



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN
DE PERSONAL EN UN PROYECTO DE SOFTWARE**

Claudia María Enriquez Chuc

Asesorado por el Ing. Oscar Felipe Raimundo Morales

Guatemala, marzo de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN
DE PERSONAL EN UN PROYECTO DE SOFTWARE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

CLAUDIA MARÍA ENRIQUEZ CHUC

ASESORADO POR EL ING. OSCAR FELIPE RAIMUNDO MORALES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Mirna Ivonne Aldana Larrazábal
EXAMINADOR	Ing. Edgar Eduardo Santos
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL EN UN PROYECTO DE SOFTWARE

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha julio de 2014.

Claudia María Enriquez Chuc

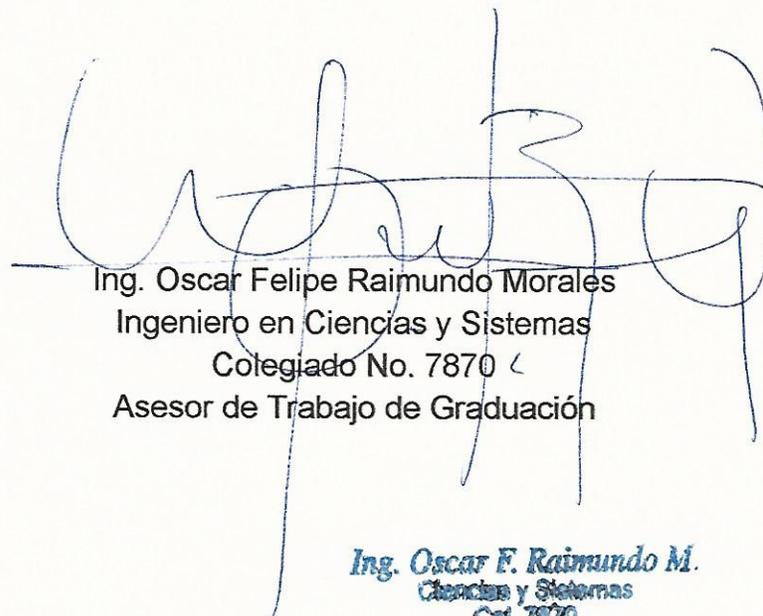
Guatemala, 13 de octubre del 2014

Ingeniero
Carlos Azurdia
Revisor de Trabajo de Graduación
Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de la estudiante CLAUDIA MARIA ENRIQUEZ CHUC, titulado: "IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACION DE PERSONAL EN UN PROYECTO DE SOFTWARE" el cual se concluye satisfactoriamente mediante la culminación de cada una de las actividades planificadas.

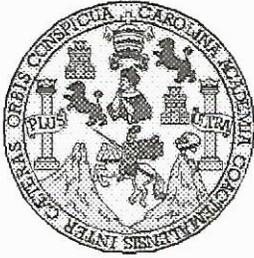
Sin otro particular me suscribo de usted,

Atentamente,



Ing. Oscar Felipe Raimundo Morales
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 7870 <
Asesor de Trabajo de Graduación

Ing. Oscar F. Raimundo M.
Ciencias y Sistemas
Col. 7870



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 5 de Noviembre de 2014

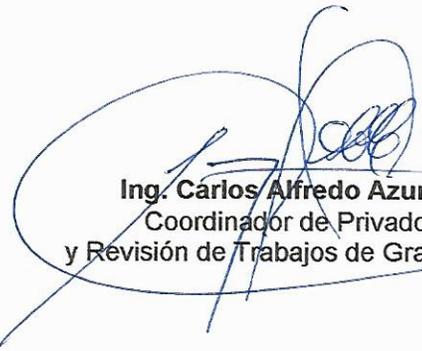
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de la estudiante **CLAUDIA MARIA ENRIQUEZ CHUC** con carné 1999-11258, titulado: **“IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL EN UN PROYECTO DE SOFTWARE”**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación “**IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL EN UN PROYECTO DE SOFTWARE**”, realizado por la estudiante **CLAUDIA MARÍA ENRIQUEZ CHUC**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marlon Antonio Pérez Türk'.

*Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas*



Guatemala, 09 de marzo 2015



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **IMPORTANCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL EN UN PROYECTO DE SOFTWARE**, presentado por la estudiante universitaria: **Claudia María Enríquez Chuc**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympos Paiz Recinos
Decano

Guatemala, marzo de 2015



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Mi Padre Celestial

Por el don de la vida y su amor incondicional.

Mis padres

Por su apoyo, trabajo, paciencia y esfuerzo para alcanzar esta meta.

Mi otra mamá

Por su amor, paciencia y cuidados.

Mis hermanas

Por su ejemplo, apoyo, motivación y ánimo brindado.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios y abrir sus puertas para mi crecimiento profesional.
Facultad de Ingeniería	Por el conocimiento adquirido.
Mis amigos de la Facultad	Por su apoyo, ayuda y todas las experiencias compartidas.
Mi asesor	Por su apoyo en la asesoría de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Proyectos de <i>outsourcing</i> en sistemas de información.....	1
1.1.1. Tipos de <i>outsourcing</i>	1
1.1.2. Contrato de <i>outsourcing</i>	2
1.1.3. Ventajas y desventajas del <i>outsourcing</i>	3
1.1.3.1. Ventajas.....	3
1.1.3.2. Desventajas	4
1.2. Administración de un proyecto de software	4
1.3. Administración de personal	11
1.3.1. Organización de un proyecto de software	16
1.4. Formulación del equipo de trabajo	17
1.5. Selección de personal	18
1.5.1. Principios de selección	19
1.5.1.1. La selección técnica	20
1.5.2. Necesidades de las personas.....	23
2. CASOS DE ESTUDIO.....	27
2.1. Casos de estudio: implementación exitosa.....	27
2.1.1. Características del proyecto	27

2.1.2.	Recurso humano	29
2.1.2.1.	Roles y responsabilidades.....	30
2.1.3.	Plan del proyecto.....	31
2.1.3.1.	Plan de las fases	32
2.1.3.2.	Seguimiento y control del proyecto	34
2.2.	Casos de estudio: implementación fallida	35
2.2.1.	Características del proyecto	35
2.2.2.	Recurso humano	37
2.2.2.1.	Roles y responsabilidades.....	38
2.2.3.	Plan del proyecto.....	39
3.	ANÁLISIS COMPARATIVO	41
3.1.	Similitudes y diferencias.....	41
3.1.1.	Metodología de desarrollo	42
3.1.2.	Número de integrantes, funciones y responsabilidades	43
3.1.3.	Motivación del personal.....	45
3.1.4.	Habilidades de los integrantes	46
3.1.5.	Planificación del proyecto.....	48
3.1.6.	La comunicación	49
3.2.	Factores clave en la administración de personal	52
3.2.1.	Selección de personal	53
3.2.2.	Metodología de desarrollo	54
3.2.3.	Trabajo en equipo	55
3.2.4.	Comunicación.....	58
3.2.5.	Planificación	59
3.2.6.	Experiencia.....	61
3.2.7.	Clima organizacional	62
3.2.8.	Liderazgo.....	62

4.	BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HUMANO.....	65
4.1.	Conocer que se necesita para ser un líder de proyecto	66
4.2.	Incluir los objetivos del proyecto con la selección del personal.....	67
4.2.1.	Factores importantes para una buena selección de personal.....	68
4.3.	Generar un buen clima organizacional	69
4.3.1.	Trabajo en equipo.....	72
4.3.2.	Liderazgo	73
4.4.	Poner en práctica la comunicación.....	74
4.5.	Manejar los conflictos	76
	CONCLUSIONES	81
	RECOMENDACIONES.....	83
	BIBLIOGRAFÍA.....	85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Administración.....	9
2.	Metodología de desarrollo.....	43
3.	Relación de roles con sus funciones y responsabilidades	44
4.	Satisfacción laboral	46
5.	Habilidades de las personas	48
6.	Planificación de proyectos.....	49
7.	Comunicación	51
8.	Etapas de desarrollo del equipo.....	58

TABLAS

I.	Roles y responsabilidades de los miembros del equipo.....	31
II.	Distribución de tiempos e iteraciones.....	32
III.	Hitos de cada fase del proyecto	33
IV.	Roles y responsabilidades de los miembros del equipo.....	38
V.	Comparación de características de los proyectos.....	52

GLOSARIO

Administración	Es la ciencia social y la técnica que se encarga de la planificación, organización, dirección y control de los recursos de una organización con el fin de obtener el máximo beneficio posible.
COBOL	Acrónimo de COmmon Business Oriented Language, (Lenguaje Común Orientado a Negocios), lenguaje de programación universal, creado en 1960, que podía utilizarse en cualquier ordenador.
Competencia	Características integradas como conocimiento, habilidades y actitud que tiene una persona que utiliza para un desempeño exitoso en un puesto de trabajo determinado.
Éxito	Fin o terminación feliz de un negocio o asunto porque el resultado ha tenido buena aceptación.
Fracaso	Resultado adverso de un negocio o asunto, es un suceso lastimoso y funesto.
Habilidad	Capacidad y disposición para realizar alguna actividad con destreza.

Hito	Suceso o acontecimiento que sirve de punto de referencia.
JCL	Acrónimo de Job Control Language, en español Lenguaje de Control de Trabajos.
Metodología	Conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas que se utilizan para desarrollar nuevo software. También se incluye la documentación como soporte.
Organización	Es un sistema social diseñado para lograr metas por medio de la gestión del recurso humano, conjunto de personas con talento en pro de un objetivo común.
Proyecto	Conjunto de actividades que son desarrolladas por una persona o grupo de personas para alcanzar un objetivo determinado. Dichas actividades están coordinadas e interrelacionadas.
Realease	Es una versión de software de lanzamiento, es decir, el software se hace público. Del inglés que significa: lanzamiento, estreno.
Recurso	Fuente o suministro del cual se obtiene un beneficio. Desde el punto de vista de la administración estos pueden ser: humanos, financieros, materiales, tecnológicos, el conocimiento, entre otros.

Rol	Se refiere a la función o papel que una persona debe cumplir. Por lo que se definen las tareas y responsabilidades que le serán asignadas a un individuo.
RUP	Rational Unified Process (Proceso Unificado Racional), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas.
Software	Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora (voz inglesa).

RESUMEN

Existen varios factores que determinan el éxito o fracaso de un proyecto de desarrollo de software. El personal es uno de los factores clave y determinante para el éxito del proyecto, debido a que las personas son quienes realizan el trabajo y para ello se debe poseer conocimiento de cómo administrar este importante recurso.

Es importante que las personas se sientan cómodas haciendo su trabajo, que se sientan parte del equipo de trabajo, que conozcan y comprendan cuales son los objetivos del proyecto y del software que se está desarrollando, para que una vez identificados con este pongan todo su conocimiento y energía en alcanzar dichos objetivos; y así crear software que no solo sea funcional sino que en realidad satisfaga las necesidades para las cuales fue creado.

En este trabajo se realiza un análisis comparativo entre dos estudios de caso, uno exitoso y uno fallido, para conocer la importancia de hacer una buena gestión del recurso humano. Para que al momento de administrar un proyecto no se le reste importancia a la selección de personal, la asignación de tareas y la comunicación; debido a que, como se dijo anteriormente, el recurso humano es un factor clave, porque son ellos, el personal, los encargados de desarrollar el proyecto, y el jefe del proyecto se encarga de guiar y dirigir para que todos en conjunto terminen con éxito el proyecto.

OBJETIVOS

General

Establecer la importancia que tiene la administración de personal en un proyecto de software, a través de la comparación de dos casos de estudio, a fin de que esta contribuya con el éxito del proyecto.

Específicos

1. Definir en qué consiste la administración de personal a fin de obtener una comprensión clara de esta y su aplicación.
2. Describir dos casos de proyectos de software diferentes, que serán objeto de estudio en cuestión de cómo administrar personal.
3. Identificar a través del análisis comparativo de los casos de estudio descritos los aspectos relevantes observados para encontrar diferencias y similitudes, para identificar los factores clave de la administración de personal en ambos proyectos que influyen en el éxito o fracaso del proyecto.
4. Promover la administración de personal y su aplicación como parte importante en la formación de profesionales de informática a fin de tener proyectos de software exitosos.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas cuentan con cursos gerenciales para llevar a cabo proyectos de software exitosos, y ahora también con un diplomado de administración, donde se profundiza en competencias como la de administración de personal que es de igual importancia para terminar con éxito un proyecto. No se debe olvidar que para lograr esto, se deben tomar en cuenta varios aspectos, entre ellos, la metodología, la planificación, los riesgos y oportunidades, los aspectos legales, el seguimiento, el presupuesto, entre otros.

Por lo que surge la idea de dar a conocer la importancia de tener y aplicar conocimientos acerca de la administración de personal, ya que por medio de esta se puede lograr un mejor desempeño y colaboración entre los miembros de un equipo para desarrollar un proyecto, en este caso uno de software. De modo que, es importante tener una buena relación y comunicación con cada uno de ellos para lograr que el proyecto sea exitoso, es decir, para que el proyecto se desarrolle bien es importante poseer y poner en práctica los conocimientos de administración de personal, enfocado en proyectos *outsourcing* donde es vital administrar el recurso humano por el bien de la organización y del proyecto, sin restar importancia a la Administración de Personal en proyectos internos.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Proyectos de *outsourcing* en sistemas de información

A nivel empresarial el *outsourcing* es utilizado para contratar a otra empresa u organización para desarrollar un área determinada de una empresa, convirtiéndose en una fuente externa en esa área, así la empresa que contrata pueda concentrarse en otros aspectos de la misma y puede aprovechar el tiempo y recursos para el desarrollo de esos aspectos.

El *outsourcing* o subcontratación informático se refiere a que los recursos de las tecnologías de información de una organización, ya sean humanos y/o físicos, van a ser proporcionados y administrados por un proveedor especializado, afectando temporal o indefinidamente todo o parte del sistema de información de la empresa.

La contratación de servicios externos en el área de informática no es algo nuevo. En los inicios de la informática las empresas querían hacer uso de la misma, se alquilaba tiempo de máquina e incluso programas de otras organizaciones que eran conocidas como Centros de Cálculo (Claver Cortéz, y otros, 1999).

1.1.1. Tipos de *outsourcing*

Debido a la amplitud de servicios puede requerirse un *outsourcing* total, que se refiere a que todo el centro de informática, incluyendo las telecomunicaciones y el personal, esté a cargo de una fuente externa que

se encargará de la implementación tecnológica y asume el riesgo de los recursos. A su vez la organización que contrata este servicio asume el riesgo de depender de un proveedor que administra la información empresarial.

También se puede requerir un *outsourcing* selectivo, siendo este altamente recomendado debido a que minimiza el riesgo asociado al *outsourcing* total, debido a que todo aquello que representa una ventaja competitiva debe ser administrado internamente.

A su vez el *outsourcing* puede ser *on-site* si se requiere que el servicio se proporcione en las instalaciones del cliente, o bien *off-site* si el servicio se presta en las instalaciones del proveedor.

1.1.2. Contrato de *outsourcing*

La realización de un contrato de subcontratación debe incluir (Claver Cortéz, y otros, 1999):

- El servicio que se presta y el coste del mismo.
- Cláusulas para asegurar la confidencialidad de la información.
- Sistemas de medición del servicio, especificando los parámetros de medida y los márgenes de tolerancia.
- La penalización en caso de incumplimiento en el servicio pactado.
- Condiciones de compra de activos informáticos.
- Condiciones de uso de aplicaciones informáticas de la empresa receptora y prestadora del servicio.
- Condiciones de transferencia del personal informático.
- Período de vigencia del contrato, cláusulas de continuidad y rescisión anticipadas, con las compensaciones correspondientes.

- Marco de resolución de posibles conflictos.

Para que la realización de la subcontratación marche bien, se debe tomar en cuenta que existirá un choque entre las culturas organizacionales de las empresas, por lo que se deben efectuar contactos frecuentes entre las organizaciones y buscar una comunicación fluida.

1.1.3. Ventajas y desventajas del *outsourcing*

La contratación externa de recurso humano es utilizada para ahorrar recursos claves en las empresas, por lo que a continuación se mencionan algunas de las ventajas y desventajas del *outsourcing*.

1.1.3.1. Ventajas

Permite el acceso especializado a las tecnologías de información, debido a que la empresa proveedora está en la posición de seleccionar, formar y dirigir al personal informático.

Permite aprovechar el tiempo, ya que la empresa cliente puede concentrarse en actividades estratégicas para el negocio. Ya sea que cuente o no con un departamento de informática.

Se pueden transformar costos fijos en variables, con la liquidez que esto conlleva. Aunque al inicio el costo de la subcontratación podría ser elevado, a largo plazo el costo se reduce al no tener costos directos de personal interno como vacaciones, capacitaciones, licencias, equipos de trabajo, entre otros.

1.1.3.2. Desventajas

Genera dependencia del cliente hacia el proveedor por lo que puede ocasionar problemas como la pérdida de la flexibilidad estratégica, ya que la empresa cliente podría no ser capaz de estar sola con la solución proporcionada.

El control de calidad o el tiempo de entrega se dificultan, ya que el trabajo se está llevando a cabo por personas que no está bajo la supervisión directa de la empresa cliente.

Si no existe una relación adecuada entre las empresas se podrían no cubrir las necesidades del negocio, debido a que no existe comprensión en qué consiste estas.

Aunque una de las ventajas de la subcontratación es flexibilizar costos fijos, convirtiéndolos en variables, también podría tener costos ocultos, como licencias de software o equipo de computación. Para lo que la empresa cliente debe especificar en el contrato los servicios contratados y los costos.

1.2. Administración de un proyecto de software

La administración de proyectos es necesaria si se quiere lograr que el software se desarrolle dentro de un plazo previsto, cumpliendo con los requerimientos y con el presupuesto establecido, es por eso que la administración es un arte que permite dirigir y coordinar los recursos, tanto humanos como materiales, a lo largo de la vida del proyecto por medio de técnicas que permiten lograr los objetivos planteados, tomando en cuenta el

alcance, el tiempo, el costo, calidad y satisfacción. Administrar un proyecto no es una tarea fácil o insignificante.

Es por esto que la administración de un proyecto toma en cuenta los siguientes elementos:

- Estructura: cuáles son los elementos organizativos involucrados en el proyecto, cuáles son las funciones de cada uno de los puestos requeridos para llevar a cabo el desarrollo del software.
- Procesos administrativos: definir y establecer claramente las responsabilidades de cada miembro del equipo.
- Proceso de desarrollo: que lenguaje se utilizará para la creación del software, que herramientas, que estándares de programación se utilizarán, como se llevará la documentación tanto técnica como de usuario final.
- Calendarización: organizar el tiempo en el que se realizarán las diferentes actividades para la creación o mantenimiento del software.

En la administración de un proyecto se deben controlar cuatro factores importantes, estos factores son magnitudes que se gestionan a lo largo de la vida del proyecto, que según sea la naturaleza del proyecto así será el grado de control sobre ellos. Estos factores son:

- Costo del proyecto: los costos podrían estar fijados con anterioridad pero es frecuente que estos cambien, por lo que se dispone de flexibilidad para aumentar o disminuir.

- Capacidad del proyecto: se refiere a la negociación de cambios en el proyecto, ya sea agregar o eliminar características o funcionalidades según el avance evolutivo del proyecto.
- Calidad del proyecto: la calidad del proyecto es una variable de riesgo, si es baja el costo a corto plazo podría ser bajo, sin embargo, el costo a largo plazo es elevado debido al mantenimiento que deberá dársele al software que en todo caso será correctivo y el tiempo entre cada falla aumenta según su severidad. El software debe ser funcional y cumplir con los requerimientos y por supuesto debe ser de calidad desde el inicio.
- Duración del proyecto: se refiere a la negociación en el tiempo programado para el desarrollo del proyecto respecto a los factores anteriores, ya sea aumentar o disminuir el tiempo.

La planeación de un proyecto es la actividad que probablemente consume más tiempo. Es una actividad continua, desde que inicia hasta que el software está completo y listo para el usuario final.

Todo lo que se ha planeado debe ser revisado con regularidad a medida de que se tenga más información disponible, ya sea para actualizarlo o para afinar detalles durante todo el ciclo de vida del proyecto. Es importante realizar revisiones internas periódicamente para conocer el avance técnico, así como también del rendimiento para contrastarlo con el plan de desarrollo y las revisiones formales, para ver el cumplimiento de los hitos seleccionados debidamente definidos y documentados. Estas revisiones son de utilidad para saber donde se debe mejorar y lograr cumplir con lo planificado, o bien, realizar modificaciones necesarias al plan para poder alcanzar el objetivo del proyecto.

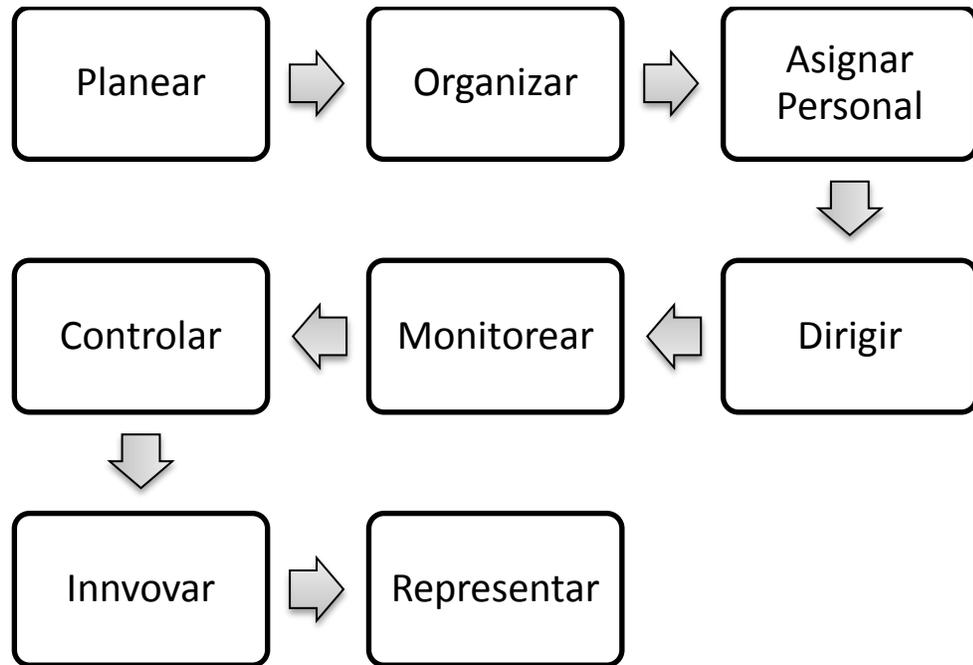
A continuación se presenta la secuencia de actividades para administrar un proyecto de software. (Drake, 2008)

- Comprender en qué consiste el proyecto, cual es el contenido, cual es el alcance, con cuanto tiempo se cuenta para su desarrollo. Lo primero es tener un entendimiento global de los objetivos para poder planificar las actividades que se llevarán a cabo, para que el proyecto llegue a un buen término. Es importante entender que es lo que se necesita satisfacer con el software solicitado.
- Definir el proceso de desarrollo, que método, que herramientas, que lenguaje de programación se utilizará. Elegir la metodología de desarrollo que se usará, por ejemplo una metodología ágil, o bien, tomar lo mejor de algunas metodologías siempre que se acoplen a las condiciones y características del proyecto. También es importante conocer que recursos serán necesarios para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.
- Determinar cómo será la estructura organizativa, identificar quien es el cliente, que unidades o departamentos están involucradas, una vez identificados se decidirá cómo se interactuará para realizar el trabajo, por ejemplo: quien se encargará de tomar requerimientos, quién se encargará de hacer el análisis, cuantos programadores se necesitarán para desarrollar, quien realizará las pruebas de los productos, quién y cómo se realizará la documentación.
- Determinar el proceso administrativo, cómo se llevará a cabo el informe de avance del proyecto, cada cuanto se reunirán para dar a conocer problemas o debilidades encontradas, así como también informar sobre

los logros alcanzados, definir quién o quiénes serán responsable de dar dicho informe y como será dado el informe.

- Calendarizar el proceso de desarrollo, fijar el tiempo en que se llevarán a cabo las actividades, por ejemplo: la toma de requerimientos, el análisis, entre otros, el tiempo que durará cada reunión, ya sea de informe del avance o bien de resolución de problemas. Es decir, estimar los recursos requeridos y el tiempo para realizar cada actividad. Lo cual no es una tarea fácil, ya que dependerá de la complejidad y dificultad de cada una de las tareas. También incluye identificar hitos y la entrega de productos.
- Una vez se tiene la estructura organizativa se procede a buscar y contratar el equipo de personas necesarias. Si la estructura ya se tiene establecida informar a cada miembro del equipo sus responsabilidades y funciones dentro del equipo. Complementar al equipo con nuevos miembros para que juntos se alcancen los objetivos.
- Analizar riesgos y crear planes de contingencia para reducir los daños que puedan ocurrir según los riesgos encontrados. Las situaciones que se presentan inesperadamente son la principal causa de que un proyecto fracase, por lo que contar con alternativas que se convierten en soluciones previstas, proporcionan probabilidades de éxito para el proyecto.
- Por último, enumerar los productos que generara el proyecto. Estos pueden ser nuevas funcionalidades, módulos completos, correcciones, manuales técnicos o de usuario final. La idea de esto es producir resultados tangibles para poder medir el progreso del proyecto.

Figura 1. **Administración**



Fuente: elaboración propia.

Es importante documentar todas las actividades del proyecto, ya que el plan del proyecto define tanto las funciones técnicas y administrativas, como las actividades y tareas para cumplir con lo que se requiere del software en desarrollo. Es responsabilidad del jefe o administrador del proyecto darle seguimiento a la planificación, así como controlar los cambios y progreso del mismo, para esto se requiere disciplina y como se dijo anteriormente, liderazgo. El jefe de proyecto debe documentar el seguimiento ya que le será de utilidad para informar del avance del proyecto, a las personas que no son del equipo de desarrollo, entendiéndose alta gerencia, cliente o usuario final.

La estimación es la base para la planificación de un proyecto y es la guía para que la ingeniería de software sea la mejor posible para cada sistema.

Para poder estimar recursos, costos y calendarización de actividades en un proyecto de software se requiere experiencia, información histórica fiable y confiar cuantitativamente de los datos cualitativos con los que se cuenta.

Entre los problemas comunes que se pueden encontrar en la administración de proyectos son:

- Estimaciones y planes deficientes.
- Falta de estándares y medidas de calidad.
- Falta de guía sobre toma de decisiones.
- Falta de técnicas para hacer visible el progreso.
- Roles y responsabilidades mal definidos.

Con la estimación se corre el riesgo de aumentar la incertidumbre. La complejidad del proyecto es la medida relativa afectada por la experiencia de proyectos anteriores, así como el tamaño del proyecto, que según sea su crecimiento así aumentará la interdependencia de sus elementos. Estos son factores que afectan directamente la incertidumbre presente en todos los proyectos. Debido a esto tanto el cliente como el jefe de proyecto deben tener en cuenta, que cualquier cambio en los requerimientos proporciona inestabilidad al proyecto, tanto de costo monetario como de tiempo. Las principales causas de una estimación inexacta son los cambios frecuentes en los requerimientos, omitir tareas y no darles seguimiento, que el usuario no comprenda con exactitud qué es lo que necesita, un mal análisis debido a una comunicación deficiente entre el analista y el usuario, por último, la definición imprecisa del problema.

1.3. Administración de personal

La administración de personal es la forma de organizar y comunicarse con los miembros de un equipo de trabajo, de tal manera que cada uno de ellos ponga de manifiesto sus habilidades al desempeñar su labor, obteniendo resultados óptimos.

Cuando un profesional, cualquiera sea su especialidad, pasa a tener gente a cargo, su principal función será justamente la de administrar dicho personal. Aquí ya no tiene que realizar la tarea por sí mismo, sino lograr que otros la hagan en forma eficaz y eficiente. La Administración de personal resulta fundamental para cualquier profesional que aspire a ocupar posiciones de liderazgo en cualquier organización(Soto, 2007).

Existen tres factores clave (Bruggere, 1979) que determinan el éxito o fracaso de un proyecto de software: la gestión del proyecto, la selección del personal y la metodología de desarrollo utilizada.

Las personas son el elemento principal en cualquier proyecto y por lo tanto en el desarrollo de software esto no cambia, las personas son la clave. La selección de personal conlleva la tarea de poder administrar este recurso de suma importancia en todo proyecto. Entonces, se requiere que las personas que conformen el grupo de trabajo posean una combinación de profesionalismo, que es igual a responsabilidad, medida y objetividad. Poder trabajar en equipo, lo que significa la organización de funciones y tener la competencia de poder trabajar con otros. Por último, liderazgo, es el que se enfoca en guiar el trabajo hacia alcanzar los objetivos de forma eficiente y eficaz, estos elementos son necesarios para lograr realizar el proyecto con éxito coordinando adecuadamente el tiempo.

Existen tres perspectivas sobre las personas que llevan a cabo el proyecto, estas son: (Drake, 2008)

- Perspectiva de la empresa: esta perspectiva es de negocio, desde este punto de vista se ve a las personas como una contribución a lograr las metas, en que el trabajo realizado ayude a producir un producto que justifique su costo. La organización reconoce al equipo de personas como recurso humano y por lo tanto también debe justificar el costo de contratación.
- Perspectiva de la administración: este punto de vista es una mezcla en lo que concierne a los intereses de la empresa y el interés de las personas que forman parte del desarrollo del proyecto. El reto consiste en realizar el trabajo como a la organización le interesa y satisfacer las necesidades del personal para que el equipo de trabajo sea productivo, eficiente y eficaz. Es aquí donde el liderazgo viene a tomar relevancia y a ser un factor importante, para lograr que las personas tengan el deseo natural de cooperar y participar de forma activa en el proyecto y este sea exitoso.
- Perspectiva del ingeniero: esta perspectiva se enfoca en lo que desea el ingeniero, esto es un trabajo interesante que represente un reto para mostrar que es competente, que como toda persona desea ser reconocido por su trabajo y tener una relación cordial con los otros miembros del equipo.

Cada proyecto tiene un principio y un fin, el producto creado generalmente tiene una larga duración y sobrepasa el tiempo que se tarda en desarrollar el proyecto, una vez alcanzado el objetivo se da por concluido.

Cuando los miembros de un grupo tratan de trabajar juntos para lograr fines específicos se producen complejidades de dirección, coordinación, integración, control y comunicación. Administración (McFarland, 1989) es el concepto que abarca todos estos problemas.

Administración de personal son todos aquellos conocimientos que permiten guiar el comportamiento de las personas en una organización, en este caso una dedicada al desarrollo de software. La administración de proyectos es dirigir y coordinar los recursos humanos y buen uso de los materiales a lo largo de la vida del proyecto, por medio de técnicas de administración para lograr los objetivos en alcance, costo, tiempo, calidad y satisfacción. A un administrador de proyectos de software le resulta más difícil esta tarea debido a que el producto es intangible y no existen procesos de software estándar, frecuentemente los grandes proyectos son únicos.

En un proyecto se debe seleccionar el personal que trabajará en el. Lo ideal es que estas personas posean las habilidades y experiencia adecuada para trabajar en el proyecto a desarrollar. De no ser así se corre el riesgo de tener que enfrentar los siguientes problemas:

- Resultados deficientes
- Falta de conocimiento en el área de aplicación **Con negrita**
- Documentación inadecuada
- Retraso en las actividades
- Falta de comunicación con los usuarios
- Trabajo duplicado por falta de comunicación
- Falta de entrenamiento
- Falta de control de calidad
- Falta de estándares

Así como las organizaciones dependen de sus recursos humanos, un proyecto de software también depende de estos para su funcionamiento y evolución. Lo más importante en proyectos de software son las personas porque es construido por personas para otras personas.

El administrador deberá establecer un equipo ideal para un proyecto. Las razones (Sommerville, 2005) para esto son:

- El presupuesto del proyecto no cubre la contratación de personal con sueldos altos. Se tiene que contratar personal con menos experiencia y menos sueldo pero mejor aprovechados.
- El personal con experiencia apropiada no está disponible dentro o fuera de la organización. Es imposible reclutar nuevo personal para el proyecto. Dentro de la organización, las mejores personas ya se han asignado a otros proyectos.
- La organización desea desarrollar las habilidades de sus empleados. El personal inexperto puede ser asignado al proyecto para aprender y adquirir experiencia.

Debido a lo anterior, se hace necesario contar con un plan para ampliar las habilidades y experiencia de los miembros del equipo, ya que las personas son el mayor activo de una empresa porque representan el capital intelectual. Es por eso que la responsabilidad es de los jefes o administradores del proyecto de software, obtener todos los beneficios posibles para la empresa, invirtiendo en personal calificado. Estas personas también tendrán sus propias responsabilidades y tareas asignadas, que deben cumplir de acuerdo a las capacidades por las que fueron contratadas.

Se debe hacer un análisis de cada uno de los puestos requeridos, del cual se obtiene, o puede obtenerse, la siguiente información:

- Actividades del puesto, es lo primero que se tiene, la información de las diferentes actividades de trabajo que se deben realizar. En ocasiones, esta lista de actividades también indica cómo, por qué y cuándo un trabajador desempeña cada actividad.
- Comportamiento humano, reunir información sobre sensibilidad, comunicación, toma de decisiones y escritura. En este tipo de información se incluyen aspectos como exigencias personales del puesto en términos de gasto de energía, caminar largas distancias, entre otros.
- Maquinas, herramientas, equipo y auxiliares utilizados para el trabajo; aquí se incluye todo lo necesario para que cada uno de los empleados realice el trabajo sin problemas.
- Criterios de desempeño, estos son los valores por los cuales se evaluará al empleado, en otras palabras, esos criterios son los resultados que se esperan en cuanto a calidad respecto de una competencia dada, esto para que el evaluador juzgue si un empleado es o no competente. Esos criterios permitirán precisar acerca de lo que se hizo y la calidad con que fue realizado el trabajo.
- Contexto del puesto, esto es lo referente a cuestiones como: condiciones físicas, horario de trabajo, contexto social y organización, personas con las que el empleado interactuará. También se puede incluir información de los incentivos financieros y no financieros vinculados al puesto.

- Requerimientos humanos, esto se refiere a las habilidades y el conocimiento que poseen, es decir, la educación, experiencia laboral y capacitación, así como a los atributos personales que se requieren como aptitudes, personalidad, intereses, características físicas.

Algunos investigadores encontraron que aplicar pruebas de selección de personal para elegir a programadores de computadora de gran potencial, ahorra muchos millones de dólares al año. La administración de personal hace que las empresas sean mejores y más competitivas, y a la vez las hace más veloces, esto quiere decir que tienen una mayor capacidad de respuesta ante las innovaciones en la tecnología y productos.

1.3.1. Organización de un proyecto de software

En un proyecto de software, antes que nada, conviene definir la fuerza de trabajo. En la búsqueda del personal de apoyo, existen características en común en muchos de los individuos. La primera y más obvia es que son diferentes (Schulz, 2006).

Tomando esto en cuenta se debe definir una estructura organizacional efectiva y eficiente, estableciendo la relación autoridad y responsabilidad para cada tarea. Con un diseño adecuado de los puestos, el proyecto avanza hacia sus objetivos. Conseguir el personal adecuado para un proyecto de ingeniería de software incluye la selección, inducción, entrenamiento, entre otros, llenando los puestos establecidos en la estructura organizacional del proyecto. Los principales problemas (Varas, 2000) en esta etapa son:

- Los jefes de proyecto son frecuentemente seleccionados por su habilidad para programar o realizar tareas de ingeniería, en vez de su habilidad de gestión, lo que quiere decir que pocos ingenieros son buenos gerentes.
- La productividad de los programadores, analistas e ingenieros de software varía mucho de individuo en individuo.
- Hay grandes cambios en el equipo de un proyecto de software, especialmente en aquellos organizados matricialmente.
- Las universidades no producen un número suficiente de ingenieros que entiendan el proceso de la ingeniería de software o gestión de proyectos.
- Los planes de entrenamiento para desarrolladores individuales de software no se desarrollan o mantienen.

Por lo anterior se debe tener clara la diferencia entre un ingeniero de software y un programador. Un ingeniero de software es un profesional que aplica métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad, mientras que un programador es alguien que escribe, depura y mantiene el código de un programa, puede ser cualquiera con habilidades matemáticas y un poco de entrenamiento.

1.4. Formulación del equipo de trabajo

Un equipo es un conjunto de personas interrelacionadas que se organizan para llevar a cabo una tarea determinada. Los requisitos para que ese conjunto de personas pueda llamarse realmente un equipo son:

- Interdependencia: los miembros deben reconocer que necesitan uno de los otros para poder lograr los objetivos planteados.
- Identidad propia: que lo defina y le de coherencia al equipo para identificarlo como equipo, es decir, el equipo tiene identidad propia.

Como consecuencia de esas dos características, en el equipo tiene que existir interacción entre los miembros; que es la materialización de la interdependencia. Además, cada integrante debe desempeñar un rol que complementa al equipo. Para un proyecto de software, el equipo de trabajo debe contar con un líder de proyecto, un analista de sistemas y un conjunto de programadores.

1.5. Selección de personal

La selección de personal es un procedimiento para encontrar a las personas con las habilidades adecuadas para que cubran el puesto requerido. Esas habilidades serán las adecuadas dependiendo de las necesidades del proyecto y de si el puesto satisface las necesidades de la persona; es ahí donde entra el trabajo del jefe de proyecto, porque los administradores de proyectos resuelven problemas tanto técnicos como no técnicos, además deben motivar a los miembros del equipo para que su desempeño sea óptimo, planean y organizan el trabajo, y debe asegurarse de que el trabajo se está realizando de la mejor forma. Por lo tanto, se deben establecer las condiciones deseables para el equipo; para esto se debe saber cómo actúan los equipos de trabajo.

A continuación aspectos que se deben tomar en cuenta, con relación a los equipos de trabajo:

- Un equipo de trabajo está formado por individuos, y estos interactúan entre sí.
- Los sistemas de software son utilizados por las personas.

Un administrador, primero, debe comprender las limitaciones que tienen los seres humanos e intentar no realizar proyectos irrealizables; segundo, debe tomar en cuenta las capacidades y limitaciones de los desarrolladores.

Para seleccionar al personal adecuado, un administrador debe basarse en algo más que solo la personalidad de los aspirantes a cada una de las plazas, algunos aspectos que también debe considerar son: la experiencia, habilidades en aspectos del desarrollo de software, entre otros.

1.5.1. Principios de selección

Existen tres principios fundamentales en la selección de personal, estos se describen a continuación.

- Colocación:

Parte de la tarea de seleccionar personal es incrementar los recursos humanos de la organización, mediante el descubrimiento de habilidades y actitudes que puedan aprovechar los aspirantes en su propio beneficio y en el de la organización.

Si un aspirante no posee las habilidades necesarias para un puesto determinado, pero posee características personales por las que se le puede considerar un prospecto potencial, es necesario descubrir otras

habilidades que pueden ser requeridas en otra ocupación dentro del proyecto.

- **Orientación:**

En ocasiones no es posible aceptar a un aspirante por lo que se debe orientar a esta persona hacia otras posibles fuentes de empleo, o al incremento de sus recursos a través de la escolaridad adecuada, capacitaciones, entre otros, esto quiere decir que si una persona está dispuesta a dar su tiempo y esfuerzo por el proyecto, a ser parte de el, a fin de que la organización decida si será parte de ella o no, lo menos que se puede hacer para corresponder es dar orientación.

- **Ética profesional:**

Es imprescindible insistir en que el proceso de selección implica una serie de decisiones, estas decisiones pueden afectar el futuro de los aspirantes al puesto, si se le coloca en un puesto para el cual no posee las habilidades o posee más capacidad de la necesaria, si no es aceptado, entre otros. Todo esto puede convertirse en una fuente de frustraciones para el aspirante y que, por tanto, podrían minar la salud mental y la de la familia, y afectar de forma negativa a la organización.

1.5.1.1. La selección técnica

Para cumplir la responsabilidad de seleccionar al personal adecuado, es necesario que las decisiones estén fundamentadas sobre técnicas lógicamente estructuradas, siguiendo un procedimiento científico. Las buenas intenciones, presentimientos o corazonadas y buena voluntad no deben suplir a los

instrumentos científicos, para que se seleccionen a los empleados con responsabilidad profesional y humana.

- Vacante

La definición de vacante es el puesto que no tiene titular, es decir, la disponibilidad de una tarea a realizar, una función, este puesto puede ser creado debido a la imposibilidad temporal o permanente para la persona que lo desempeña.

Antes de cubrir una vacante se debe estudiar la posibilidad de una redistribución del trabajo, con el objetivo de que las tareas sean realizadas por el personal existente y, solo en caso de no ser posible, se solicitará que se cubra.

- Análisis y evaluación de puestos

Una vez recibida la requisición de personal, se recurre al análisis y evaluación de puestos, con el objetivo de determinar los requerimientos que debe cumplir una persona para ocupar el puesto eficientemente, así como el salario que se le pagará.

- Inventario de recursos humanos

Las personas que prestan actualmente sus servicios en la organización y reúnen los requisitos establecidos, se conocen como inventario de recursos humanos. Este inventario permite proporcionar los elementos que conocen la organización y de los cuales se conoce el trabajo que han realizado en el tiempo que han dado sus servicios.

Esto contribuye a reducir el período de entrenamiento, y lo más importante, a mantener alta moral del personal que trabaja actualmente en la organización, porque permite que cada vacante signifique una oportunidad de ascender dentro de la misma.

- Fuentes de reclutamiento

Si no existe en el inventario el candidato deseado, se debe acudir a la cartera de candidatos que están esperando una oportunidad. Si no se encuentra ahí a la persona adecuada para cubrir el puesto, se debe acudir a las fuentes de reclutamiento (entendiéndose como fuente de reclutamiento todos los medios de los que se vale la organización para atraer candidatos adecuados a sus necesidades).

La fuente de abastecimiento más cercana es la propia organización, las amistades y familiares de las personas que trabajan actualmente en el proyecto u organización. Esta fuente es interna, y una de sus ventajas se manifiesta en la integración del personal con el nuevo ingreso. Sin embargo, se considera como mayor desventaja las fricciones y conflictos que surgen cuando no se acepta al candidato, o cuando se sanciona a los parientes o amigos en el desempeño de sus labores, disminuye la objetividad de los familiares, o cuando un ascenso no es proporcionando, entre otros. También existen fuentes externas de reclutamiento, estas son las agencias de empleo, medios publicitarios, universidades, bolsas de trabajo, entre otros.

Es determinante en la efectividad del reclutamiento que las necesidades sean planeadas con anticipación. Esto permite elegir el mejor personal disponible en el mercado, planear e iniciar programas de entrenamiento

en el momento oportuno y cubrir las vacantes con la anticipación solicitada.

1.5.2. Necesidades de las personas

Se observa que una de las actividades del administrador es motivar al personal. Maslow señaló que para motivar a las personas se deben satisfacer sus necesidades y esas necesidades (Maslow, 1991) son:

- Fisiológicas

Son necesidades de primer nivel, estas se refieren a la supervivencia e involucran: aire, agua, comida, vivienda, vestido, entre otras. Estas necesidades constituyen la prioridad de los individuos.

- Seguridad

Esta necesidad se relaciona con la tendencia a la conservación frente a situaciones de peligro, es el deseo de seguridad, estabilidad, ausencia de dolor, tener orden y protección, entre otras. También está relacionada con el miedo a lo desconocido o al temor de perder el control de la propia vida.

- Afiliación

El ser humano tiene la necesidad de relacionarse o agruparse con otros de manera formal o informal, de sentirse requerido. Tiene relación con la compañía de otros, con el aspecto afectivo y la participación social. Dentro de estas necesidades se tienen las de comunicación con los

demás, establecer amistad, vivir en comunidad, pertenecer a un grupo y sentir que se es parte de él.

- Reconocimiento

También conocida como la necesidad del ego o de la autoestima. Es decir, del deseo de las personas de sentirse apreciado, tener prestigio y destacar dentro del grupo social, esto incluye la autovaloración y el respeto a sí mismo.

- Autorrealización

Estas necesidades también son conocidas como las de autosuperación o actualización que se convierten en el ideal de cada individuo. En este nivel el ser humano pretende trascender, realizar su propia huella y dejar huella, desarrollar su talento al máximo. Consiste en una sensación de autosuperación permanente.

Normalmente las personas que trabajan no se sienten amenazadas por su entorno y tampoco están hambrientas; por esa razón satisfacer las necesidades de afiliación, reconocimiento y autorrealización es importante desde el punto de vista administrativo(Sommerville, 2005).

Asegurar la satisfacción de las necesidades sociales, de estima y de autorrealización es lo que desde el punto de vista de la administración se deben enfocar las organizaciones. Por lo que satisfacer las necesidades sociales consiste en permitir que los nuevos empleados, miembros del equipo, conozcan a sus compañeros y proveer lugares para esto. Otra medida es

proporcionar un canal de comunicación informal y fácil de usar, como el correo electrónico, para que estos establezcan una relación amistosa entre ellos.

Con respecto a las necesidades de estima se debe hacer notar a las personas que son de gran valor para la organización y para el proyecto. El reconocimiento público es una manera sencilla de hacerlo, y por supuesto los empleados deben sentir que su sueldo está de acuerdo a sus habilidades y experiencia.

Por otro lado, para satisfacer la necesidad de autorrealización se debe dar a cada miembro la responsabilidad de su propio trabajo, asignando tareas demandantes y proveer de programas de capacitación para que puedan desarrollar aún más sus habilidades. Las personas se motivan no solo por las necesidades personales, sino que también por las metas del grupo al que pertenecen y sienten que son parte de ese grupo. Ser miembro de un grupo cohesivo es una gran motivación para muchas personas. Las personas que se sienten satisfechas con el trabajo que realizan, frecuentemente les gusta trabajar porque les motiva trabajar con la gente del equipo y por el trabajo que realizan como equipo.

2. CASOS DE ESTUDIO

2.1. Casos de estudio: implementación exitosa

A continuación se describen las características, recursos, roles y responsabilidades, así como el plan del proyecto utilizado en el caso de estudio presentado como implementación exitosa.

2.1.1. Características del proyecto

La aplicación creada es para una empresa que se dedica a la venta de artículos deportivos a nivel nacional. Entrar a un mercado competitivo como en el que se encuentra inmersa esta firma, conlleva una previsible adaptación a los nuevos sistemas de información y a la evolución tecnológica. Por ello, esta empresa consideró necesario el desarrollo de un nuevo sistema de gestión de los artículos deportivos que forman parte de sus catálogos, así como las bases de datos que recogen datos tanto estadísticos empresariales como de nóminas, plantillas de personal, entre otros. Se solicitó una gestión más rápida, automática y segura de las gestiones de almacén y bases de datos de los distintos departamentos.

El proyecto está basado en una adaptación de la metodología de desarrollo Rational Unified Process (RUP), en la que únicamente cumplieron con las tres primeras fases que indica dicha metodología. El enfoque de desarrollo propuesto constituye una configuración del proceso RUP de acuerdo a las características del proyecto, seleccionando los roles de los participantes, las actividades a realizar y los artefactos, entregables, que fueron generados.

El proyecto proporciona una propuesta para el desarrollo de todos los subsistemas implicados en la gestión de artículos deportivos y bases de datos departamentales. Los subsistemas se pueden diferenciar en siete grandes bloques:

- Gestión de ventas: procedimiento de venta de productos vía operadoras de teléfono, procedimiento de venta mediante la atención de comerciales a domicilio del cliente, procedimiento de venta mediante el sistema *online*, vía web.
- Gestión de almacenes: gestión de nuevos pedidos, reserva de *stock* para la preparación de pedidos, gestión de incidencias de *stock*, gestión de pedidos para envío, gestión de consultas de estado de pedidos, cancelación de pedidos solicitado por el cliente.
- Gestión de envíos: gestión de pedidos para envío, gestión de recibos.
- Departamento de Recursos Humanos.
- Departamento de *Marketing*.
- Departamento de Logística.
- Contabilidad y Facturación.

La creación de este software se haría por módulos, empezando con el de Gestión de ventas, que es el que se presenta en esta sección. En la elaboración de este proyecto existió una constante comunicación entre los miembros del equipo, con reuniones periódicas para conocer el avance del proyecto. Cada integrante tenía bien definidas sus responsabilidades y una visión clara de cuál era su rol dentro del proyecto.

Al utilizar RUP, como metodología de desarrollo de software, fueron generando artefactos en cada fase, lo cual mantenía a todos los miembros del equipo informados del estado del proyecto.

La aplicación se desarrolló con el lenguaje de programación Visual Basic 6.0, teniendo que soportar acceso a una base de datos Oracle. Se debe mencionar que en el equipo de desarrollo había personas con conocimientos medios del lenguaje.

2.1.2. Recurso humano

El personal que conformó el equipo de trabajo para el desarrollo de la solución, considerando las fases de inicio, elaboración y dos fases de construcción, cuenta con los siguientes puestos de trabajo:

- Jefe de proyecto

Perfil del puesto: ingeniero(a) en Informática. Experiencia en metodologías de desarrollo, herramientas CASE y notaciones, en particular la notación UML y el proceso de desarrollo RUP. Habilidades de negociación y comunicación, tanto oral como escrita.

Tiene a su cargo el control y supervisión del proyecto, para que este se desarrolle adecuadamente cumpliendo con lo requerido para satisfacer la necesidad del cliente.

- Analista de sistemas

Perfil del puesto: ingeniero(a) en Informática. Conocimientos de UML. Experiencia en sistemas afines a la línea del proyecto. Habilidad de comunicación tanto oral como escrita.

Toma de requerimientos, que conjuntamente con el jefe de proyecto se revisan para tener claros los objetivos y así el software sea funcional.

- **Analista programador**

Perfil del puesto: experiencia en el entorno de desarrollo de proyectos de software con el fin de que los prototipos puedan ser lo más cercanos al producto final. Asimismo, contar con capacidad de análisis para los analistas programadores.

En este proyecto se utilizaron dos analistas-programadores y dos programadores. Quienes son los encargados de construir el software a la medida, que conjuntamente con el analista de sistemas se verifica que el producto sea lo requerido.

- **Ingeniero de software**

Perfil del puesto: experiencia en labores de gestión de requisitos, gestión de configuración, documentación y diseño de datos. Realizar las pruebas funcionales del sistema. Habilidad de comunicación, escrita y oral para proporcionar retroalimentación.

2.1.2.1. Roles y responsabilidades

En la tabla que se muestra a continuación, se describen las responsabilidades que conlleva cada uno de los puestos que conforman el equipo de desarrollo durante las fases de inicio y elaboración, de acuerdo a los roles que se desempeñan en la metodología de desarrollo RUP.

Tabla I. **Roles y responsabilidades de los miembros del equipo**

Rol	Responsabilidades
Jefe de proyecto	Asignar recursos, gestionar prioridades, coordinar la interacción con los clientes y usuarios, mantener enfocado al equipo del proyecto en los objetivos. Establecer un conjunto de prácticas que aseguren la integridad y calidad de los artefactos del proyecto. Supervisar el establecimiento de la arquitectura del sistema. Gestionar riesgos. Planificar y controlar el proyecto.
Analista de sistemas	Capturar, especificar y validar los requisitos, interactuar con el cliente y los usuarios mediante entrevistas. Elaborar modelos de análisis y diseño. Colaborar en la elaboración de pruebas funcionales y del modelo de datos.
Programador	Construir prototipos. Colaborar con las pruebas funcionales, con el modelo de datos y en las validaciones con el usuario.
Ingeniero de software	Gestionar los requisitos, gestionar la configuración y cambios, elaborar el modelo de datos, preparar las pruebas funcionales, elaborar la documentación. Elaborar modelos de implementación y despliegue.

Fuente: elaboración propia.

2.1.3. Plan del proyecto

A continuación se presenta el plan que utilizaron para el desarrollo del proyecto, contiene la organización en fases e iteraciones.

2.1.3.1. Plan de las fases

El proyecto se llevó a cabo con base en fases con varias iteraciones en cada una de ellas. En la tabla 2 se muestra la distribución de tiempos e iteraciones de cada fase, es importante mencionar que en las fases de construcción y transición solo es una aproximación preliminar debido a que, como se mencionó antes, en este proyecto se utilizó una adaptación de la metodología.

Tabla II. **Distribución de tiempos e iteraciones**

Fase	Núm. Iteraciones	Duración
Fase de inicio	1	3 semanas
Fase de elaboración	1	2 semanas
Fase de construcción	2	7 semanas
Fase de transición	-	-

Fuente: elaboración propia.

Para que el desarrollo del proyecto estuviera controlado se identificaron y marcaron hitos para cada una de las fases identificadas. A continuación, en la tabla 3, se describen cada uno de esos puntos de referencia utilizados que indicaban el final de cada fase y a su vez el inicio de la siguiente. Por lo tanto, era imprescindible lograr llegar a cada punto marcado, en el tiempo estipulado, para avanzar a la siguiente fase, cumpliendo con la entrega de los diferentes productos de cada fase al cliente para proporcionarle un sentido de seguridad y satisfacción.

Tabla III. **Hitos de cada fase del proyecto**

Descripción	Hito
Fase de inicio	Desarrollo de los requisitos del producto desde el punto de vista del usuario, los cuales están establecidos en el artefacto de visión. Se identifican los principales casos de uso y se hizo un ajuste del plan de desarrollo del proyecto. La aceptación por parte del cliente/usuario del artefacto visión y plan de desarrollo marca el final de esta fase.
Fase de elaboración	Se analizan los requisitos y se desarrolla un prototipo de arquitectura, incluyendo las partes más críticas del sistema. Al terminar esta fase, los casos de uso correspondientes a requisitos deben estar analizados y diseñados. La revisión y aceptación del prototipo de la arquitectura del sistema marca el final de esta fase.
Fase de construcción	En esta fase se termina de analizar y diseñar todos los casos de uso, refinando el modelo de análisis y diseño. El prototipo se construye en iteraciones donde en cada una se produce un <i>release</i> al cual se le aplican las pruebas y se valida con el cliente/usuario. El hito que marca el fin de la fase es la versión del <i>release</i> con la capacidad operacional parcial del producto que se haya considerado como crítica, lista para entregar a los usuarios para efectuar pruebas beta.

Continuación de la tabla III.

Fase de transición	Se preparan dos <i>release</i> para distribución, se asegura una implantación y cambio del sistema antiguo de forma adecuada, se incluye la capacitación de los usuarios. El hito que marca el fin de la fase es la entrega de la documentación del proyecto, manuales de instalación y todo el material de apoyo al usuario.
--------------------	---

Fuente: elaboración propia.

2.1.3.2. Seguimiento y control del proyecto

- **Gestión de requisitos**
Los requisitos fueron especificados en el artefacto de visión. Cada requisito tiene una serie de atributos como importancia, estado, iteración de implementación, entre otros; estos atributos fueron utilizados para darle seguimiento a los requisitos. Los cambios se gestionaron mediante una solicitud de control de cambio, los cuales fueron evaluadas y distribuidas para asegurar la integridad del sistema, así como la correcta gestión de configuración y cambios.
- **Control de plazos**
La calendarización del proyecto se evaluaba y se le daba seguimiento cada semana, esto fue llevado a cabo por el jefe de proyecto y por el comité de seguimiento y control.
- **Control de calidad**
En una solicitud de cambio se controlaban los defectos encontrados, en las revisiones, para darles seguimiento y asegurar la conformidad

respecto de la solución de esas diferencias. La revisión de cada artefacto se realizó utilizando las guías de revisión y listas de verificación incluidas en RUP para garantizar la calidad.

- **Gestión de riesgos**

Desde la fase de inicio llevaron una lista de riesgos asociados al proyecto y de las acciones establecidas para mitigarlos, es decir, contaban con un plan de contingencia. Esta lista sería evaluada por lo menos una vez en cada iteración.

- **Gestión de configuración**

Se llevó un registro de los artefactos generados y de sus versiones, esta gestión incluye el control de las solicitudes de cambio y de las modificaciones que estas producen, se informó y publicó esos cambios para que fueran accesibles a todos los integrantes del equipo de trabajo. Al final de cada fase establecieron una *baseline* la cual podía ser modificada solo por medio de una solicitud de cambio aprobada.

2.2. Casos de estudio: implementación fallida

A continuación se describen las características, recursos, roles y responsabilidades, así como el plan del proyecto utilizados en el caso de estudio presentado como implementación fallida.

2.2.1. Características del proyecto

Esta aplicación fue creada para una empresa que se dedica a la reservación y venta de boletos aéreos, alojamiento en hoteles, programación de *tours*, entre otros.

Esta agencia de viajes estando dentro del mercado de turismo consideró necesario actualizar sus sistemas de cómputo, para así proporcionar un mejor servicio a sus clientes, ya que esta agencia contaba con un sistema antiguo para llevar su contabilidad entre otros módulos. Por lo que la propuesta de proyecto incluía lo siguiente:

- Módulo de contabilidad
- Módulo de facturación
- Módulo de planilla
- Módulo financiero

Para este proyecto no se utilizó una metodología de desarrollo específica, pero se podría decir que la metodología utilizada fue la de prototipos porque desarrollaban sobre la marcha y se basaron en su experiencia, ya que el sistema a implementar era una aplicación desarrollada con anterioridad, y la habían implementado antes en otras empresas con éxito, por lo que solo se harían las modificaciones necesarias para satisfacer las necesidades del cliente, de ahí los prototipos.

La comunicación en este equipo no era la adecuada, ya que no sostenían reuniones formales para conocer el estado del proyecto, y para informar cambios no contaban con la documentación que les permitiera respaldar con el cliente lo que habían requerido. El equipo de trabajo no estaba al cien por cien trabajando en este proyecto, ya que como empresa desarrolladora de software tenían varios proyectos para clientes diferentes.

La aplicación fue creada con el lenguaje de programación Visual Basic 6.0, con conexión al sistema de archivos Access. El equipo de desarrollo poseía un conocimiento intermedio y alto del lenguaje utilizado.

Cabe resaltar que durante el transcurso de la elaboración del proyecto el analista de sistemas dejó de laborar, debido a que sentía que su trabajo no era valorado y su salario no cubría sus necesidades, el percibía que el trabajo realizado no era valorado. Como consecuencia de esa pérdida, se produjo la desmotivación del resto del equipo, debido a que el jefe de proyecto asumió que el programador tenía conocimiento de lo convenido con el cliente cuando esto no fue así. El programador se encargaba de desarrollar lo que iban solicitando sin tener pleno conocimiento del proyecto.

Otro dato importante, es el hecho que las instalaciones, herramientas, mobiliario y equipo no eran las adecuadas, especialmente el mobiliario que era inapropiado para varias horas de trabajo programando, lo que ocasionó incomodidad para el desarrollador, esto aumentó el descontento de este y terminó renunciando al proyecto.

2.2.2. Recurso humano

El equipo de trabajo para esta solución estuvo conformado por los siguientes puestos, que a su vez es la estructura organizacional de la empresa.

- **Jefe de Proyecto**
Perfil del puesto: ingeniero(a) en informática. Experiencia en desarrollo de software, administración de proyectos y conocimientos en tecnologías de la información. Capacidad de negociación y comunicación.
- **Analista de Sistemas**
Perfil del puesto: colaborar en la planificación y coordinación del proyecto. Preparar el diseño, tanto del sistema como de la base de datos. Conocimientos de lenguajes de programación.

- Programador(a)
Perfil del puesto: facilidad de detectar problemas y solucionarlos. Experiencia en desarrollo de proyectos. Conocimientos en lenguajes de programación visuales.

2.2.2.1. Roles y responsabilidades

A continuación, en la tabla IV, se describen las responsabilidades de cada uno de los puestos en el equipo de desarrollo, durante el tiempo establecido para la creación de la aplicación.

Tabla IV. **Roles y responsabilidades de los miembros del equipo**

Rol	Responsabilidades
Jefe de proyecto	Coordinar la interacción con los clientes y usuarios. Planificar y controlar el proyecto.
Analista de sistemas	Hacer toma de requerimientos, interactúa con el cliente y los usuarios mediante entrevistas. Colaborar en la planificación del proyecto. Construir modelo de datos y prototipos de las modificaciones.
Programador	Construir prototipos. Colaborar con las pruebas funcionales, con el modelo de datos y en las validaciones con el usuario.

Fuente: elaboración propia.

Es importante mencionar que estos roles y responsabilidades no se respetaron del todo, debido a que el jefe de proyecto delegó la responsabilidad

al analista de sistemas de administrar y controlar el proyecto, lo cual le ofrecía una oportunidad de crecimiento para este último. Sin embargo, las decisiones tomadas o los ofrecimientos al cliente de cada uno de ellos no fueron socializadas, por lo que al irse el analista del proyecto ocasionó problemas respecto a los requerimientos y avances del sistema.

2.2.3. Plan del proyecto

En este proyecto no utilizaron una planificación específica. El encargado del proyecto no consideró necesaria una planificación como tal, sino más bien se basó en su propia experiencia, ya que el sistema a implementar era una aplicación ya desarrollada con anterioridad y al haber sido implementada exitosamente el sistema estaba casi en su totalidad y era funcional, y a su criterio hacer las modificaciones necesarias para satisfacer las necesidades del cliente no ameritaba mayor planificación.

En general, la planificación consistió en llevar a cabo eventualmente pequeñas reuniones para conocer el estado del proyecto. Dichas reuniones se llevaban a cabo, generalmente, cuando el cliente manifestaba su descontento con el sistema. Debido a que la percepción que el cliente tenía era que no se avanzaba y que simplemente el sistema no le era de utilidad como se esperaba y como se les había planteado la solución.

3. ANÁLISIS COMPARATIVO

La planificación, seguimiento y control, los recursos físicos y humanos, la comunicación y la metodología de desarrollo son algunas de las características de un proyecto de software y estas son tomadas en cuenta para la comparación entre los dos proyectos de los casos de estudio presentados, siendo el recurso humano el factor al que se le da mayor importancia. Todas estas características evaluadas serán validadas con modelos teóricos utilizados en investigación, como lo son la teoría de contingencia y el la teoría del comportamiento en la administración.

La teoría de contingencia es una teoría del comportamiento que sostiene que no hay una mejor forma de organizar o dirigir, y que una estructura organizativa o estilo de liderazgo en algunas situaciones, puede no tener éxito en otras (*An empirically derived taxonomy of information technology structure and its relationship to organizational structure*, 1996).

La teoría del comportamiento en la administración está fundamentada en el comportamiento individual de las personas, por lo que es necesario conocer sobre motivación humana para saber cómo se comportan las personas, y así lograr la cooperación entre ellas.

3.1. Similitudes y diferencias

En la especificación de los casos de estudio del capítulo anterior se pueden notar diferencias y similitudes entre ambos proyectos, así como fortalezas y debilidades, que de una u otra forma contribuyeron al resultado de

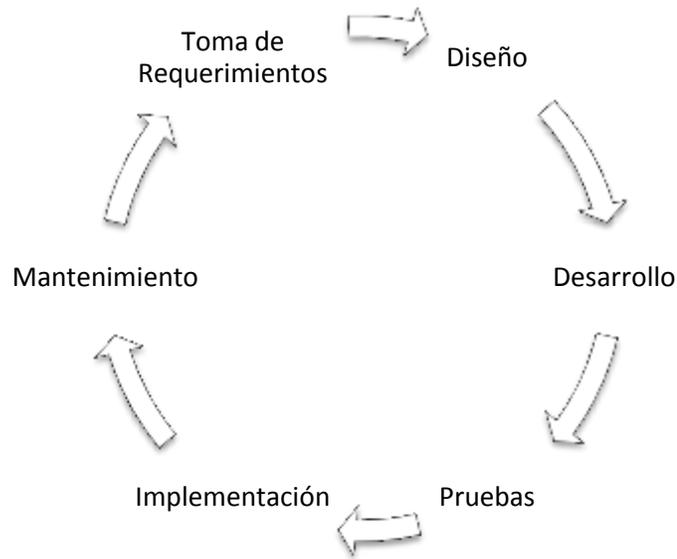
los mismos. En general ambos casos son bastante similares. Existen características muy marcadas en cada uno de ellos. A continuación, una breve descripción de dichas diferencias y similitudes.

3.1.1. Metodología de desarrollo

Para comenzar una de las diferencias que se puede observar entre los dos casos de estudio planteados, es el uso de una metodología de desarrollo. En el proyecto exitoso se utilizó la metodología RUP, mientras que en el otro se desarrolló según la propia experiencia, y tomando como referencia los resultados obtenidos anteriormente en otras implementaciones del proyecto, una metodología convencional. Si bien es cierto que en los proyectos de desarrollo de software no existe una única manera de llevarlos a cabo, el usar una metodología de desarrollo es un factor que influye positivamente en el éxito del proyecto, porque proporciona un método a seguir para lograr un objetivo. Esto no quiere decir que una metodología específica será útil para cualquier proyecto o para todos los proyectos, por lo que se debe elegir la metodología de desarrollo de acuerdo a las necesidades y tamaño del proyecto.

Como se puede observar en las descripciones de cada forma de llevar a cabo la realización de los sistemas, en el caso donde no utilizaron una metodología el resultado fue poco alentador, se tuvieron pérdidas de todo tipo, incluyendo la confianza entre los miembros del equipo que es un valor importante en las relaciones entre personas que trabajan juntas, por supuesto el factor económico se vió afectado como consecuencia final de lo sucedido con el proyecto.

Figura 2. **Metodología de desarrollo**



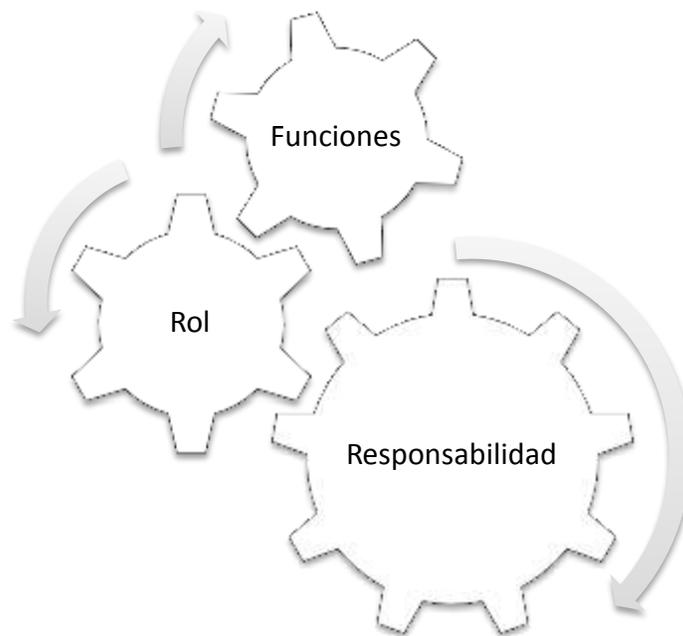
Fuente: elaboración propia.

3.1.2. **Número de integrantes, funciones y responsabilidades**

Otra diferencia encontrada es el número de integrantes del equipo. En el primer caso, el equipo estaba conformado por el número adecuado o suficiente para el desarrollo del proyecto, con roles y funciones establecidas y bien definidas para cada miembro. Cada integrante del equipo sabía cuáles eran sus funciones y responsabilidades. Mientras que en el segundo caso, el número de integrantes fue mínimo y las funciones no estaban claras para cada uno de ellos. Esto ocasionó serios problemas en el avance del proyecto sobre todo cuando el analista, quien era pieza clave en el proyecto, decidió retirarse; siendo él, la persona que más conocimiento tenía del proyecto. Su ausencia provocó molestias en el cliente que por último terminó solicitando la anulación del contrato y devolución del dinero pagado.

Aunque si bien es cierto, no existe un número específico de integrantes para que un equipo de trabajo logre la sinergia necesaria para alcanzar los objetivos del proyecto, es importante que cada miembro sea elegido cuidadosamente según sus conocimientos y su capacidad para establecer relaciones interpersonales eficaces. Sin embargo, si se establecen correctamente las funciones de cada rol necesario en el proyecto, se tendría un mejor conocimiento de cuantas personas se necesitan para llevar a cabo la realización del proyecto y lograr objetivos.

Figura 3. **Relación de roles con sus funciones y responsabilidades**



Fuente: elaboración propia.

La definición de las funciones y responsabilidades; así como los objetivos son otra diferencia entre ambos proyectos, ya que estos estaban claramente definidos en uno, mientras que en el otro no fueron lo suficientemente

específicos o claros. Esta diferencia marcó significativamente el resultado de cada proyecto, dado que en el segundo caso algunos integrantes debieron asumir un rol diferente para el cual habían sido contratados, y al no tener responsabilidades y funciones claras de cada uno de los roles, se enfrentaron con el problema de que nadie conocía el estado real del proyecto. Como consecuencia ninguno quería hacerse cargo del proyecto y terminarlo, sumado a que lo sucedido con el analista fue inesperado, el resto del equipo no estaba preparado para afrontar la situación. Por lo tanto el número de integrantes y una buena definición de funciones y roles son una diferencia en los casos de estudio presentados.

3.1.3. Motivación del personal

De lo anterior, es importante mencionar que la motivación del personal es un factor importante y esencial para lograr un desempeño eficiente de los miembros del equipo. En el caso de la agencia de viajes, el analista de sistemas decidió dejar el proyecto por falta de motivación, sentía o tenía la percepción de que su trabajo no estaba siendo valorado. Mientras que el programador se vió obligado a desempeñar un rol para el cual no estaba preparado y al no conocer los detalles del proyecto no fue capaz de manejar la presión, ya que el analista era quien mejor conocía los requerimientos y era quien los trasladaba tanto al desarrollador como al jefe de proyecto, esto unido a que este último no asumió sus responsabilidades de líder.

Aunque se presentó una oportunidad de crecimiento laboral, para el desarrollador, las circunstancias en las que se presentó no le permitieron aprovechar dicha oportunidad por diferentes razones siendo una de ellas, la motivación; lo que deja notar que las necesidades de Maslow deben ser satisfechas, para lograr la colaboración entre los miembros del equipo y por

supuesto el bienestar de cada uno de ellos, para que tengan el deseo de trabajar por lograr los objetivos del proyecto; por lo que para los casos de estudio presentados, esta es una diferencia notable entre los proyectos.

Figura 4. **Satisfacción laboral**



Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Habilidades de los integrantes

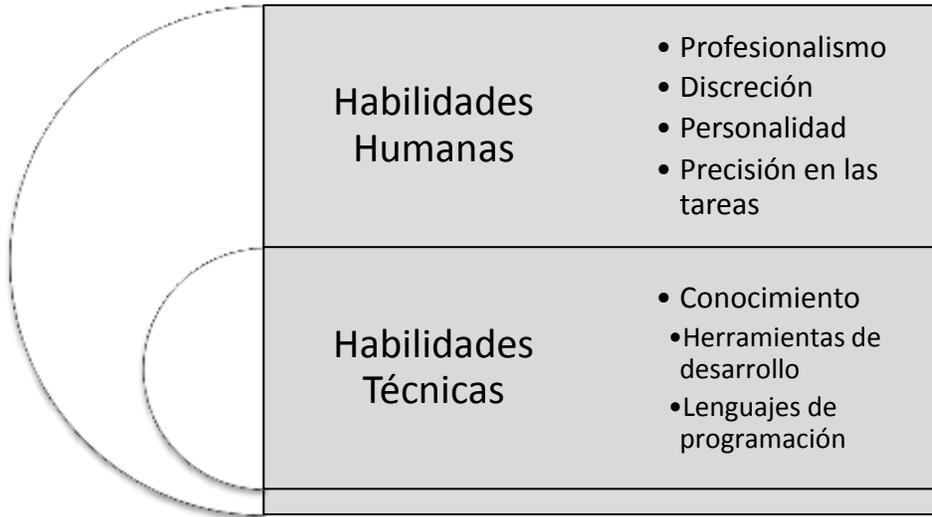
Además, es importante tomar en cuenta las habilidades de los integrantes del equipo de trabajo, ya que tanto las habilidades técnicas como humanas son importantes para lograr que un proyecto se desarrolle conforme a lo planeado y se alcancen los objetivos del mismo. Como habilidades técnicas se entiende el conocimiento, que se refiere a saber utilizar una computadora, herramientas de

desarrollo, idiomas, números, lenguajes de programación, entre otras. Mientras que, como habilidades humanas o personales son las que implican el profesionalismo, discreción, precisión en la tarea asignada y por supuesto la personalidad.

Sin embargo, para un jefe de proyecto estas habilidades, tanto las técnicas como las personales, obtienen mayor importancia debido a que si una persona ha desarrollado estas habilidades, le serán de utilidad en la gestión de proyectos y podrá administrar los recursos de forma adecuada y óptima, así como lograr la cooperación de cada uno de los integrantes del equipo, que junto con la habilidad conceptual, la cual consiste en tener una vista del panorama completo, ver las relaciones y aspectos relevantes de las situaciones; así como la habilidad de resolver problemas se obtienen mejores resultados. Si el jefe de proyecto cuenta con estas habilidades el proyecto se desarrolla sin mayores problemas o complicaciones.

Se puede notar que en los casos de estudio presentados, estas habilidades en los jefes de proyecto son de un nivel diferente o están desarrolladas de forma diferente en cada uno de ellos. En el caso de la tienda de artículos deportivos, estas habilidades se notaron mejor en el jefe del proyecto de la tienda de artículos deportivos, que en el del caso de la agencia de viajes. Debido a que el primero logró llevar a cabo sus funciones sin problemas y así llevar a buen término el proyecto. Mientras que en el jefe de proyecto del caso de estudio fallido, las habilidades no sobresalieron ya que desde un inicio no estaba cumpliendo con su rol como debía y como se esperaba, ya que mostró poco interés en el proyecto, y al final no se pudo controlar la situación porque desconocía tanto los requerimientos del cliente como el avance del sistema que se estaba desarrollando. Siendo esta situación un factor determinante en el fracaso del proyecto.

Figura 5. **Habilidades de las personas**



Fuente: elaboración propia.

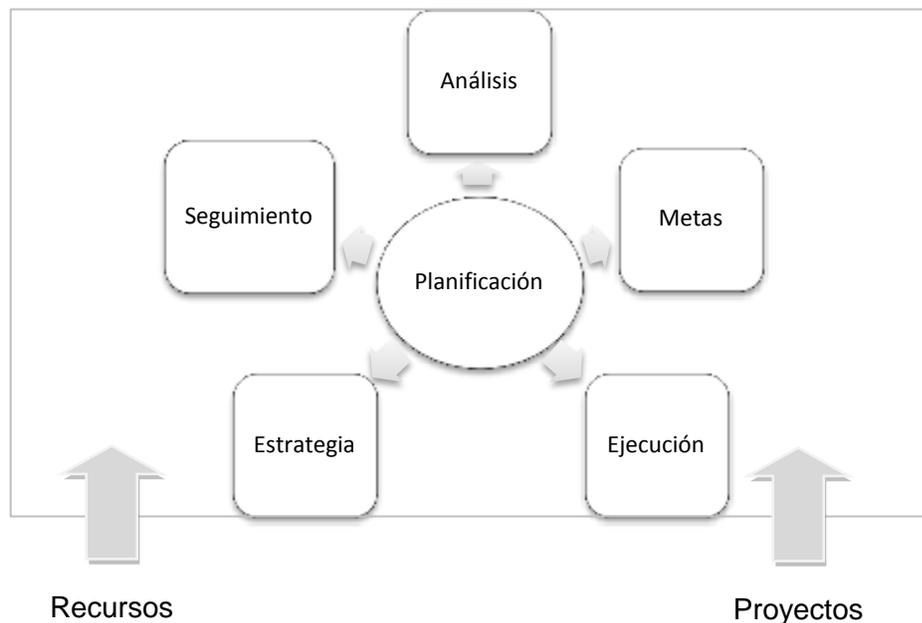
3.1.5. **Planificación del proyecto**

Otra diferencia marcada en los casos presentados, es la planificación realizada en cada uno de los proyectos. Es importante tener un plan de acción y evaluar los riesgos hasta donde sea posible, así como también elegir una metodología de desarrollo adecuada para el proyecto, tomando en cuenta las características del mismo para obtener resultados satisfactorios y así evitar complicaciones o situaciones que se podrían controlar o evitar.

En el proyecto de la tienda deportiva se tenía un plan y se controlaron los cambios así como los riesgos. Se establecieron puntos de referencia para indicar el fin de cada fase de la metodología utilizada y en cada una de las fases se establecieron entregables para conocer el avance del proyecto.

Mientras que en el proyecto para la agencia de viajes, el plan fue simple y consistía básicamente en hacer lo que habían hecho antes implementar el mismo sistema que tenían, sin tomar en cuenta que el cliente tenía ciertas expectativas sobre el sistema, pero también esperaba tener más contacto con el jefe de proyecto quien fue la persona que hizo el negocio, debido a una mala organización y una pobre planeación el proyecto, no se logró terminar y se obtuvieron resultados deficientes y poco funcionales para la agencia de viajes y para la empresa desarrolladora de software la anulación del contrato.

Figura 6. **Planificación de proyectos**



Fuente: elaboración propia.

3.1.6. **La comunicación**

También se puede mencionar como un factor que influye, ya sea de forma positiva o negativa en cualquier proyecto y en cualquier organización, la comunicación. Esta es un factor clave en cualquier trabajo en equipo, esto se debe a que si la información no fluye entre los miembros del equipo, es decir, no se comunican; provoca una pobre relación entre ellos y la confianza que se necesita para establecer una relación laboral efectiva no se logra.

Esta es una de las diferencias en los casos presentados, por un lado se tiene un equipo que se comunica constantemente, planean y obtienen resultados, existe retroalimentación, analizan cada situación y si fuera necesario hacer cambios o tomar alguna decisión respecto al proyecto, se toman en cuenta las sugerencias de los miembros del equipo involucrados; ya que son ellos los que, por estar más cerca del problema o situación, son los indicados para poder dar una solución; esto para el caso del proyecto de la tienda de deportes.

Mientras que para la agencia de viajes la comunicación no era necesariamente una fortaleza del equipo, ya que el jefe de proyecto se concentraba en concretar el negocio y le informaba al analista las generalidades del proyecto, para que este último se encargara de tomar los requerimientos; que era una de sus responsabilidades. Sin embargo, no le proporcionaban mucha información sobre el proyecto al programador; lo que le informaban eran requerimientos aislados. Esto provocó un pobre conocimiento del proyecto por parte del programador, lo cual a largo plazo fue una desventaja, tanto para el proyecto como para la empresa. Debido a que cuando se presentaron los problemas este último, al no tener pleno conocimiento de los requerimientos, le era necesario preguntar de nuevo cual era la necesidad a la que se deseaba dar solución, para poder dar el mantenimiento a la aplicación y así satisfacer las necesidades del cliente.

El objetivo de tomar un requerimiento consiste en comprender que es lo que el cliente necesita, para dar solución a su problema. Es importante dedicarle tiempo y concentración a esta actividad crucial en el éxito del desarrollo de aplicaciones.

Figura 7. **Comunicación**



Fuente: elaboración propia.

El tener que volver a tomar un requerimiento tiene un costo elevado, y no es únicamente el económico. El costo es elevado porque el tiempo invertido en esta actividad es importante y valioso, debido a que tanto el cliente como la persona encargada de realizar dicha actividad, proporcionan el tiempo para que esta reunión pueda realizarse y así llegar a una posible solución o bien una propuesta, que proporcionaría la solución a un problema o necesidad

específica. Esta situación provoca molestia en el cliente y porque no, también en la persona que debe volver a tomar el requerimiento, esto porque en el caso de la agencia de viajes al quedarse sin el analista, quien era la persona que conocía a detalle las necesidades del cliente, provocó incomodidad en el cliente debido a que el programador se vió obligado a tener que informarse al respecto.

Se han descrito las diferencias que jugaron un factor importante en el éxito y fracaso de cada proyecto presentado, a continuación una tabla comparativa de estas diferencias.

Tabla V. **Comparación de características de los proyectos**

Caso Factor	Caso de Estudio	
	Exitoso	Fallido
Metodología de desarrollo	RUP	Convencional
Tamaño del equipo	Adecuado	Mínimo
Roles y responsabilidades	Definidos	Pobremente definidos
Motivación	Satisfactoria	Insatisfactoria
Jefe de proyecto	Habilidades técnicas y humanas satisfactorias	Habilidades técnicas y humanas deficientes
Planificación	Eficiente	Deficiente
Toma de requerimientos	Adecuada	Adecuada
Comunicación	Eficiente	Deficiente

Fuente: elaboración propia.

3.2. Factores clave en la administración de personal

Son varios los factores que influyen en el éxito o fracaso de un proyecto, y no solo en proyectos de desarrollo de software sino que en proyectos de cualquier tipo. A continuación se describen algunos factores que dependiendo de cómo se manejen, podrían influir tanto de forma positiva como negativa en la realización de un proyecto de desarrollo de software.

3.2.1. Selección de personal

La selección de personal no es una tarea fácil, se deben tomar en cuenta las características de las personas para que puedan acoplarse unas con otras y así poder trabajar en equipo.

Para dar una guía de lo que se puede tomar en cuenta al hacer la selección de personal, Barry Boehm presenta cinco principios al respecto (Ruiz González, y otros, 2000) estos son:

- Utilizar el máximo talento, se refiere a usar poco personal pero bueno.
- La asignación de tareas debe hacerse según la habilidad y motivación del personal.
- Ayudar al personal a actualizarse y no obligarles a trabajar donde son más necesarios o tienen más experiencia.
- Seleccionar personas que se complementen y que armonicen con los otros miembros del equipo.
- Reemplazar a los miembros problemáticos lo antes posible.

También se deben tomar en cuenta otras habilidades importantes y necesarias en el personal, porque contribuyen a que el proceso de desarrollo se lleve a cabo de la mejor forma posible, algunas habilidades que se pueden mencionar son: la habilidad de diseño, de programación y, la experiencia tanto

en desarrollo como en el área de aplicación. La forma en que esté organizado el equipo tiene un gran efecto en la eficiencia con la que se lleva a cabo el trabajo. Se debe aprovechar la estructura del equipo para que se acople con el tamaño del proyecto para obtener los mejores resultados.

Al momento de seleccionar personal para un proyecto de software se deben afrontar algunos factores como el presupuesto para el desarrollo del proyecto, la experiencia del personal actual asignado a otro u otros proyectos y por supuesto la experiencia del jefe de proyecto para implementar uno nuevo, tomando en cuenta esta situación se debe tener claramente definidas las funciones y responsabilidades de cada integrante, para facilitar de cierta forma la selección del personal para encontrar a las personas adecuadas, para cada uno de los roles que se necesitan en la realización del proyecto.

3.2.2. Metodología de desarrollo

Utilizar una metodología de desarrollo es un factor importante en la creación de software, porque proporciona una guía de trabajo que permite estructurar y controlar el proceso de creación de sistemas de información. Se debe elegir la metodología apropiada según el tipo de proyecto y la cultura que se tenga en la empresa, esto debido a que no existe una metodología que funcione de forma universal. La metodología indica cómo se obtendrán los productos, tanto parciales como los finales.

La evolución de la ingeniería de software ha proporcionado diferentes propuestas para mejorar el resultado del proceso de construcción. Mientras las metodologías tradicionales se enfocan en la planificación, las metodologías ágiles se enfocan en la adaptabilidad del proceso, siendo estas dos las propuestas actuales. Como se mencionó antes, una metodología es un marco

de trabajo y estos han evolucionado con el paso de los años, por supuesto cada uno con sus fortalezas y debilidades. Una metodología no necesariamente será la adecuada para usarla en todos los proyectos, debido a que se debe basar en las condiciones técnicas, organizacionales, tanto del proyecto como del equipo.

Las metodologías pueden ser una combinación de los modelos de proceso, como los son en cascada, incremental, entre otros; que definen artefactos, roles y actividades junto con técnicas y prácticas recomendadas. Una metodología de desarrollo de software es una forma de realizar, gestionar y administrar para llevar a cabo un proyecto aumentando las probabilidades de éxito del mismo. Debido a que ayuda a optimizar el proceso, proporciona una guía en la planificación y desarrollo de software. Por lo tanto la metodología deber ser fácil de seguir y útil en el sentido de proporcionar el camino a seguir en la creación o mantenimiento de software, que proporcione solución a las necesidades del proyecto.

3.2.3. Trabajo en equipo

El trabajo en equipo puede proporcionar resultados excelentes en cualquier tipo de proyecto, porque genera entusiasmo en llevar a cabo las diferentes actividades involucradas en el proyecto y así obtener resultados óptimos para cumplir la meta establecida. Para lograr el trabajo en equipo y obtener resultados beneficiosos se debe proporcionar un ambiente de armonía en el grupo de trabajo.

Los proyectos de desarrollo de software se trabajan en equipos, porque cualquier decisión que se tome dependerá de cómo reacciona cada integrante del equipo y del apoyo que cada uno brinde ante cualquier situación que se presente, ya sea positiva o negativa. El equipo de trabajo está conformado por

personas de diferentes características, tanto en la forma de relacionarse entre ellos como en la forma de trabajar, así como las aspiraciones, habilidades y experiencia que cada uno de ellos posee. Por lo que la efectividad con la que el equipo se desempeñe hace la diferencia entre el éxito o fracaso del proyecto.

Trabajar en equipo es un aspecto que va más allá de un grupo de personas trabajando, y es un aspecto importante para las organizaciones, debido a que es un concepto cultural, es la suma de esfuerzos para alcanzar los objetivos. En el desarrollo de software se manejan roles para cada uno de los miembros del equipo y así sus esfuerzos sean dirigidos a aspectos concretos del proyecto, esto para lograr cumplir los objetivos en tiempo, para que los costos sean razonables y el nivel de calidad sea respetable.

Cuando los integrantes del equipo están unidos se divierten haciendo su trabajo, se concentran en los objetivos del proyecto y trabajan juntos para lograrlos, haciendo que aumente la productividad. Por esta razón las personas son parte importante del proyecto y son la clave del mismo.

El desarrollo de un equipo de trabajo se puede conocer estableciendo en que etapa se encuentra este (Gido, y otros, 2003), saber en qué etapa está el equipo es útil para hacer los ajustes necesarios en la relación, persona – persona o persona – grupo, para alcanzar los objetivos con el menor desgaste.

- **Formación:** la principal característica de esta etapa es la incertidumbre, los miembros empiezan a conocerse, tienen expectativas. Comienza el reconocimiento de la estructura del equipo. Se determinan que conductas son aceptables y se establece la identidad del grupo. Se empiezan a definir y planear las tareas pero el trabajo es poco. Es necesario definir los objetivos y limitaciones y que sean recordados

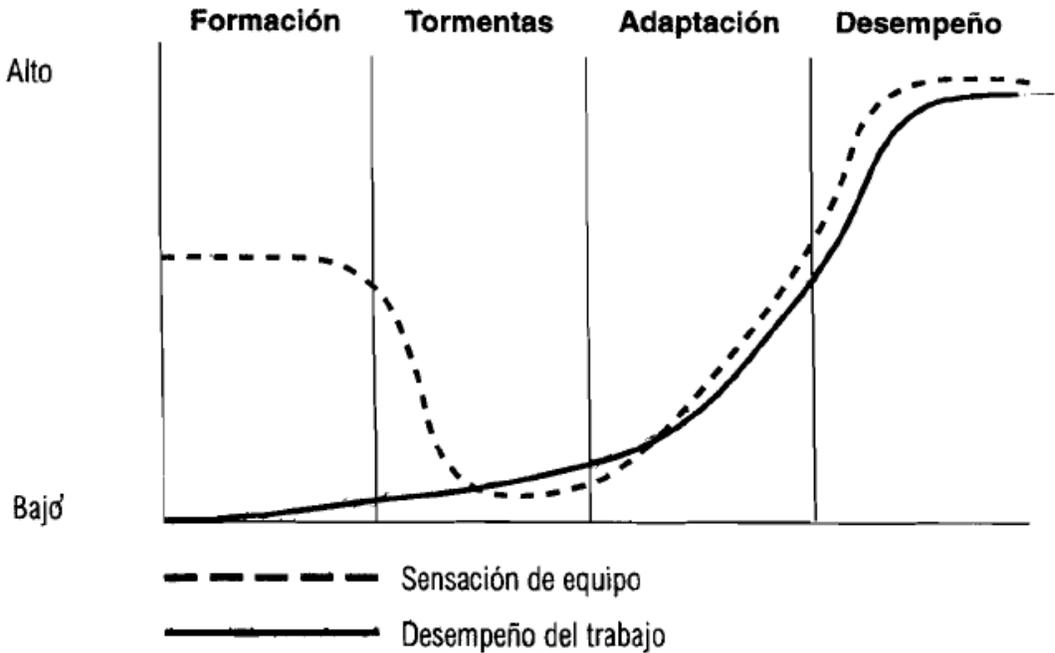
continuamente al equipo. Esta fase termina cuando los integrantes empiezan por considerarse parte del grupo.

- **Tormentas:** también llamada etapa de conflictos. La característica principal es eso mismo, los conflictos internos que se producen. Se visualiza la realidad, las tareas se perciben difíciles y las restricciones del proyecto más estrictas. Es aquí donde el jefe del proyecto debe actuar para integrar al equipo en actividades para identificar y solucionar problemas, debido a que los integrantes del equipo manifiestan descontento o frustración, ya que se pueden generar conflictos por quien controla el equipo. Esta etapa termina cuando se establece la jerarquía de liderazgo.
- **Adaptación:** en esta etapa las relaciones entre los miembros del equipo se estabilizan, se estrechan y se manifiesta su cohesión. Los conflictos empiezan a resolverse. Las personas se sienten familiarizadas con sus actividades, hay sentido de pertenencia y de identidad. La productividad se incrementa. Esta etapa termina cuando la estructura del grupo es sólida; está definido y reconocido el comportamiento correcto dentro del grupo.
- **Desempeño:** la característica de esta etapa es el desempeño que se logra, debido a que la estructura del equipo es funcional y aceptada por los miembros del equipo, los esfuerzos y energía se concentran en realizar las actividades que le corresponden a cada integrante. También se logra la identificación con el proyecto, comunicación y coordinación del equipo.

Para equipos de trabajo permanentes la etapa de desempeño es la última, sin embargo para equipos temporales queda la última etapa de desintegración.

En esa etapa la prioridad son las actividades de cierre, ya que el equipo se prepara para disolverse.

Figura 8. **Etapas de desarrollo del equipo**



Fuente: Gido, Jack; et al. *Administración exitosa de proyectos*. p. 115.

El trabajo en equipo no se vuelve eficaz solo con el hecho de pasar por cada una de estas etapas, también se debe tomar en cuenta el contexto de la organización. El tiempo y esfuerzo que se requiere para cada etapa depende del número de personas, de la complejidad del proyecto, de la experiencia de los integrantes y de la habilidad del equipo para integrarse. Todo esto hace la diferencia en el desempeño del equipo y del resultado alcanzado.

3.2.4. Comunicación

Una vez que se tiene el equipo de trabajo, un factor clave es la comunicación. Sin una comunicación clara y abierta no se lograrían los objetivos, es comunicándose unos con otros dentro del equipo, como se pueden encontrar soluciones a cualquier circunstancia que se presente en el desarrollo del proyecto. Lograr una comunicación efectiva es un gran reto para cualquier grupo de personas, debido a que cada persona percibe e interpreta de forma diferente lo que se dice; las palabras pueden tener diferentes significados.

Algunos problemas que se obtienen por no contar con una comunicación efectiva son: si los miembros del equipo no cuentan con la información adecuada y necesaria a tiempo generan retrasos en las actividades, el reporte y control del proyecto es deficiente y lento, los cambios podrían no ser completados.

Los miembros identificados con el equipo logran ser unidos y con esto están informados sobre las situaciones que se les presenten a los integrantes. Cuando existe un ambiente de confianza los problemas se pueden empezar a tratar en cuanto se conozcan y corregir lo que sea necesario, de forma efectiva si se cuenta con el tiempo para hacerlo. También se tiene el cuidado de comprobar que lo que se dice sea entendido por los demás y así reducir los malos entendidos, o lograr evitarlos.

3.2.5. Planificación

En la planificación se deben dejar claros los objetivos, se deben identificar, documentar, definir y asignar roles y responsabilidades, así como las relaciones entre los implicados en el proyecto. La planificación es la idea de cómo se llevarán a cabo las cosas, se planifica el trabajo, que tecnología se utilizará y que recurso humano es necesario para realizar el trabajo para cumplir con los

objetivos. No se puede esperar perfección en un plan, ya que solo es una estimación de lo que y como se quiere alcanzar el objetivo, es por eso que se debe aceptar cierto grado de incertidumbre visualizando un poco el futuro.

Es importante identificar y por supuesto documentar lo que se necesita en el proyecto, así como los requerimientos funcionales y técnicos del negocio e informar a todos los miembros del equipo el alcance del mismo, también asegurarse de que los objetivos sean comprendidos para que todos los miembros del equipo tengan la misma visión sobre el proyecto.

Al inicio del proyecto es posible que se perciba ambigüedad en los puestos de trabajo o que las responsabilidades se traslapan con otras. Es por esto que en la planificación se debe establecer y definir la estructura de trabajo, la división de actividades o tareas y reunirse con el equipo para explicar las funciones de cada quien y aclarar dudas al respecto. Según esta estructura se llevarán a cabo los procedimientos, y se tiene una guía de cómo enfrentarse a posibles situaciones como la comunicación, el método de aprobación de las actividades o procesos. La planificación deberá ser abierta a sugerencias para mejorar la forma en que se realizan las actividades.

Debido a que el objetivo de la planificación es proporcionar al jefe de proyecto un marco de trabajo que le permita estimar razonablemente los recursos y costos, al comienzo de los proyectos de software, se hacen estimaciones con límite de tiempo pero conforme se avanza se deben actualizar lo estimado al inicio, así como también definir escenarios de lo mejor y lo peor que pueda suceder para poder dar cierto límite a los resultados.

3.2.6. Experiencia

La falta de experiencia de los miembros del equipo puede provocar rotación temprana, y porque no, un comportamiento poco funcional debido a que se debe tomar el tiempo para que las personas con poca experiencia se nivelen a lo requerido según sus funciones. Esto no es precisamente algo malo sino que depende del sentido de urgencia del proyecto, es decir, si se cuenta con suficiente tiempo la poca experiencia es un factor valioso, porque las personas aprenderán fácilmente la forma en que se llevan a cabo las actividades y tareas dentro del proyecto, ya que a personas con mucha experiencia se les podría hacer difícil adaptarse al proceso. Sin embargo, pueden aportar ideas para mejorar los procesos en el proyecto. Si no se cuenta con mucho tiempo para el desarrollo del proyecto la falta de experiencia podría ser un problema, porque no se cuenta con el tiempo para poner al día a esa persona. Por eso es muy importante la selección de personal, elegir a las personas que se acoplen mejor a las funciones y responsabilidades de cada uno de los puestos.

La experiencia en el puesto que se va a desempeñar es necesaria para cualquiera de las divisiones del trabajo en un proyecto de software, o cualquier proyecto. Desde el jefe de proyecto hasta el programador deben contar con la experiencia adecuada o mínima, para tener un buen rendimiento en el puesto respectivo y así cumplir con sus funciones lo mejor posible. Si el jefe de proyecto no es tan experimentado puede tomar decisiones inapropiadas o poco óptimas y la guía que debe proporcionarle al equipo puede ser catastrófica o beneficiosa para el proyecto y para el equipo.

3.2.7. Clima organizacional

Varios autores coinciden en que el clima organizacional se refiere a las percepciones que tienen los trabajadores de lo que ocurre en el medio laboral, es decir, la estructura, cultura y procesos de la organización. Esta percepción que se tiene de los distintos factores organizacionales influye notablemente en el desempeño de las labores.

La percepción que se tiene depende de las actividades, interacciones y experiencias que tenga cada uno de los miembros del equipo durante el desarrollo del proyecto. El clima organizacional refleja la interacción de las características personales y organizacionales. Esta interacción es un círculo, porque según como se percibe la organización así será el comportamiento de las personas y según este comportamiento será el clima en el proyecto.

3.2.8. Liderazgo

El liderazgo es el conjunto de competencias gerenciales que tiene una persona para influir en el comportamiento de otras personas y así lograr que estas trabajen con entusiasmo en alcanzar objetivos y metas de un proyecto.

El jefe de proyecto debiera ser líder, no solo ser jefe. Las responsabilidades de un jefe de proyecto van más allá de solo hacer el trabajo a tiempo, dentro del presupuesto y según las especificaciones requeridas. También debe contribuir al desarrollo del personal, actuar como intermediario entre el equipo de desarrollo y los directivos. Aunque no se debe confundir que por el hecho de que el jefe de proyecto transmita una visión de las necesidades y deseos del equipo, este se convierta en el representante de los miembros del

equipo. En un equipo de trabajo es valioso tener un líder que no se limite a dirigir y controlar que las actividades se realicen, sino que también apoye a los miembros del equipo, que permita la creación de un ambiente agradable de trabajo para que todos lleven a cabo su trabajo lo mejor posible y se alcancen las metas establecidas.

4. BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HUMANO

Poner en acción buenas prácticas en la gestión del recurso humano aumenta el compromiso del personal hacia la organización, debido a que proporciona felicidad en el trabajo y aumenta la calidad de vida de los integrantes, ya que se fortalece el vínculo psicológico que se establece entre el trabajador y la empresa obteniendo un mejor desempeño.

No existe una mejor práctica general que pueda ser utilizada por todas las organizaciones, que se comunique fácilmente y efectiva para fortalecer el compromiso. Las diferentes prácticas no se conciben de forma aislada sino como un sistema integrado de beneficios. De tal forma las distintas buenas prácticas se deben adaptar a la situación y posibilidades de cada organización y el contexto en el que se desempeña. Las empresas necesitan personal motivado y comprometido para lograr alcanzar objetivos. Se debe tomar en cuenta que las personas tienen diferentes necesidades, intereses y motivaciones. Algunos sienten motivación por las interacciones sociales del lugar de trabajo, otros prefieren compensaciones tangibles, otros un trabajo desafiante y el empoderamiento de tomar riesgos, y otros un liderazgo justo.

Las buenas prácticas deben construirse como una propuesta de valor, distintiva y exclusiva para los empleados actuales y los potenciales que se integran a la estrategia de negocio. De tal forma, que se debe hacer la interrogante sobre la importancia del rol del recurso humano, para asegurar que con buenas prácticas de administración de personal, se procure preservar el

empleo a largo plazo, y buscar tanto el valor económico como el social. Y así lograr proyectos que se puedan finalizar con éxito.

4.1. Conocer que se necesita para ser un líder de proyecto

Una buena práctica es conocer que hace un líder de proyecto ya que los conocimientos técnicos adquiridos ya no serán suficientes, ahora será necesarias ciertas características de tipo administrativo para desempeñarse como líder de proyectos. Estar en la gerencia de sistemas implica incorporar todo el conocimiento técnico perdiendo de vista el detalle y tener la visión completa tanto de los pros como de los contras, es decir, se debe conocer el negocio.

Como líder de proyecto se adquiere la responsabilidad de gestionar recursos económicos, materiales y humanos, así como detectar las necesidades de los usuarios para lograr resultados de calidad en los tiempos previstos. También se debe dirigir y coordinar los proyectos de desarrollo y el mantenimiento de las aplicaciones.

Para desempeñar este puesto se requiere de conocimiento en distintas áreas. Para lo cual se necesita contar con ciertas competencias como los son:

- Formación profesional
- Conocer de metodologías de desarrollo e implementación de proyectos
- Orientación al logro de objetivos
- Administración de recursos
- Capacidad de comunicación
- Decisión
- Saber escuchar

- Capacidad de negociación
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad de gestionar el cambio y adaptarse
- Confianza tanto en el equipo como en sí mismo
- Manejo de conflictos
- Capacidad para trabajar bajo presión

4.2. Incluir los objetivos del proyecto con la selección del personal

La calidad del capital humano es vital para poder alcanzar los objetivos y por ello es esencial e indispensable realizar una adecuada selección de personal, para minimizar la posibilidad de tener personas en los puestos equivocados o sin las aptitudes necesarias para realizar el trabajo. El objetivo de la selección de personal es de calificar y escoger a las personas adecuadas para responder a las necesidades de la organización.

Por lo que se deben establecer políticas para incorporar personal con mayores posibilidades de adaptación a los requerimientos de los puestos de trabajo, para desempeñarse dentro del marco contextual de la organización. Estas políticas deben ser consistentes y deben conciliarse con los intereses de las personas.

La selección de personal debe tomar en cuenta la experiencia de los candidatos, esta es importante para el éxito de los proyectos. Debido a que se deben cumplir plazos y si el personal tiene experiencia en el área que corresponda se facilita el desarrollo del proyecto, sobre todo cuando no se dispone de tiempo suficiente para que el personal aprenda.

4.2.1. Factores importantes para una buena selección de personal

- Definición del puesto: describe el contenido de la plaza que se requiere llenar, así como especificar de forma clara sus funciones y responsabilidades. Por ejemplo: analista programador, arquitecto de software, entre otros.
- Definición del perfil buscado: describe los requisitos que debe cumplir un aspirante que desea ocupar un puesto. Estos, son características del candidato como lo es la formación académica, la experiencia laboral y competencias requeridas por el puesto.
- Pruebas técnicas y psicológicas: se seleccionan los candidatos por los currículum vitae que más se acercan o que cumplen con los requisitos del puesto, y se realiza la primera entrevista para validar las condiciones del candidato. De estos en ocasiones es necesario realizar pruebas psicológicas y pruebas técnicas según amerite por el puesto a ocupar.

Según el resultado de estas pruebas se seleccionan los candidatos para ocupar el puesto vacante. Esta prueba debe ser lo más objetiva posible, puede ser que los candidatos no manejen el lenguaje de programación indicado, para el caso de un desarrollador, pero se debe evaluar el pensamiento lógico por ejemplo.

- Entrevista final: de los seleccionados se hace una última entrevista para seleccionar a la persona que se considera está en mejores condiciones para cubrir el puesto. Esta entrevista debe realizarla la persona del área

donde se necesita cubrir la plaza, debido a que conoce lo que se necesita de la persona que ocupe el puesto.

En la entrevista se deben incluir preguntas generales relacionadas a la personalidad, trabajos anteriores, el puesto, la motivación y vida privada. Preguntas sobre las competencias como autonomía e iniciativa, dinamismo, orientación al cliente interno y externo, capacidad de adaptación, toma de decisiones, liderazgo, trabajo en equipo, tolerancia a la presión, comunicación, responsabilidad y autoexigencia, habilidad analítica, control emocional, sociabilidad.

4.3. Generar un buen clima organizacional

Que el personal perciba a la organización como un buen lugar para trabajar ayudará a que el trabajo se lleve a cabo bien y mejore continuamente. Un buen ambiente de trabajo ayuda a los empleados a desarrollarse profesionalmente, mantienen buenas relaciones con otros y se concentran mejor en sus actividades.

Un buen clima organizacional es un factor importante para la satisfacción de las personas en sus puestos de trabajo, por lo que se requiere que los puestos estén ocupados por las personas adecuadas, con los estudios, habilidades y experiencia requerida. Trabajar con personas que saben hacer su trabajo promueve que las tareas se realicen de una mejor forma y genera satisfacción en las personas, porque saben hacer su trabajo y lo hacen bien.

Para que los miembros del equipo tengan una buena percepción del lugar de trabajo se debe propiciar un ambiente agradable de trabajo. Este ambiente se puede lograr reconociendo el merito del trabajo que realiza cada

persona dentro del proyecto, también incentivando al personal mediante menciones o premios, que reconozcan el aporte de su trabajo en el desarrollo del software y el valor que tienen como parte del proyecto, así las personas pueden sentirse parte fundamental.

Para lograr un ambiente laboral agradable y estimulante se puede recurrir a las siguientes acciones (OCCMundial, 2014):

- Acercarse a los empleados y ganarse su confianza, agradecer a las personas del equipo por su trabajo y reconocer sus aciertos.
- Escuchar a los demás, dándose el tiempo en escuchar a los otros es útil no solo para obtener nuevas ideas sino que se pueden reconocer problemas, así como todos aquellos elementos que entorpecen el funcionamiento del equipo. En ocasiones la persona que lleva a cabo el trabajo sabe más que el que solo ordena y puede aportar valiosas ideas al respecto.
- Manejar apropiadamente las crisis. En situaciones difíciles mantener la calma, el orden y el entusiasmo. Brindar la información necesaria al personal y transmitir de la mejor manera y correcta los mensajes.
- Tomar en cuenta a los demás. Si se desea implementar algún cambio preguntar a los miembros del equipo sobre el mismo. También si algo no está funcionando como debe preguntar razones y pedir que propongan soluciones.

- Fomentar el respeto. Es difícil pensar en que todos los integrantes se lleven completamente bien, por eso es importante promover la tolerancia, el respeto y la armonía en el lugar de trabajo.

El clima organizacional también está relacionado con el espacio físico. El ambiente de trabajo es un factor importante para que las personas puedan llevar a cabo su trabajo sin complicaciones. Un ambiente adecuado permite la creatividad, el espacio físico debe ser cómodo, accesible, iluminado, ventilado y limpio. Cada miembro del equipo debe contar con las herramientas necesarias para realizar su trabajo. Con el ambiente adecuado el rendimiento es mejor y la motivación aumenta y el desempeño no se ve afectado. Algunas características a tomar en cuenta para un espacio físico adecuado son:

- La organización proporcione el espacio.
- La limpieza e iluminación del lugar es una fuente importante de motivación.
- El confort para los empleados.
- Proporcionar el mobiliario y equipo adecuados para el desempeño de las labores diarias.
- Proporcionar las herramientas necesarias como software o útiles de oficina.

Para lograr resultados positivos tanto para la organización como para los proyectos que se desarrollen y que los trabajadores sean más proactivos y eficientes a la hora de trabajar, se deben mezclar los conceptos de serio y divertido, para lograr una atmósfera laboral que permitan aumentar la productividad. Procurar hacer énfasis en lo positivo del trabajo realizado para estimular a realizar un buen trabajo.

Se debe medir el clima laboral eventualmente, realizando una encuesta al respecto para poder desarrollar una estrategia eficaz y así lograr que el personal se sienta bien y comprometido, en el desarrollo de cada una de sus actividades diarias. Es más fácil dirigir un equipo o empresa cuando se tiene el cuidado de que las personas se sientan bien y a gusto con su lugar de trabajo. Algunos factores del clima organizacional es promover el trabajo en equipo y un buen liderazgo.

4.3.1. Trabajo en equipo

Un clima organizacional sano potencia la camaradería y contribuye al trabajo en equipo, debido a que las personas tienen buena relación con los otros compañeros de trabajo, cabe resaltar que trabajar juntos no significa necesariamente un trabajo en equipo. Se habla de un equipo cuando la sinergia genera resultados extraordinarios. Esto se logra generalmente con grupos pequeños cuyos integrantes cuentan con las habilidades técnicas e interpersonales indicadas, y pueden tomar decisiones según el aporte de todos.

Para facilitar la formación del equipo se pueden realizar actividades de integración y fortalecimiento del grupo. Algunas actividades que ayudan a las relaciones necesarias para que el equipo funcione pueden ser:

- Juegos
- Deportes
- Convivencias o desafíos

Generalmente los grupos funcionan con algún liderazgo, este puede estar en el jefe formal, ser un cargo rotativo o puede elegirse por votación dependiendo del tipo de equipo. Como se mencionó en el capítulo anterior este

rol no se limita a la tarea en sí de fijar objetivos y organizar el trabajo, sino también a mantener al equipo unido y entusiasmado.

La participación en un equipo de trabajo bien articulado es una experiencia personal enriquecedora, donde no solo se alcanzan los objetivos sino que se alcanza satisfacción personal por el trabajo bien realizado, en colaboración e integración con otros con base en la confianza mutua y el desempeño extraordinario.

4.3.2. Liderazgo

Como se dijo antes el liderazgo puede rotarse o puede estar en una sola persona, por lo general el jefe de proyecto. Para contribuir al éxito de los proyectos se debe contar con que esta persona ejerza el liderazgo de manera adecuada, para que los miembros del equipo de trabajo sientan que tienen en quien confiar ante cualquier situación que se presente, esta confianza es parte del clima organizacional. Como afirma Peter Druker, considerado como el padre de la gerencia como disciplina, “el liderazgo no es popularidad, ni rango, ni privilegio, liderazgo es responsabilidad en lo que se hace.” A continuación se presentan cuatro buenas prácticas que cualquier persona puede utilizar para ejercer el liderazgo:

- **Visión compartida:** un líder deberá inspirar a los demás a tener la misma visión. Teniendo una visión del futuro que inspire a lograr los objetivos y llevar a buen término la realización de los proyectos.
- **Delegar:** facultar a otros a actuar, lograr la ayuda y el apoyo de todos lo que hacen que el proyecto funcione. David Butler, fisioterapeuta australiano dice: “hay que dar a la gente la imagen y la instrucción

apropiada y luego delegarles responsabilidad para que puedan tomar decisiones”. Un líder no acapara el poder sino que es capaz de entregarlo.

- Ser ejemplo: los líderes van adelante, dan ejemplo, son capaces de generar compromiso con actitudes cotidianas y simples generando impulso y progreso. Para dar ejemplo se deben tener claros sus principios, de nada sirve dar un discurso elocuente si no se actúa.
- Animar a otros: en ocasiones algunos de los miembros del equipo podrían sentirse desanimados, con intenciones de renunciar es ahí cuando el líder brinda el aliento y apoyo necesario para seguir adelante.

4.4. Poner en práctica la comunicación

La comunicación comienza con lograr la comprensión clara de las funciones y responsabilidades de cada puesto, así como del grado de libertad o autonomía otorgado para su cumplimiento. Es buena práctica destacar la contribución e iniciativa para la creación del valor, además de solo comunicar las atribuciones, funciones y responsabilidades de cada uno de los cargos.

Una buena comunicación debe ser abierta y permanente entre jefes y subordinados para prevenir y anticipar conflictos, y a la vez desarrollar un clima de confianza mutua. Se deben crear y utilizar canales efectivos de comunicación en los cuales se permita intercambiar opiniones e ideas, sobre cualquier tema relacionado con el proyecto del ambiente laboral o la relación entre los compañeros de equipo. Se debe ser capaz de transmitir las ideas al equipo o de forma individual y dar el seguimiento correspondiente, para verificar que se ha comprendido la idea o instrucción dada para que el proyecto no se

vea afectado. Si se logra que cada miembro del equipo comprenda los objetivos, instrucciones y requerimientos del proyecto y que se comprometan con el logro de estas metas la productividad aumenta. Algunas estrategias para una mejor comunicación interna son:

- Documentar de forma ordenada, detallada y clara los acuerdos y requerimientos para poder comunicarlo a la persona indicada o al equipo posteriormente. Este documento deberá incluir qué se va hacer, quién lo realizará, qué recursos se necesitarán y se proporcionarán.
- Diseñar un protocolo de comunicación escalada que se utilizaría en situaciones especiales, en las personas involucradas y adecuadas puedan tomar decisiones.
- Aprovechar todos los canales de comunicación que se puedan utilizar, tanto de forma personal como impersonal. Tomando en cuenta que dependiendo la situación, la forma ideal sería la de persona a persona, debido a que con esto se evitan malos entendidos o la distorsión del mensaje.
- Es recomendable seleccionar a las personas con más credibilidad para que comuniquen el mensaje, esta persona debería ser el jefe de proyecto o líder del proyecto, pues las personas más allá de solo asimilar la información podrían rechazar un mensaje, en función del nivel de confianza que perciben de la persona que transmite dicho mensaje.
- Promover reuniones de seguimiento para conocer el avance o posibles problemas y así poder darles solución o evitarlos. Estas deben ser frecuentes, en la medida de lo posible una vez a la semana, una vez al

mes o anual. Estas reuniones también fomentan el trabajo en equipo debido a que todos podrían aportar sus ideas.

4.5. Manejar los conflictos

Como gerente o líder de proyecto se enfrentará a diferentes situaciones o conflictos, debido a que todas las personas son diferentes y llegan a trabajar con diferentes situaciones personales. Con algunos miembros del equipo el trabajo se desarrollará sin complicaciones, sin embargo, podría ocurrir que se presenten situaciones difíciles las cuales deberá manejar y resolver para que el proyecto o proyectos, se desarrollen y se lleven a buen término.

Los conflictos surgen por discrepancia, antagonismo, contradicción o incompatibilidad. Algunas de las situaciones adversas a las que se podría enfrentar con algunos miembros del equipo y las cuales se deberá minimizar su riesgo de aparición, podrían ser:

- Desmotivación
- Falta de cooperación
- Inexperiencia
- Envidia
- Egoísmo
- Inconformidad
- Temor
- Indecisión
- Estrés
- Falta de respeto
- Confusión en las tareas y responsabilidades
- Demasiada o poca responsabilidad

- Dinámica hostil
- Celos profesionales

Si los conflictos no se manejan o controlan tanto la productividad como la confianza son dañadas. Esta pérdida de confianza y productividad afectan directamente el desarrollo de los proyectos, generando a su vez estrés e insatisfacción entre los miembros del equipo. Las reacciones comunes ante situaciones de conflicto son:

- Eludir o evitar hablar del tema
- Actuar como si no existe el conflicto
- Aceptar el punto de vista opuesto
- Atacar con críticas, insultos, acusaciones o manipulaciones

Los cinco pasos básicos para el manejo de conflictos son:

- Escuchar: el primer paso es escuchar al otro con respeto, los conflictos se deben resolver de forma profesional y no personal. Escuche sin interrumpir a la otra persona, ya que estas pueden interpretarse como falta de respeto. Exprese con sus propias palabras lo que la otra persona ha manifestado y asegúrese que ha comprendido, preguntado si es correcta su interpretación de lo que le han dicho.
- Tormenta de ideas: el objetivo de organizar una tormenta de ideas es para encontrar la mejor solución al problema. Se deben anotar y tener en cuenta todas las ideas que aporten ambas partes.
- Analizar opciones: observe y ordene las opciones según el grado de solución. Seleccione las opciones que se encuentran en los primeros

puestos y pregunte ¿Qué pasa si se hace? ¿Cómo afecta a otros? ¿se obtiene o resuelve lo que cada una de las partes desea?

- Llegar a un consenso: para saber cuál es la mejor opción defina los objetivos y los resultados esperados, así como el tiempo en el que se espera lograrlo.
- Seguimiento: señale una fecha para verificar y discutir los resultados del plan.

Sin embargo, existen cinco estrategias para manejar los conflictos, es mejor hacerse cargo de los conflictos antes de que lleguen a un punto en el que ya no tienen solución. La manera en que se enfrenta un conflicto depende de la situación, si existe comunicación y se modelan las conductas adecuadas un conflicto se puede resolver o aminorar sus efectos. Los dos factores que se deben tomar en cuenta para decidir qué estrategia seguir para resolver un conflicto son: la importancia del resultado y la importancia de la relación.

En las relaciones de trabajo es importante buscar una solución que implique ganancia para todas las partes en conflicto, es decir, lograr la satisfacción de los intereses de ambos. A continuación se describen las cinco estrategias para el manejo de conflictos.

- Complacer: implica dar o hacer lo que la oposición quiere. Esta estrategia se utiliza cuando se percibe el problema como algo menor y se desea mantener la paz. Como estrategia se requiere de la capacidad de ceder y renunciar a los propios intereses. Se puede utilizar cuando el tema le es más importante a uno que al otro o si se desea que las personas experimenten y aprendan de sus errores.

- Evitar: con esta estrategia se busca posponer el conflicto. Al retrasar o ignorar el problema, es esperar a que el conflicto se resuelva solo sin confrontaciones. Para aplicar esta estrategia se requiere paciencia y sentido del tiempo, así como la capacidad de hacerse a un lado. Se puede utilizar cuando se trata de un problema trivial, cuando es mejor esperar a reducir las tensiones, cuando se necesita más información o conocer los antecedentes.
- Colaborar: esta estrategia funciona integrando las ideas de todos. El objetivo es encontrar una solución creativa. Se requiere la capacidad de competir contra el problema, tiempo, energía y paciencia, creatividad para buscar soluciones, compromiso, mantener un clima de respeto y confianza. Puede utilizarse cuando los intereses de las dos partes son importantes, cuando se quiere ganar el compromiso de otros involucrándolo en encontrar la solución.
- Compromiso: el objetivo de esta estrategia es encontrar una solución conveniente para resolver el conflicto con eficiencia y rapidez, donde ambas partes ganan porque ambos ceden. Requiere de capacidad de negociación, postura equitativa y flexible de las partes, presentación transparente y honesta del problema y sus posibles soluciones.
- Competir: es la estrategia opuesta a complacer. Se busca satisfacer los propios intereses sin considerar los intereses del otro, se hace uso de todo el poder necesario para ganar. Se requiere la capacidad de debatir y ser asertivo en la expresión de opiniones e intereses. Se utiliza en situaciones de alta importancia, cuando se requiere actuar rápido, en una situación decisiva y/o de emergencia.

CONCLUSIONES

1. La mala gestión del personal es uno de los factores más importantes en el fracaso de los proyectos de desarrollo de software. Siendo el recurso humano quien lleva a cabo todas las actividades y tareas para desarrollar y concluir el proyecto, es vital conocer cómo elegir a cada integrante y así aumentar las posibilidades de éxito, porque no se debe olvidar que este recurso, aún siendo el factor clave, no es el único del cual depende un proyecto.
2. Un factor de éxito para un proyecto de desarrollo de software es el rendimiento del equipo. Debido a que si el grupo trabaja como equipo, es decir, se apoyan, aportan ideas y realizan su trabajo con dedicación el proyecto sale adelante. El equipo al estar integrado por personas con diferentes características, pero trabajando para alcanzar el mismo objetivo lograrán terminar el proyecto. Es por esto que el trabajo en equipo es un factor que puede determinar el éxito o fracaso del proyecto.
3. Como líderes de proyectos es importante tomar en cuenta todos los factores que influyen. Se deber ser un verdadero líder, uno que guie y apoye al equipo. También se debe reconocer que una manera de administrar un proyecto en el cual se obtuvo el éxito, no garantiza que se vuelva a repetir.
4. Un proyecto que es administrado adecuadamente podría fallar y terminar en fracaso, sin embargo, los proyectos que son mal administrados están

destinados a fracasar, porque en su momento no se tomó el tiempo para comprender los objetivos del proyecto y no se planificó correctamente.

5. Es importante tener una metodología de desarrollo y también definir los procesos en que se trabaja dentro de la empresa, así como también definir claramente el papel que cada miembro del equipo desempeñará.
6. El ambiente de trabajo es importante para que las personas puedan llevar a cabo sus actividades, tanto en lo referente a lo físico como tener los recursos necesarios y mobiliario cómodo, así como la parte emocional, para que el desempeño sea lo mejor posible y se logren productos de calidad.
7. Las buenas prácticas se diseñan en función de la realidad de la organización o proyecto, diagnosticando cual será la mejor combinación para lograr el valor económico y social.

RECOMENDACIONES

1. A los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas que deseen desarrollar sus habilidades gerenciales, que se interesen en cómo gestionar el recurso humano, ya que de este depende el desarrollo de los proyectos.
2. A las personas interesadas en avanzar en su carrera profesional enfocándose en el área administrativa, que se desarrollen como líderes, que aprendan a ejercer el liderazgo en sus grupos de trabajo.
3. Elegir una metodología de desarrollo existente o bien crear una metodología propia, tomando de otras lo que mejor se adapte al equipo de trabajo, a las necesidades del proyecto y forma de trabajar de la organización.
4. A los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas interesados en la gestión de proyectos y a las personas que se encuentran ya en esta área, que desarrollen la competencia de la comunicación abierta y flexible, formal e informal, porque es un factor clave para el éxito de los proyectos.
5. Capacitarse en administración de personal y el manejo de conflictos y así estar preparados para afrontar alguna eventualidad relacionada con el personal a su cargo.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACEVEDO, Aimara. *Composición de las organizaciones de grupo*. Slideshare. [en línea] [Ref. 17 de octubre 2009] <<http://www.slideshare.net/aimaraa/composicin-de-las-organizaciones-los-grupos>>.
2. AMPUERO, Margarita André; LOPEZ TRUJILLO, Yucely. *Creando un profesional con disciplina en el proceso de desarrollo de software*. Cuba: s.n., 2006. 28 p.
3. BRUGGERE, Thomas H. *Software engineering management, personnel and methodology*. Beaverton, OR: s.n., 1979. 368 p.
4. CHIAVENATO, Idalberto. *Introducción a la teoría general de la administración*. Mexico: McGraw-Hill, 1999. 309 p.
5. CLAVER CORTÉZ, Enrique; GONZÁLEZ RAMÍREZ, María de los Reyes. *Análisis descriptivo del outsourcing de los sistemas de información*. España, Alicante. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Alicante. 1999. 142 p.
6. CURTIS, Bill; HEFLEY, William; MILLER, Sally A. *Software Engineering Institute* | Carnegie Mellon Library. [En línea][Ref. julio de 2001]<<http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/01mm001.cfm>>.

7. DESSLER, Gary. *Administración de personal*. México: Prentice Hall, 2001. 154 p.
8. DRAKE, José M. *Administración de proyectos*. Ingeniería de Programación. Santander, Cantabria, España: Universidad de Cantabria, 2008. 7 p.
9. FIEDLER, Kirk Dean; GROVER, Varun; TENG, James T. C. *An empirically derived taxonomy of information technology structure and its relationship to organizational structure*. 1996. *Journal of Management Information Systems*, Vol. 3. 34 p.
10. FULLER, David. *Supervisión y seguimiento de proyectos de software*. Chile: s.n., 2006. 3 p.
11. GIDO, Jack; CLEMENTS, James P. *Administración exitosa de proyectos*. México: Thomson, 2003. 120 p.
12. GLASS, Robert L. *Fact and fallacies of software engineering*. Boston: Addison-Wesley, 2003. 12 p.
13. GÓMEZ MUJICA, Aleida; ACOSTA RODRÍGUEZ, Heriberto. *Acerca del trabajo en equipos o grupos*. Acimed. [En línea] [Ref. diciembre de 2003]<http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_6_03/aci10603.htm>.
14. GUEROLA OCHOA, Luis Octavio. *Administración de proyectos informáticos*. Trabajo de graduación de Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos. México: Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana, 2009, 26 p.

15. HELLRIEGEL, Don; SLOCUM, John. W.; JACKSON, Susan E. *Administración, un enfoque basado en competencias*. Australia: Thomson, 2005. 582 p.
16. HERNÁNDEZ DELGADILLO, Juan Álvaro; AGUILAR CAPUCHINO, Remigio; CASTILLO MARTINEZ, Vicente. *Administración del personal del proyecto*. [en línea][Ref. diciembre de 2011] <<http://alfredo.chacharaselnido.com/administracion/unidad2/liderdeproyecto.pdf>>.
17. JOONG, Ho Ahn; SOONMOOK, Lee. *An investigation into the existence of subgroup concept in information systems personnel management*. Baltimore: s.e. 1988. 207 p.
18. MAGGI CÁRDENAS, Juan Carlos. *Importancia de la administración de personal*. [en línea] Vera Cruz, México. [Ref.diciembre de 2002] <<http://www.ilustrados.com/tema/125/Importancia-Administracion-Personal.html>>.
19. MASLOW, Abraham Harold. *Motivación y personal*. Madrid: Díaz de Santos, 1991. 40 p.
20. McFARLAND, Dalton E. *Administración de personal: teoría y práctica*. México: Fondo de Cultura Económica, 1989. 594 p.
21. OCCMundial. SoyEntrepreneur. *Acciones para fomentar un buen clima laboral*. [en línea][Ref. 25 de septiembre de 2014] <<http://www.soyentrepreneur.com/26948-5-acciones-para-fomentar-un-buen-clima-laboral.html>>.

22. PÉREZ, Maricarmen. *Etapas de tu equipo de trabajo*. [en línea] Coscatl SC. [Ref. 20 de enero de 2014] <http://www.coscatl.com/_blog/Vivencial/post/etapas-equipo_trabajo>.
23. PRESMAN, Roger S. *Ingeniería de software: un enfoque práctico*. Madrid: McGraw-Hill, 2002. 43 p.
24. ROBBINS, Judge. *Grupos de trabajo*. [en línea] Slideshare. [Ref. junio de 2010] <<http://www.slideshare.net/jlastra/grupos-de-trabajo-4587266>>.
25. ROBINS, Stephen P.; COULTER, Mary. *Administración*. México: Pretince Hall, 1996. 323 p.
26. RODRÍGUEZ, Rubén Garay; PAROLIN, Marisa A. *Buenas prácticas empresariales en gestión de Recursos Humanos*. Rosario, Argentina: s.n., 2011. 16 p.
27. RUÍZ GONZÁLEZ, Francisco; MOLINA TEJEDOR, Miguel Angel. *Gestión de Recursos Humanos en proyectos informáticos*. Ciudad Real, Albacete, España: Escuela Superior de Informática, Universidad de Castilla-La Mancha, 2000. 57 p.
28. SCHULZ, Carrie. *Bringing down the boundaries: creating an environment that brings out the much needed internal motivation of support personnel*. Edmonton, Alberta, Canada: s.n., 2006. 362 p.

29. SOMMERVILLE, Ian. *Ingeniería de software*. Madrid: Pearson Educación, 2005. 558 p.
30. SOTO, Lauro. *Tecnológico*. [en línea][Ref. agosto de 2007]<<http://www.mitecnologico.com/Main/ImportanciaDeAdministrarAPersonas>>.
31. VARAS C., Marcela. *Gestión de desarrollo de software*. [en línea][Ref. enero de 2010] <http://www.cs.umss.edu.bo/doc/material/mat_gral_124/apunteGPDS.pdf>.
32. WEINBERG, G.M. *Becoming a technical leader: an organic problem-solving approach*. U.S.: Dorset House, 1986. 17 p.

