0	3	7	14	5	3	0	0
Calificación en la satisfacción del cliente	3.6	4	3.6	3.8	3.8	3.4	4.1	4.3	3.8	2	2
Importancia de las quejas recibidas por problemas en la Admón. de proyectos	12%	0%	8%	0%	5%	9%	13%	10%	15%	5%	5%
Número de quejas por mala facturación	7	2	6	0	0	2	1	1	0	4	4.4
Número de quejas relacionadas con fallas en reportes de avances de proyectos	2	3	2	0	0	1	1	1	0	0	0

T-2 Tabla de resultados obtenidos en el sistema de evaluación de satisfacción del cliente

Las gráficas de los datos a continuación:

Observamos una tendencia de reducción de las quejas a través del tiempo.

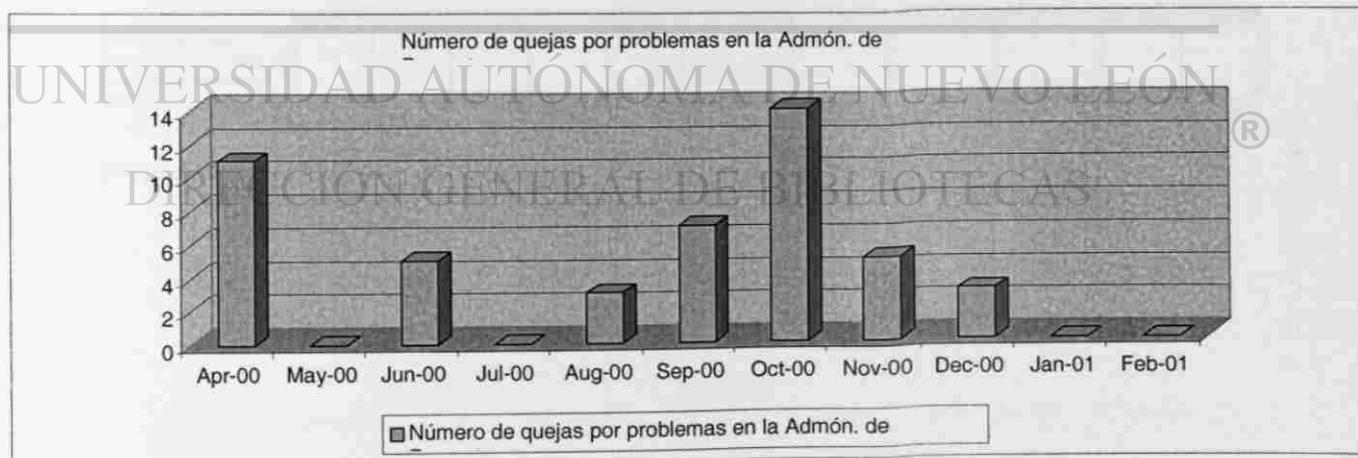


Fig-2 Gráfica del numero de quejas por problemas en la Administración de proyectos

Para el caso de la calificación en la satisfacción del cliente tenemos que el promedio es 3.5. Donde 5 representa la excelencia, y el cero la total discordancia con el servicio ofrecido. El promedio obtenido representa un punto medio entre los valores de Muy bien y Satisfactorio.



Fig-3 Gráfica de calificación en la satisfacción del cliente

En lo que respecta a errores en reportes de avance tenemos:

	Abr-00	May-00	Jun-00	Jul-00	Ago-00	Sep-00	Oct-00	Nov-00	Dic-00	Ene-01	Feb-00
Número de quejas relacionadas con fallas en reportes de avances en proyectos	2	3	2	0	0	1	1	1	0	0	0

T-3 Tabla del numero de quejas relacionadas con fallas en reportes de avance en proyectos

Observando una tendencia a la baja en la gráfica

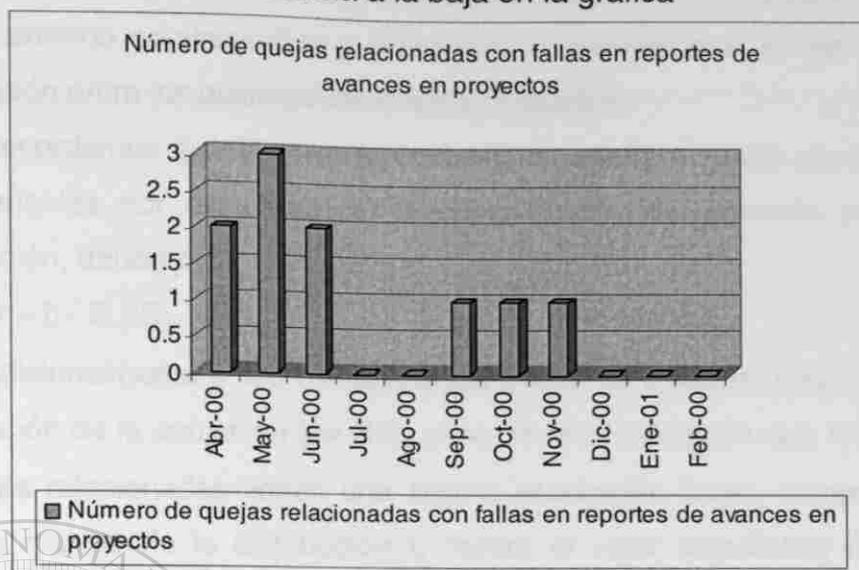


Fig-4 Gráfica del número de quejas relacionadas con fallas en reportes de avances en proyectos

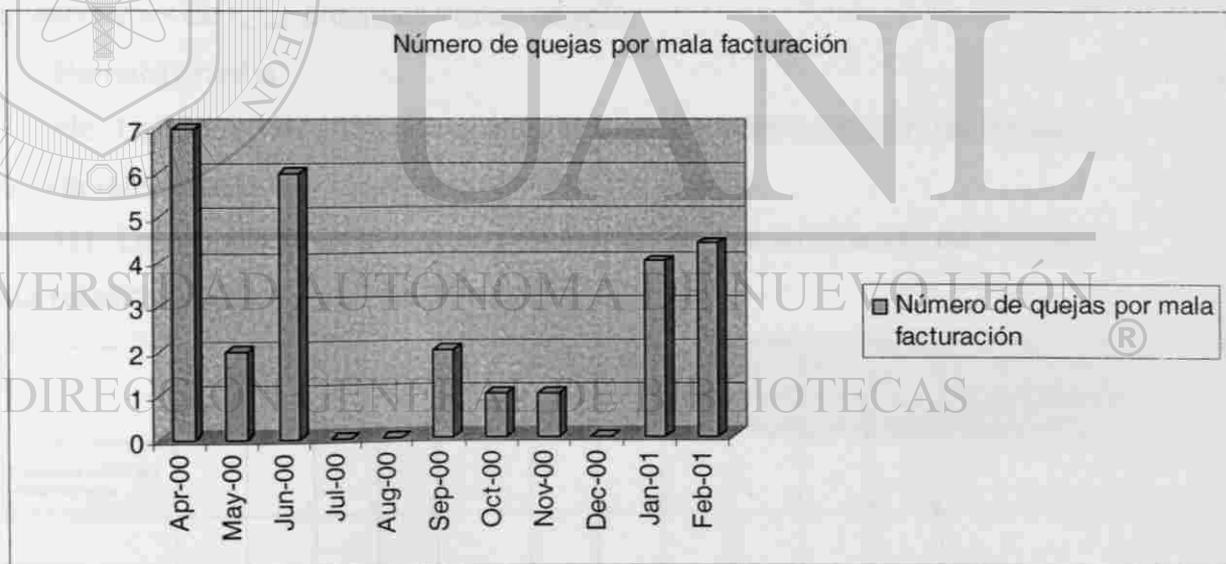


Fig-5 Gráfica de número de quejas por mala facturación

Con el fin de analizar si existe un impacto de la Administración de Proyectos con el entorno administrativo y financiero, observemos si existe evidencia de correlación entre los distintos resultados obtenidos.

Recordemos que la correlación trata de medir el grado de relación entre dos variables por medio de un simple número, denominado coeficiente de correlación, dado por :

$$r = b \sqrt{S_{xx}/S_{yy}}$$

Adicionalmente a ello estudiaremos lo que se conoce como coeficiente de correlación de la población ( $\rho = \rho_0$ ), para revelar evidencia que indique que las variables relacionadas tienen una buena asociación lineal, comparándolo con valores críticos de la distribución t, contra el valor estadístico de T con n-2 grados de libertad:

$$T = (r\sqrt{n-2}) / \sqrt{1-r^2}$$

Cuando el valor obtenido con esta fórmula se encuentra entre el intervalo de valores + - de  $t_{\alpha, n-2}$  entonces  $H_0$  se acepta.

Primera prueba

$H_0$ : La reducción en el número de quejas en Administración de Proyectos no está relacionada con la satisfacción final del cliente

$H_1$ : La reducción en el número de quejas en Administración de Proyectos está relacionada con la satisfacción final del cliente

	Apr-00	May-00	Jun-00	Jul-00	Aug-00	Sep-00	Oct-00	Nov-00	Dec-00	Jan-01	Feb-01	Factor de correlación entre quejas Por Admón Proy y Calificación Satisfacción
Número de quejas por problemas en la Admón. de Proyectos	11	0	5	0	3	7	14	5	3	0	0	0.421553003
Calificación en la satisfacción del cliente	3.6	4	3.6	3.8	3.6	3.4	4.1	4.3	3.8	2	2	

T-4 Tabla con factor de correlación entre el número de quejas por Administración de Proyectos y calificación de la satisfacción del cliente

Donde  $r = 0.421553003$

$r^2 = 0.1777$

$H_0: \rho = 0$

$H_1: \rho \neq 0$

$$\alpha=5\% \quad t_{0.25,9}=\pm 2.262$$

$$n=11$$

$$t=(0.421553003\sqrt{9})/\sqrt{(1-0.1777)}=0.139$$

entonces  $-2.262 < 0.139 < 2.262$   $\therefore$  Se acepta  $H_0$  los datos no presentan asociación lineal.

Solo el 17.7% de las variaciones totales de datos de las calificaciones de satisfacción de la muestra se encuentran explicadas por una relación lineal con los datos del número de quejas por Administración de Proyectos.

### Segunda prueba

$H_0$ : La reducción en el número de quejas en Administración de Proyectos no está relacionada con la reducción del número de quejas por mala facturación

$H_1$ : La reducción en el número de quejas en Administración de Proyectos está relacionada con la reducción del número de quejas por mala facturación

	Apr-00	May-00	Jun-00	Jul-00	Aug-00	Sep-00	Oct-00	Nov-00	Dec-00	Jan-01	Feb-01	Factor de correlación entre quejas por admón proy y mala facturación
Número de quejas por problemas en la Admón. de Proyectos	11	0	5	0	3	7	14	5	3	0	0	
Número de quejas por mala facturación	7	2	6	0	0	2	1	1	0	4	4	0.173050916

T-5 Tabla con factor de correlación entre quejas por Administración de Proyectos y quejas por mala facturación

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Donde  $r = .173050916$

$$r^2 = .030$$

$H_0: \rho = 0$

$H_1: \rho \neq 0$

$$\alpha=5\% \quad t_{.25,7}=\pm 2.262$$

$$n=11$$

$$t=(.1730\sqrt{9})/\sqrt{(1-.030)}=.971$$

entonces  $-2.365 < .971 < 2.365$   $\therefore$  Se acepta  $H_0$  los datos no presentan asociación lineal.

Solo el 3% de las variaciones totales de datos del numero de quejas por mala facturación de la muestra se encuentran explicadas por una relación lineal con los datos del número de quejas por Administración de Proyectos.

Ahora teniendo los datos de los flujos de efectivo a través del tiempo.

Cierre dls	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
1997	\$ 701,546.91	\$ 911,551.10	\$ (60,607.54)	\$ 238,711.99	\$ 33,169.71	\$ (102,764.59)	\$ (534,981.72)	\$ (812,807.73)	\$ (435,673.75)	\$ (80,139.48)	\$ 50,500.09	\$ 417,834.04	\$ 26,411.56
1998	\$ 119,426.17	\$ 837,640.59	\$ 179,623.55	\$ 26,086.63	\$ 295,236.57	\$ 242,642.47	\$ 1,118,626.45	\$ 589,474.18	\$ 429,169.24	\$ 614,103.39	\$ (808,847.06)	\$ 867,296.52	\$ 436,538.72
1999	\$ (544,474.11)	\$ (612,436.81)	\$ 1,262,236.87	\$ 1,791,128.19	\$ 3,908,274.79	\$ 3,603,126.66	\$ 3,313,648.93	\$ 1,637,592.70	\$ 3,100,965.81	\$ 2,119,064.24	\$ 2,240,248.49	\$ 4,852,960.51	\$ 2,222,699.77
2000	\$ 2,891,391.18	\$ 1,697,416.80	\$ 1,074,839.66	\$ 1,196,250.73	\$ 1,463,372.73	\$ 692,878.42	\$ 114,546.56	\$ (2,181,741.45)	\$ (445,628.12)	\$ 3,919,192.94	\$ 1,999,441.46	\$ 11,031,232.61	\$ 1,964,433.13
Promedio	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
1997	\$ 701.55	\$ 911.55	\$ (60.61)	\$ 238.71	\$ 33.17	\$ (102.76)	\$ (534.98)	\$ (812.81)	\$ (435.67)	\$ 80.14	\$ 50.50	\$ 417.83	\$ 26.41
1998	\$ 119.43	\$ 837.64	\$ 179.62	\$ 26.09	\$ 295.24	\$ 242.64	\$ 1,118.63	\$ 589.47	\$ 429.17	\$ 614.10	\$ (808.85)	\$ 867.29	\$ 436.54
1999	\$ (544.47)	\$ (612.44)	\$ 1,262.24	\$ 1,791.13	\$ 3,909.27	\$ 3,603.13	\$ 3,313.65	\$ 1,637.59	\$ 3,100.96	\$ 2,119.06	\$ 2,240.25	\$ 4,852.96	\$ 2,222.70
2000	\$ 2,891.39	\$ 1,697.42	\$ 1,074.84	\$ 1,196.25	\$ 1,463.37	\$ 692.88	\$ 144.55	\$ (2,181.74)	\$ (445.63)	\$ 3,919.19	\$ 1,999.44	\$ 11,031.23	\$ 1,964.43
2001	\$ 6,721.00	\$ 2,536.00											

T-6 Tabla de flujos de efectivo a través del tiempo

Podemos observar una tendencia de crecimiento a través de los años, y comparado mes tras mes y con respecto al mismo mes pero en diferentes años.

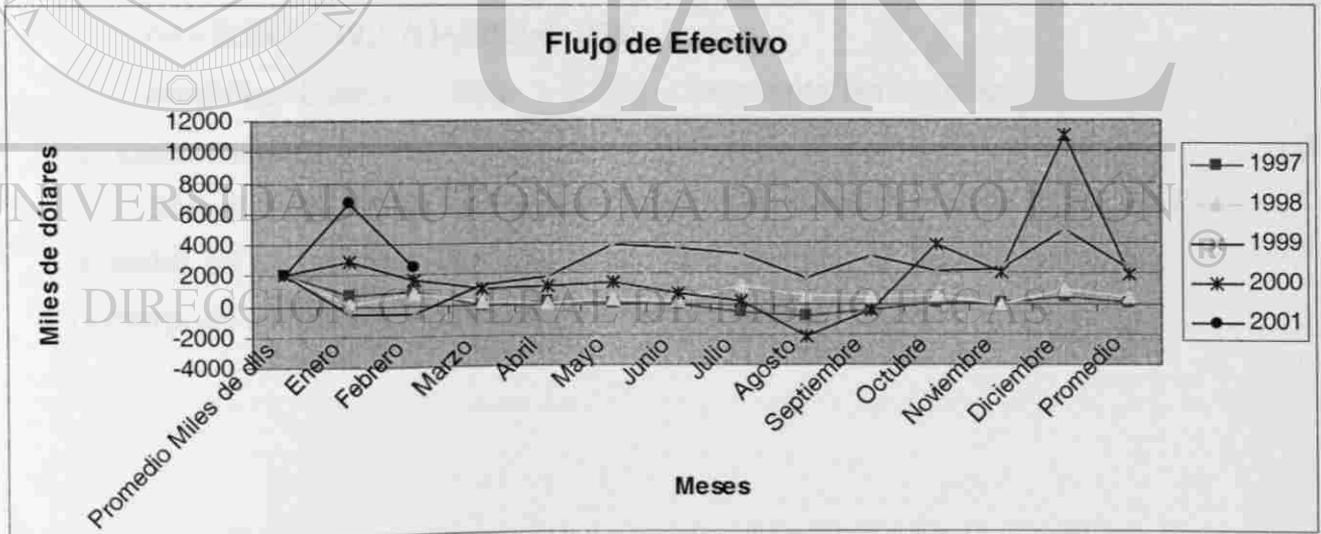


Fig-6 Gráfica del flujo de efectivo

### Tercera prueba

**Ho:** : La reducción en el número de quejas en Administración de Proyectos no está relacionada con incremento en flujos de efectivo.

**H1:** : La reducción en el número de quejas en Administración de Proyectos está relacionada con incremento en flujos de efectivo.

	Apr.00	May.00	Jun.00	Jul.00	Aug.00	Sep.00	Oct.00	Nov.00	Dec.00	Ene.01	Feb.01	Coefficiente de correlación obtenido
Múmero de quejas por problemas en la Admón. de Proyectos	11	0	5	0	3	7	14	5	3	0	0	-0.29238103
Flujo Efectivo 2000	\$ 1,196.25	\$ 1,463.37	\$ 692.88	\$ 144.55	\$ (2,181.74)	\$ (445.63)	\$ 3,919.19	\$ 1,389.44	\$ 11,031.23	\$ 11,031.23	\$ 11,031.23	

T-7 Tabla con coeficiente de correlación entre el número de quejas por problemas en la Administración de Proyectos y el Flujo de efectivo, a través del tiempo

Donde  $r = -0.29237$

$r^2 = 0.085$

$H_0: \rho = 0$

$H_1: \rho \neq 0$

$\alpha = 5\%$      $t_{25,7} = \pm 2.262$      $n = 11$

$t = (-0.29237\sqrt{9}) / \sqrt{(1-0.085)} = -0.958$

entonces  $-2.365 < -0.958 > 2.365$   $\therefore$  Se acepta  $H_0$  los datos no presentan asociación lineal.

Solo el 8.5% de las variaciones totales de datos de flujo de efectivo de la muestra se encuentran explicadas por una relación lineal con los datos del número de quejas por Administración de Proyectos.

Los datos de saldo de la cuenta incobrables, en su mayor parte pertenecen a empresas que declaran estar en su derecho de no pagar porque percibieron un mal servicio. Los datos son los siguientes:

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1998	(250,000.00)	(250,000.00)	(250,000.00)	(250,000.00)	(250,000.00)	(250,000.00)	(250,000.00)	(250,000.00)	(250,000.00)	(250,000.00)	(250,000.00)	229,955.21
1999	(20,044.79)	(20,044.79)	(20,044.79)	(20,044.79)	(20,044.79)	468,313.40	1,567,067.30	1,567,067.30	1,567,067.30	1,567,067.30	1,567,067.30	1,487,160.55
2000	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,690,855.49	1,690,855.49	1,880,918.02

T-8 Tabla de saldo en cuenta de incobrables

La gráfica muestra una tendencia en mantenerse el primer semestre, para luego ascender en los últimos meses.

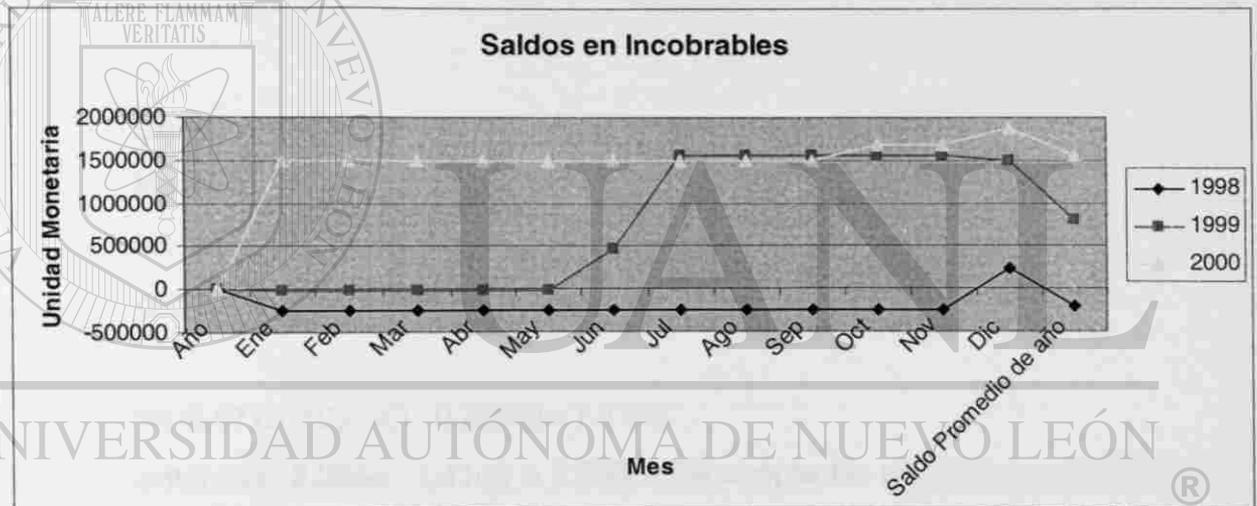


Fig-7 Gráfica de saldos incobrables

#### Cuarta prueba

Ho: : La reducción en el número de quejas en Administración de Proyectos no está relacionada con la reducción del saldo en cartera vencida

H1 : La reducción en el número de quejas en Administración de Proyectos está relacionada con la reducción del saldo en cartera vencida.

	Apr.08	May.08	Jun.08	Jul.08	Aug.08	Sep.08	Oct.08	Nov.08	Dic.08	Ene.09	Feb.09	Coefficiente de correlación obtenida
Número de quejas por problemas en la Admón. de Proyectos	11	7	5	0	3	7	14	5	3	0	0	0.471510042
Cartera Vencida Año 2008	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,487,160.55	1,690,855.49	1,690,855.49	1,880,918.02	1,672,100	1,2635.00	

T-9 Tabla con coeficiente de correlación entre el número de quejas por problemas en Administración de proyectos y la cartera vencida

Donde  $r = 0.47151$

$r^2 = 0.2223$

Ho:  $\rho = 0$

H1:  $\rho \neq 0$

$\alpha = 5\%$   $t_{25,7} = \pm 2.365$

$n = 9$

$$t = (0.47151 \sqrt{9}) / \sqrt{(1 - 0.2223)} = 1.4146$$

entonces  $-2.365 < 1.4146 < 2.365$  ∴ Se acepta Ho los datos no presentan

asociación lineal.

Solo el 22% de las variaciones totales de datos del saldo de la cuentas incobrables de la muestra se encuentran explicadas por una relación lineal con los datos del número de quejas por Administración de Proyectos.

Por último observemos los datos de rotación de personal en la empresa en estudio.

Año	A 1997	A 1998	A 1999	A 2000
Porcentaje de rotación	14.40%	12.97%	8.64%	8.47%

T-10 Tabla de porcentaje de rotación del personal 1997-2000

La gráfica muestra una tendencia de disminución en la rotación que se da año con año

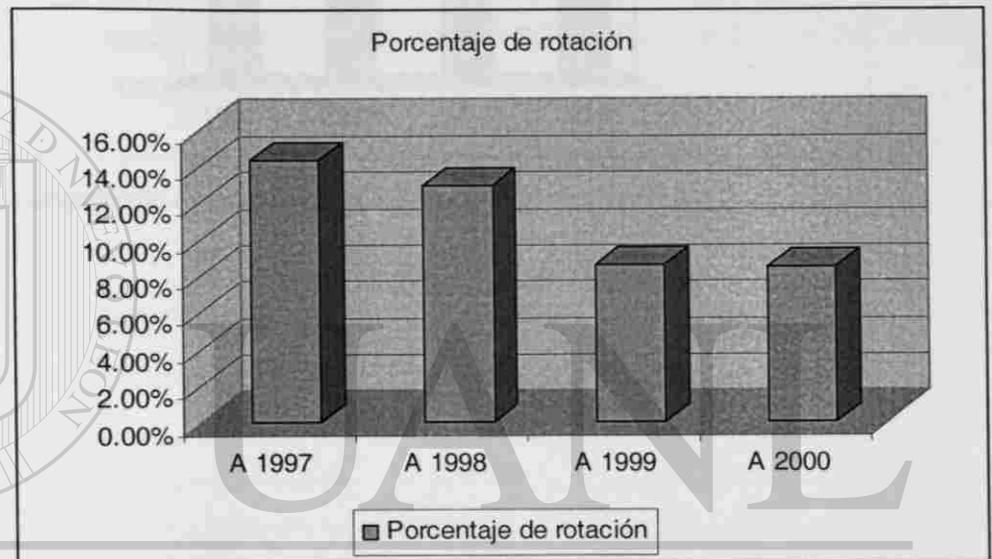


Fig-8 Gráfica de porcentaje de rotación

Uno de los indicadores más claros sobre un buen ambiente organizacional y capacidad para retener talento es el porcentaje que dentro de la rotación es el que se refiere a cambios hacia otras compañías. Para la compañía en estudio tenemos:

	1997	1998	1999	2000
Escuela	8.11%	17.31%	7.69%	13.04%
Matrimonio	10.81%	13.46%	20.51%	17.39%
Otras compañías	54.05%	48.08%	61.54%	60.87%
Transferencias a la Holding	27.03%	19.23%	10.26%	8.70%

T-11 Tabla de composición de causas de rotación.

Dádonos la gráfica una idea más clara

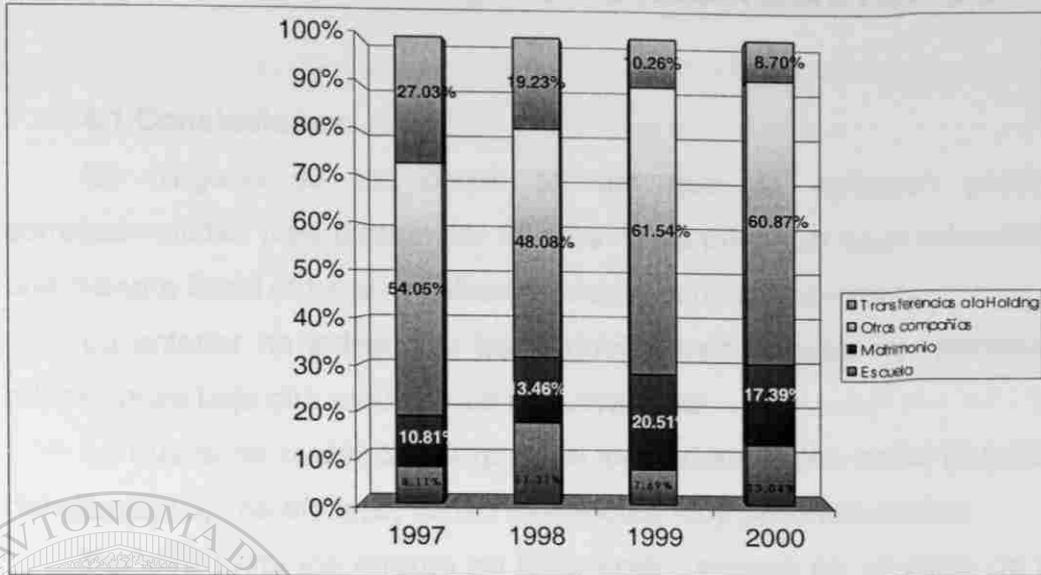


Fig-9 Gráfica de composición de las causas de rotación



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# 4 Conclusiones y recomendaciones

## 4.1 Conclusiones

En ninguno de los casos en los que se aplicaron pruebas de correlacionalidad para determinar que los datos pudieran estar relacionados de una manera lineal entre sí, mostraron evidencia de correlación.

Lo anterior no indica que las variables bajo estudio no pudieran estar relacionadas bajo otro modelo que no fuera lineal.

Lo que sí se evidencia es que en indicadores tales como la satisfacción del cliente, flujo de efectivo, tienen tendencias muy positivas al alza.

Por otra parte los errores en facturación, errores en reportes de avance, rotación del personal y la rotación de personal por cambio a otra compañía presentan una tendencia de reducción.

Aunque se encontró que la cartera vencida aumenta año con año, podemos observar que presenta una estacionalidad a lo largo del año y durante la mayor parte de este.

Concluimos que los beneficios financieros y administrativos de una metodología de *Administración de Proyectos en una empresa de Tecnología de Información*, solo pueden ser apreciados a través de tendencias aisladas, de indicadores previamente definidos, que se crean puedan mostrar dicho impacto. Las métricas de los indicadores escogidos en el presente estudio no muestran que se relacionen entre sí.

Esto definitivamente no incluyen los beneficios cualitativos, que son no medibles como los que tratamos en este estudio, y bien pueden tener una gran significancia, como por ejemplo que la Administración de Proyectos apoya a la Planificación Estratégica de un negocio debido a que a través de la evolución de una iniciativa estratégica que evoluciona en un programa y este a su vez se convierte en un conjunto de proyectos para llevar a cabo dicho programa, concreta los pasos de una compañía hacia el futuro.

## 4.2 Recomendaciones

Con la base de lo encontrado en las tendencias de los datos de la *compañía en estudio*, y sin encontrar evidencia estadística de que haya una fuerte relación entre los indicadores declarados como puntos de control del impacto de una metodología de Administración de Proyectos, recomiendo fuertemente que la implantación de una metodología de Administración de Proyectos sea una iniciativa prioritaria para aquellas empresas de Tecnología que aún no la tengan, y que sea un programa fundamental la mejora y asimilación de dicha metodología para aquellas compañías que ya se han iniciado en camino de la Administración de Proyectos. Dicha metodología debe estar íntimamente ligada a un Sistema de Aseguramiento de Calidad que garantice el apego a dicha metodología por parte de todas aquellas personas que toman el Rol de Administrador de Proyectos.

Sin embargo debo realizar recomendaciones sobre los próximos estudios que se realicen sobre este tema. Primero el camino a seguir será probar una correlación no lineal, con modelos logarítmicos, exponenciales o geométricos, anterior a esto sugiero una cuidadoso análisis de varianza para probar la linealidad del los datos, y probar la efectividad del modelo elegido para realizar pruebas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# Bibliografía

**Project Management Institute**  
**Curso de “The Science of Project Management”**  
**Apuntes del curso**  
**Febrero de 1999**

**Project Management Institute**  
**Curso de “The Art of Project Management”**  
**Apuntes del curso**  
**Agosto de 1999**

**Project Management Institute Standards Committee**  
**A guide to the Project Management Body of Knowledge**  
**PMI Publishing Division.1996**

---

**Rodríguez Doria Yéssika Patricia**

**Factores que condicionan la satisfacción cliente en las empresas de TI.**

**Tesis ITESM, Campus Monterrey.**

**Diciembre de 1999.**

**Toney Frank**

**Powers Ray**

**Best Practices of Project Management Groups In Large Functional Organizations**

**Project Management Institute**

**1997.**

**Ward J. LeRoy. Editor**

**Project Mangement Terms. A Working Glossary**

**ESI Internacional.1997**

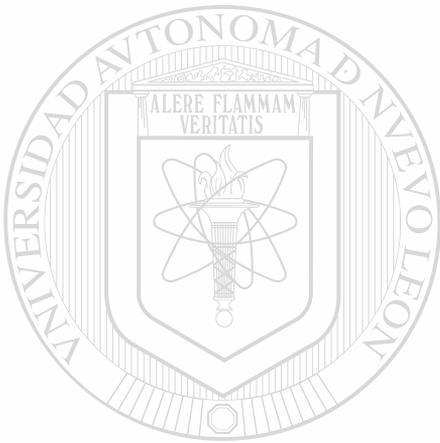
**Pinto Jeffrey K.**

**Trailer Jeffrey W**

**Editors**

**Leadership Skills For Project Managers**

**Project Management Institute Headquarters.1998**



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# Listado de tablas

T-1 Tabla de autorización y firmas de un proyecto.

Pag. 30

T-2 Tabla de resultados obtenidos en el sistema de evaluación de satisfacción del cliente. Pag. 48

T-3 Tabla del numero de quejas relacionadas con fallas en reportes de avance en proyectos. Pag. 49

T-4 Tabla con factor de correlación entre el número de quejas por Administración de Proyectos y calificación de la satisfacción del cliente. Pag. 50

T-5 Tabla con factor de correlación entre quejas por Administración de Proyectos y quejas por mala facturación. Pag. 52

T-6 Tabla de flujos de efectivo a través del tiempo. Pag. 53

T-7 Tabla con coeficiente de correlación entre el número de quejas por problemas en la Administración de Proyectos y el Flujo de efectivo, a través del tiempo. Pag. 54

T-8 Tabla de saldo en cuenta de incobrables. Pag. 55

T-9 Tabla con coeficiente de correlación entre el numero de quejas por problemas en Administración de proyectos y la cartera vencida. Pag. 56

T-10 Tabla de porcentaje de rotación del personal 1997-2000. Pag. 57

T-11 Tabla de composición de causas de rotación. Pag. 57

# Listado de figuras

Fig-1 Grupos de procesos de la Administración de Proyectos y sus interrelaciones. Pag. 16

Fig-2 Gráfica del numero de quejas por problemas en la Administración de proyectos. Pag. 48

Fig-3 Gráfica de calificación en la satisfacción del cliente. Pag. 49

Fig-4 Gráfica del número de quejas relacionadas con fallas en reportes de avances en proyectos. Pag. 50

Fig-5 Gráfica de número de quejas por mala facturación Pag. 50

Fig-6 Gráfica del flujo de efectivo. Pag. 53

Fig-7 Gráfica de saldos incobrables. Pag. 55

Fig-8 Gráfica de porcentaje de rotación. Pag. 57

Fig-9 Gráfica de composición de las causas de rotación. Pag. 58

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# Glosario

## **Administración de la Calidad del Proyecto**

Parte de la Administración de Proyectos que consiste de procesos requeridos para asegurar que el proyecto lograra sus objetivos. Incluye planeación de la calidad, aseguramiento de la calidad y control de la calidad.

## **Administración de la Integración del Proyecto**

Subelemento de la administración de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que los variados elementos de un proyecto son coordinados efectivamente. Consiste en el desarrollo de un plan de proyecto, un plan de ejecución del proyecto y el seguimiento a los controles de cambio.

## **Administración de la Procuración del Proyecto (Abasto)**

Parte de la administración de proyectos que incluye los procesos requeridos para adquirir suministros y servicios fuera de la organización que desarrolla el proyecto. Consiste de un plan de abasto, plan de licitación, licitación, selección de proveedores, administración de contratos y contratos de cierre.

## **Administración de los Costos del Proyecto**

Parte de la administración de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que los proyectos sean completados con el presupuesto aprobado consiste de la planeación de recursos, estimación de costos, presupuestos de costos y control de costos.

## **Administración del Alcance del Proyecto**

Parte de la administración de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que proyectos incluya todo el trabajo requerido, y solo el trabajo requerido para completar exitosamente el proyecto; consiste de iniciación, planeación del alcance, definición del alcance, verificación del alcance y control de cambio en el alcance.

## **Administración del las Comunicaciones del Proyecto**

Parte de la administración del proyecto que incluye los procesos necesarios para asegurar la apropiada recolección, difusión, almacenaje y disposición de la información del proyecto. Consiste en un plan de comunicación, distribución de información, reportes de desempeño y de cierres administrativos.

## **Administración del Recursos del Proyecto**

Parte de la administración de proyectos que incluye los procesos necesarios para asegurar el uso efectivo de la gente involucrada con el proyecto; consiste de una planeación organizacional, adquisición de staff y desarrollo del equipo.

## **Administración del Riesgo del Proyecto**

Es aquella parte de administración de proyectos que incluye los procesos involucrados con la identificación, el análisis y la respuesta a los riesgos de un proyecto; consiste de identificación de riesgos, cuantificación de riesgos, desarrollo de respuesta a riesgos y control de la respuesta a riesgos.

## **Administración del Tiempo del Proyecto**

Parte de la administración de proyectos que incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto es completado en tiempo; consiste en la

definición de actividades, secuenciación de actividades, estimación de la duración de la actividad, desarrollo del calendario y el control de calendario.

### **Administrador de Proyectos**

Individuo responsable con la administración de la totalidad del proyecto y de sus entregables. Actúa como el único punto de contacto con el cliente para el proyecto. Controla la planeación ejecución de las actividades y recursos del proyecto para asegurar que las metas establecidas de tiempo, costo y calidad sean cumplidas.

### **Ciclo de Vida del producto**

Es la colección de pasos secuenciados para la fabricación de un producto que involucra su conceptualización, su diseño, su desarrollo y su puesta en operación.

### **Ciclo del Vida del proyecto**

Colección de fases del proyecto generalmente secuenciales que son especificadas en nombre y número por la organización u organizaciones involucradas en el proyecto. Generalmente incluye los pasos mas genéricos involucrados en la conceptualización, diseño, desarrollo y puesta en operación de los entregables técnicos del proyecto.

### **Continuidad Operativa**

Disciplina que asegura las condiciones necesarias para la operación de un sistema.

## Control de Cambios

Proceso de monitoreo y negociación de los cambios al alcance de un proyecto y sus entregables. Puede ser considerado un subelemento de la administración de la configuración. Define el proceso y el procedimiento para la administración de cambios durante el ciclo de vida de un proyecto.

## Coordinador Funcional

Administrador de un grupo que hace un producto o presta un servicio. También es llamado Administrador Funcional o administrador de Línea.

## Coordinador de Servicios Profesionales

### Coordinador Funcional

## Desglose estructurado de Trabajo DET

Conjunto de elementos del proyecto orientados a entregables que organiza y define el alcance total del proyecto. Cada nivel descendiente es una definición con detalle incrementado de un componente del proyecto. Componente del proyecto que puede ser producto o servicio. Por sus siglas en inglés es conocido como WBS.

## Diagramas de Gantt

Despliegue gráfico de información relacionada por fechas. Generalmente, actividades u otros elementos del proyecto que son listados hacia abajo en la parte izquierda de la gráfica, la fechas son mostradas encima, y las duraciones de actividad son desplegadas contra el eje de las x y el eje de las y como barras horizontales. Nombrada así por su desarrollador Henry Gantt.

## Ejecutivo de Cuenta

Su principal función es la venta de servicios, participa en prospección de negocios, elaboración de propuestas, y seguimiento integral a la relación con el cliente. Es el punto principal de contacto con el cliente.

## Equipo de trabajo

Grupo de personas que comparten la responsabilidad de cumplir con las metas del proyecto y quienes reportan total o parcialmente su tiempo al Administrador del proyecto.

## Entregable

Es un elemento o resultado medible, tangible, verificable, que puede ser producido al completar el proyecto o parte del mismo, algunas veces es usado mas estrechamente relacionado con un entregable externo, el cual es un elemento materia de aprobación por parte del patrocinador o cliente del proyecto.

## Excel

Aplicación que pertenece al conjunto de aplicaciones llamadas MS. Office de Microsoft que simula una hoja de trabajo dividida en celdas cuya información puede ser manipulada en operaciones matemáticas o de búsquedas.

## Fase

Colección de actividades de un proyecto lógicamente relacionadas, usualmente resultado de la finalización de un entregable mayor. Colectivamente las fases del proyecto componen el ciclo de vida del proyecto.

## Hardware

Recurso físico en donde se realizan las operaciones lógicas de un computador.

## Herramientas

Cualquier aplicación o sistema que permita un resultado deseado.

## Matriz de estimaciones

Herramienta el excel que permite estimar el esfuerzo en unidades de tiempo requerido para cada entregable.

## Mejor Práctica

Practica que genera un desempeño superior a cualquier otra practica y que por sus características puede ser usadas en otra organización por los mismos resultados.

## Metodología

Descripción altamente detallada de procedimientos que pueden ser seguidos. Frecuentemente incluye formas, diagramas, listas de verificación y plantales para asegurar su estructura y consistencia.

## Milestones

Tarea con duración igual a cero y que no requiere recursos, que es usada para medir el progreso de un proyecto y significa la terminación o inicio de un entregable mayor. Punto identificable en un proyecto o el conjunto de actividades que representan un requerimiento de reporte o finalización de una larga o importante conjunto de actividades. También es llamado elemento clave.

### **Ms-Project**

Aplicación de Ms Office que permite la planeación y control de un plan de proyecto.

### **Peopleware**

Es un elemento conformado por un conjunto de personas que desarrollan u operan un sistema tecnológico.

### **Plan de Compras**

Documento que registra todos los elementos técnico, de negocio y de administración y algunos otros considerados como importantes que controlara una adquisición.

### **Propuesta**

Documento de abasto preparado por el contratista para describir la habilidad y la voluntad para proveer el producto o servicio requerido acorde a los requerimientos de un documento de licitación. Oferta enviada por un proveedor para crear un contrato, modificarlo o terminarlo.

### **Proyecto**

Es un conjunto de actividades seriadas que tiene como objetivo la creación de un producto o la prestación de un servicio, y que tiene como característica un principio y un fin bien definidos así como objetivos que cuando son alcanzados significan terminación.

### **Reportes de Avance**

Producción de reportes de estatus que describen en referencia a una base regular predeterminado lo que el equipo del proyecto a completado.

### **Resumen Ejecutivo**

Documento que informa de una manera rápida, clara, y concisa información dirigida a ejecutivos.

### **Sistema de Aseguramiento de Calidad ISO9000**

Estructura Organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para cumplir con una política de calidad bien definida.

### **Software**

Son programas informáticos.

### **Tecnología de Información**

Conjunto de medios, técnicas y procesos que ayudan a la administración de información del negocio, por ejemplo el software, hardware y las telecomunicaciones.

### **WBS**

---

Work Breakdown Structure

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

II. Puntos porcentuales<sup>a</sup> de la distribución t

$\nu$ \ $\alpha$	.40	.25	.10	.05	.025	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	.289	.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	23.326	31.598
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.213	12.924
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	.267	.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.265	.727	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.019	4.785	5.408
8	.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	.260	.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.260	.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	.258	.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	.257	.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	.257	.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	.257	.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	.256	.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	.256	.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	.256	.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	.256	.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	.256	.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	.256	.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	.256	.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	.256	.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	.256	.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	.255	.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60	.254	.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120	.254	.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
$\infty$	.253	.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291

$\nu$  - grados de libertad

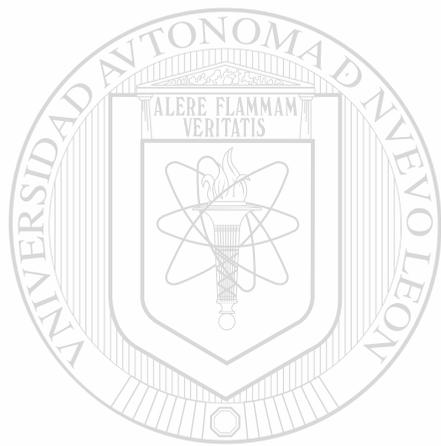
<sup>a</sup>Adaptado, con permiso, de *Biométrica Tables for Statisticians*, Vol. 1, 3a. ed., por E. S. Pearson y H. O. Hartley, Cambridge University Press, Cambridge, 1966.

# Resumen autobiográfico

Alejandro Rojas de León nace en Monterrey, Nuevo León en Septiembre 14 de 1974 siendo sus padres Marcos Rojas Cardona y María B. de León González sus estudios de primaria los cursó en la Escuela Primaria Damián Carmona prosiguiendo sus estudios de Secundaria en la Escuela Venustiano Carranza. Sus estudios de bachillerato los realiza en la Preparatoria Eugenio Garza Lagüera Campus Eugenio Garza Sada ITESM.

Inicia sus estudios profesionales en el Campus Monterrey del ITESM con la carrera de Ingeniero en Sistemas Electrónicos interrumpiéndola dos años después para iniciar la carrera de Ingeniero Administrador de Sistemas en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL obteniendo el título en 1997. En 1998 inicia sus estudios de Maestría en la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, dónde actualmente desea obtener el grado de maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Finanzas. Ha realizado estudios en el Instituto del Mercado de Valores (IMERVAL) y el Project Management Institute (PMI).

Desde su graduación a colaborado en Neoris S.A. DE C.V. miembro de CxNetworks que es el brazo tecnológico del Grupo Cemex, donde se desempeñó en el área de planeación estratégica, específicamente en la oficina de proyectos. Actualmente es Consultor de Negocios en la misma empresa.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



