

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ESCUELA DE POSGRADO



TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN GERENCIA EN TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

“Diseño de un modelo de gestión de recursos humanos basado en el PMBOK para proyectos de desarrollo de software. Empresa Qbit Solutions E.I.R.L.”

Área de Investigación:

Gestión de Proyectos Tecnológicos – Ingeniería de Sistemas

Autor:

Br. Marín Valderrama, Indira Umbelina

Jurado Evaluador:

Presidente: Lazo Aguirre, Walter Aurelio

Secretario: Miranda Robles, Juan Carlos

Vocal: Calderón Sedano, José Antonio

Asesor:

Urrelo Huiman, Luis Vladimir

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1523-2640>

TRUJILLO – PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/ 11/ 08

DEDICATORIA

Dedicado a:

Mis abuelitos Umbelina y Martín

Mis padres Amelia y Rigoberto

*Porque todo lo que logré fue posible gracias al
cariño, apoyo que siempre me han dado.
Enseñándome a actuar con respeto, dignidad,
honestidad y amor por los demás.*

*Agradezco su paciencia y comprensión.
Muchas gracias.*

AGRADECIMIENTOS

“Cada persona que pasa en nuestra vida, pasa sola porque cada persona es única y ninguna sustituye a otra. Cada persona que pasa en nuestra vida pasa sola y no nos deja solos, porque deja un poco de sí y se lleva un poquito de nosotros. Esta es la más bella responsabilidad de la vida y la prueba de que las personas no se encuentran por casualidad.”

Charles Chaplin

Agradezco aquellos que hacen parte directa o indirecta de mi vida.

A mi asesor, por la disponibilidad, orientación, paciencia y recomendaciones que me fueron muy útiles en la elaboración de esta tesis

A mis padres, de modo especial por su comprensión, apoyo incondicional, incentivo y motivación imprescindibles para poder continuar.

A mis hermanas, gracias por su apoyo, cariño y por estar en los momentos más importantes de mi vida. Este logro también es de ustedes.

RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolló un modelo de gestión de recursos humanos basado en el PMBOK para proyectos de desarrollo de Software para la empresa Qbit Solutions E. I. R. L., dedicada a las soluciones informáticas y consultoría de proyectos de tecnología de la información. La primera fase tuvo como objetivo principal profundizar y caracterizar el estado del arte de la administración de recursos humanos en proyectos de TI. La segunda fase consistió en la revisión los distintos modelos para el manejo de recursos humanos usadas en casos y proyectos con distintas características. La tercera fase tuvo como objetivo distinguir las características de prácticas y técnicas relevantes precisando las limitaciones y alcances de cada diferente fase de un proyecto de TI. En la cuarta fase se elaboró el modelo de gestión, organizándolo de acuerdo con las distintas fases de un proyecto de TI. Finalmente en la quinta fase se analizó y evaluó el modelo propuesto mediante el método Delphi y su prueba en un proyecto de desarrollo de software de la empresa, obteniendo de los encuestados como resultado un alto grado (65%) de satisfacción relacionado a la mejoría en la ejecución del proyecto, cambio de la forma de trabajo (70%), comunicación del equipo (75%) y la calidad del producto final (70%).

Palabras clave: PMBOK, Desarrollo de software, Proyectos de TI

ABSTRACT

In the present work, a human resources management model based on the PMBOK was developed for Software development projects for the company Qbit Solutions E. I. R. L., dedicated to computer solutions and consulting for information technology projects. The first phase has as its main objective a deepening and characterization of the state of the art of human resources management in IT projects. The second phase consists of the review of the different models for the management of human resources used in cases and projects with different characteristics. The third phase aims to distinguish the characteristics of relevant practices and techniques, specifying the limitations and scope of each different phase of an IT project. The fourth phase consists of preparing the management model, organizing it according to the different phases of an IT project. Finally, the fifth phase deals with the analysis and evaluation of the proposed model using the Delphi method and its testing in a company software development project, obtaining from the respondents as a result a high degree (65%) of satisfaction related to the improvement in the execution of the project, change in the way of working (70%), team communication (75%) and the quality of the final product (70%).

Keywords: PMBOK, Software Development, IT Projects

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	2
II.	PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	4
II.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
II.1.1.	REALIDAD PROBLEMÁTICA	4
II.1.2.	ENUNCIADO DEL PROBLEMA:	5
II.2.	MARCO TEÓRICO	5
II.2.1.	LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSO HUMANO.....	5
II.2.2.	LOS PROYECTOS DE TI.....	6
II.2.3.	HABILIDADES DEL LÍDER	8
II.2.4.	CMMI	11
II.2.5.	PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK).....	15
II.2.6.	EL PMBOK Y LA GESTION DE RECURSOS HUMANOS.....	22
II.2.7.	EL DESARROLLO DE SOFTWARE	30
II.2.8.	RESISTENCIA AL CAMBIO.....	36
II.2.9.	TÉCNICAS UTILIZADAS	39
II.3.	JUSTIFICACIÓN.....	52
II.4.	OBJETIVOS.....	53
II.4.1.	GENERAL	53
II.4.2.	ESPECÍFICOS.....	53
III.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	53
III.1.	DISEÑO DEL ESTUDIO.....	53
III.2.	POBLACIÓN	54
III.3.	MUESTRA:.....	54
III.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	54
III.5.	PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS.....	55
III.5.1.	PROCEDIMIENTOS:.....	55
III.5.2.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:.....	56
III.6.	PLAN DE ANALISIS	56
III.7.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	56
IV.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	57
IV.1.	ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS EN PROYECTOS DE TI:....	57
IV.2.	MODELOS UTILIZADOS PARA LA GESTIÓN DE PERSONAS EN LOS PROYECTOS DE TI:.....	59
IV.3.	COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS	60
IV.4.	DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA QBIT SOLUTIONS E. I. R. L.....	63
IV.5.	SELECCIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	65

4.5.1. PRÁCTICAS GENÉRICAS	65
4.5.2. PRÁCTICAS ESPECÍFICAS	72
IV.6. PROPUESTA DEL MODELO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	99
IV.7. ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO EN LA EMPRESA QBIT EN UN PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LOGÍSTICA.	142
V. CONCLUSIONES	151
VI. RECOMENDACIONES	154
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	155
VIII. ANEXOS.....	162

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Relación entre grupos de procesos y áreas de conocimientos del PMBOK.....	21
Tabla 2: Practicas de XP.....	49
Tabla 3: Matriz de operacionalización:	55
Tabla 4: Características ponderadas entre las metodologías XP, Scrum y DSDM.....	61
Tabla 5: Relación entre metodologías XP, Scrum y DSDM.	61
Tabla 6: Uso de metodologías en proyectos de desarrollo de software de la empresa Qbit Solutions E. I. R. L.	64
Tabla 7: Ejemplo de actividades de un proyecto para PERT	81
Tabla 8: Ejemplo de actividades de un proyecto para un PERT con varianza calculada	82
Tabla 9: Valores modelo básico del COCOMO	85
Tabla 10: Valores modelo intermediario de COCOMO.....	86
Tabla 11: Grados de influencia en el sistema	86
Tabla 12: Parámetros para cálculo del FA del modelo intermediario del COCOMO....	87
Tabla 13: Tabla para el cálculo de puntos de función no ajustados	90
Tabla 14: Aplicabilidad de las mejores prácticas según fase de proyecto.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Relación de los cinco procesos principales de un proyecto según el PMBOK (PMI, 2017)	16
Figura 2 : Organigramas y descripciones de cargos	23
Figura 3: Representación del modelo en cascada	30
Figura 4: Modelo espiral resumido de Boehm.	33
Figura 5: Modelo Incremental	34
Figura 6: Rational Unified Process.....	35
Figura 7: Flujo del proceso SCRUM.....	42
Figura 8: Ciclo de desarrollo de DSDM.....	43
Figura 9. Diseño de Investigación	53
Figura 10: Operacionalización de las Variable.....	54
Figura 11: Qué metodología ágil sigue más de cerca.	62
Figura 12: Qué metodología ágil sigue más de cerca.	62
Figura 13: Ejemplo de una EDT propuesto por PMBOK	79
Figura 14: Esquema planteado del modelo de gestión	100

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Agilidad en el tiempo de producción del software.....	142
Gráfico 2: Mejoría en el trabajo por la documentación generada con el modelo.....	143
Gráfico 3: Intensidad y eficiencia de la comunicación del equipo.....	144
Gráfico 4: Sensación de pasos más claros en las actividades ejecutadas por el equipo	144
Gráfico 5: Opinión sobre los plazos de tiempo más realistas para la ejecución del proyecto...	145
Gráfico 6: Frecuencia de trabajar en el proyecto por más de 40 horas.	145
Gráfico 7: Valoración de la mejora en la definición de los roles y responsabilidades de cada miembro del proyecto.....	146
Gráfico 8: Apreciación de la calidad del producto final a diferencia de proyectos anteriores..	146
Gráfico 9: Percepción de mayor precisión en el control de las actividades	147
Gráfico 10: Percepción del cliente ante las mejoras impuestas por la empresa	147
Gráfico 11: Opinión de la relación de una mejor comunicación de los miembros del equipo el trabajo que hizo para mejorar la calidad del producto	148
Gráfico 12: Evaluación del aumento de la satisfacción en el trabajo después de la implantación del modelo de gestión de recursos humanos	148
Gráfico 13: Mejoramiento en la ejecución del proyecto después del uso de modelo propuesto.	149

I. INTRODUCCIÓN

Para toda empresa la gestión de proyectos es un valioso medio que cumple y lleva a la práctica las estrategias de esta. La función estratégica de la dirección de proyectos sucede cuando sus procedimientos establecen interfaces coordinadas con los procesos estratégicos, potencializando la capacidad de la organización en realizar sus objetivos planeados.

Turín (2009), señala que el éxito o fracaso de un proyecto está directamente relacionado con una serie de indicadores denominados “Factores de Éxito” y que pueden agruparse básicamente en cuatro grupos: *tiempo, presupuesto, prestaciones y personas*.

Dichos factores impactan de alguna manera para conseguir el éxito de los proyectos, el cual se ha convertido en el tema más mencionado por los investigadores de la Gestión de Proyectos en los últimos tiempos, considerándose como la meta de todo Gerente de Proyecto y su equipo. Pero además existe una relación significativa entre estos elementos, de tal forma que, por ejemplo, si el líder no dirige correctamente al equipo es probable que trabajen desorganizadamente y que el proyecto no logre terminarse a tiempo, ni con el importe planeado. Del mismo modo, al no contar con el presupuesto necesario a fin de ejecutar el proyecto, no se podrá reclutar a las personas con los conocimientos requeridos para llevarlo a cabo. Asimismo, los periodos serán mucho mayores a los esperados y probablemente las prestaciones del producto final no satisfagan las necesidades del cliente (Turín, 2009).

A lo largo del tiempo y con el avance de la ciencia han ido surgiendo diversas herramientas, técnicas y metodologías que intentaron dar soporte a los proyectos de Tecnología de la Información, de aquí en adelante TI, y a los factores de éxito de este. Varias de ellas se centraron sólo en algunas etapas de todo el proyecto, por lo cual se necesita ampliar su alcance a proyectos de TI tales como los de desarrollo de software.

Está claro que actualmente las técnicas y metodologías más utilizadas no logran abarcar todos los aspectos sobre el problema de la gestión del recurso humano, pues cada una provee una solución parcial que no da a los líderes de proyectos muchas alternativas que les permita mejorar el manejo de las personas involucradas en el

proyecto de TI y así reducir los riesgos asociados con ellas. De este modo, la presente investigación planteó un Modelo con las mejores prácticas para la gestión de los recursos humanos en proyectos de desarrollo de software de empresas de tecnología de la información.

Al determinar las características más importantes de la Gestión de Recursos Humanos en proyectos de TI, analizando todos aquellos aspectos relacionados con esta clase de proyectos, la evolución de los conceptos relacionados con la administración de personas a lo largo de la historia y las características específicas de los proyectos de TI, se obtuvo los factores relacionados con las personas que influyen en el éxito o el fracaso de los mismos, siendo estas las habilidades del líder y la resistencia al cambio.

La tesis se encuentra organizada en seis capítulos. La primera parte corresponde a la introducción. En el que se enmarca el contexto inherente al problema y se hace referencia a las principales razones para el campo de la investigación.

En el segundo capítulo se describe el planteamiento de la investigación, abordando la propuesta del problema y el marco teórico en el cual se fundamenta la orientación metodológica asumida en esta pesquisa.

El tercer capítulo señala el material y métodos utilizados, mostrando el diseño del estudio, población, muestra, operacionalización de variables, procedimiento y técnicas, plan de análisis y consideraciones éticas.

En el cuarto capítulo se detalla el análisis y resultados obtenidos en el diagnóstico de la empresa, selección de mejores prácticas seguidamente de la elaboración del modelo de gestión de recursos humanos basado en el PMBOK para proyectos de desarrollo de software.

En los capítulos quinto y sexto se presentan las conclusiones de la tesis, aportaciones y recomendaciones para futuras investigaciones en la misma línea temática propuesta en este estudio.

II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

II.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

II.1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las organizaciones modernas utilizan el enfoque de proyectos para realizar actividades complejas, ya que este enfoque toma en cuenta que al realizar un proyecto es importante que se tenga entendido el trabajo que se va a realizar, tanto los responsables de la ejecución de proyecto, como los que recibirán resultados de este, deben tener una visión de los resultados esperados, cuándo se terminará, cuál será el costo del proyecto, quién hará el trabajo y cuáles serán los beneficios.

Los factores necesarios para el éxito en los proyectos de Tecnologías de la Información están relacionados en su mayoría a la organización más que a la tecnología, por lo que es importante contar con los colaboradores correctos y tener claramente definidos los procesos para poder aceptar el proyecto, pero sobre todo gestionarlo correctamente.

Es importante también obtener la aprobación de todas las figuras involucrados, definir roles claros, conocer la forma en la que se toman las decisiones, y tener abiertamente definidos cuáles son los resultados que serán considerados críticos para que el proyecto se finalice de forma exitosa. Por estas razones la administración de las personas es trascendente, por lo que encontramos los motivos para analizar meticulosamente las acciones a realizar para evitar el fracaso del proyecto de desarrollo de software en las diferentes organizaciones.

La influencia humana está presente en las etapas del desarrollo de software, desde la concepción del proceso hasta la entrega del producto final, portando la calidad está fuertemente relacionada a los recursos humanos envueltos en el desarrollo.

Algunos estudios e investigaciones realizados en la década de los noventa demostraron que fallas en la administración del proyecto es la causa más

evidente de las fallas en la ejecución y en la entrega de productos y servicios de software. El Software Engineering Institute (SEI) constató, que el principal problema que aflige a las empresas de software es gerencial y recomendó que las organizaciones necesitan vencer ese agujero negro, o su estilo de gerenciar de manera informal, sin métodos y sin técnicas.

En cuanto a técnicas y metodologías, actualmente, la gestión de personas en proyectos de software se basa apenas en modelos mentales, competencias técnicas y experiencias de los gerentes de proyectos, principalmente en organizaciones de pequeño y medio porte, que generalmente no implementan en su cultura modelos de madurez reconocidos y aceptados tanto en el mercado como en el medio académico.

II.1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA:

“¿Existe la posibilidad de diseñar un modelo de gestión de recursos humanos basado en el PMBOK para proyectos de desarrollo de software en la Empresa Qbit Solutions E.I.R.L.?”

II.2.MARCO TEÓRICO

II.2.1. LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSO HUMANO

La administración de recursos humanos se refiere a todas las actividades asociadas con la gestión del trabajo y de las personas en las organizaciones (Boxall y Purcell, 2011). Según los autores, es el término más ampliamente reconocido cuando se trata de actividades de gestión en organizar el trabajo y emplear personas.

Dessler (2012) define a la Administración de Recursos Humanos como “las políticas y las prácticas que se requieren para llevar a cabo los aspectos relativos a las personas o al personal del puesto administrativo que se ocupa” (p. 2).

Por otro lado, para Rego, Cunha, Gomes, Cardoso y Marques (2015), la administración de personas/Recursos Humanos se caracteriza por las “políticas, prácticas y sistemas que influyen el comportamiento, las actitudes y el

desempeño de los miembros de la organización en el sentido de aumentar la competitividad y la capacidad de aprendizaje de la organización” (p.57)

Durante los años 1900, con la evolución de la complejidad de las empresas el papel de los recursos humanos se amplió, debido a su crecimiento y necesidad de establecer una relación con este actor en el panorama organizacional. Aunque más diversa y cada vez más sofisticada en sus propios objetivos, las demás actividades de recursos humanos (entrenamiento, gestión de desempeño, administración de carreras, entre otras) aún permanecen lejos de agregar valor directamente a las empresas. (Ulrich y Dulebohn, 2015)

Por ello, es necesario reconocer la necesidad de imprimirle carácter estratégico a la función de recursos humanos para que sea entendido en las empresas como una estructura cada vez más conectada a los resultados de las empresas. (Cohen, 2015).

Según Ulrich y Dulebohn (2015), ese entendimiento puede ser catalizado a través del logro de un conjunto de macroobjetivos para recursos humanos: (i) divisiones de trabajo adaptables a las necesidades de la empresa, (ii) contribuciones estratégicas en un amplio alcance para los negocios, (iii) estructura y sistemas internos ajustados a los procesos, (iv) formulación, ejecución y medición de políticas relacionadas con la estrategia y (v) reevaluación constante de las metodologías adoptadas.

La dinámica de la administración de recursos humanos es tan compleja que ningún modelo consigue capturarla de forma completa e integral. Sin embargo, el establecimiento de modelos se ha vuelto útil, debido a su aspecto normativo, que regula un cierto campo de acción de la vida organizacional y determina una manera característica de operarlo (Fischer, 2015).

II.2.2. LOS PROYECTOS DE TI

Antes de comenzar a analizar este tema, es importante definir qué se entiende por “Proyecto” y por “Gestión de Proyectos”. Según el Project Management Institute (PMBOK, 2017) las definiciones de dichos conceptos son las siguientes:

- *Gestión de proyectos* consiste en aplicar los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto de forma tal de cumplir con los requerimientos de este.
- *Proyecto* se define como una empresa temporal que se asume con el fin de crear un producto o servicio único.

Para el caso de la definición de proyecto, se considera que es temporal porque tiene un comienzo y un final definido, lo cual lo diferencia de las operaciones normales dentro de una organización las cuales, además, crean productos o servicios que son repetitivos.

Como se mencionó antes, los proyectos deben ser llevados a cabo bajo una serie de restricciones que, además, se influyen una a la otra.

Si bien estas las restricciones se clasifican en grupos diferentes, estos grupos están relacionados entre sí, de modo que una modificación en alguna de ellas podría impactar en las demás. Es por lo que resulta importante contar con una buena gestión de proyecto y con las herramientas y técnicas adecuadas que permitan, a todo el equipo de proyecto, organizar su trabajo para poder cumplir con todas las restricciones planteadas.

Por otro lado, todo proyecto, y en especial los proyectos de TI, se ven altamente influenciado por los grupos de personas que serán involucrados en la realización de este. En estos grupos existen dos tipos de afectados: quienes impulsan el proyecto (por razones políticas, económicas etc.), denominados “Sponsors” y quienes serán los usuarios de dicho proyecto y que convivirán día a día con el resultado de este, denominados “Usuarios Finales” o “Stackeholders”. Es por ello por lo que resulta de gran importancia para el éxito de un proyecto de TI que se identifiquen claramente quienes son los componentes de cada uno de los grupos humanos que se ven impactados por la realización de este. Hay dos aspectos importantes a considerar en este punto:

- Determinar las necesidades y expectativas de cada miembro del grupo.
- Manejar e influenciar las expectativas de modo que se asegure la realización de un proyecto exitoso.

Otro de los puntos fundamentales es el manejo de lo que se puede denominar “interfaces” del proyecto, que son fundamentalmente las comunicaciones formales e informales entre las diferentes personas que trabajarán dentro del proyecto, como también sus relaciones con los usuarios finales del mismo.

Para poder realizar un correcto manejo de todos los aspectos que se enumeraron anteriormente y que tienen impacto directo sobre el resultado final de un proyecto, es necesario que la persona que conduce dicho proyecto (líder de proyecto) reúna una serie de habilidades. Por lo que se analizó en detalle cuáles son las más importantes y la utilidad de cada una de ellas.

II.2.3. HABILIDADES DEL LÍDER

Uno de los aspectos del liderazgo enunciados por Kouzes y Posner (2018) que se debe mencionar, es que el fenómeno del liderazgo se encuentra en todas partes y no está reservado para unos pocos. Estos autores lo definen como un conjunto identificable de habilidades y competencias que están disponibles para todos. Por lo tanto, el liderazgo se puede encontrar en todos los aspectos de nuestras vidas y cualquier persona puede ejercerlo (Dos Santos, 2015).

De esta manera, Kouzes y Posner (2018) refuerzan la idea de que el liderazgo puede ocurrir en cualquier lugar, en cualquier momento y que no es ni un gen ni una herencia. Los autores sostienen además que la palabra liderazgo, aunque considera que aquellos en la cima son líderes automáticamente, distorsiona totalmente el papel del liderazgo, ya que no es un lugar, sino un proceso.

El proceso de liderazgo está orientado principalmente hacia el logro de los objetivos de la organización. Los empleados deben conocerlos para motivarlos a aumentar la productividad, alcanzar objetivos y obtener una mayor satisfacción laboral (Sénico, 2020).

El desarrollo del liderazgo es parte de un proceso dinámico y continuo que se extiende entre los miembros de un sistema social determinado, independientemente de cualquier rol formal o estructura jerárquica, refiriéndose así a la identidad del liderazgo dentro de las organizaciones como un proceso social, que comprende tres factores interdependientes: (a) internalización individual: ser la imagen que el líder tiene de sí mismo y la forma en que

construye su comprensión del liderazgo; (b) reconocimiento relacional, que se establece en procesos grupales y se puede percibir a través de demandas y la concesión de poder entre líderes y seguidores; (C) aprobación colectiva, que ocurre mediante la concesión del poder formal al líder. (Freitas, Klein y Fargundes, 2015)

De acuerdo con algunas investigaciones, el liderazgo puede desempeñar un papel fundamental en el desempeño y tiene un papel directo en la satisfacción; generación de ideas y reflexiones del equipo, promoviendo la innovación (Silva, 2016). También puede tener un impacto en la comunicación del equipo, la cohesión y la confianza, así como en la gestión de conflictos. Todos estos factores influirán en los efectos del desempeño de los equipos, es importante analizar la conexión líder-líder del equipo para observar e identificar el estilo de liderazgo que será más efectivo para mejorar el rendimiento (Fontenele y Rodrigues, 2017).

Para Alcarde (2013, como se citó en Júnio, 2017), liderar es una actividad difícil que requiere confianza, optimismo, coraje, imparcialidad, justicia y observación. El líder actualmente necesita enfrentar desafíos vinculados a paradigmas de cambio constante y guiar al equipo para enfrentar estos cambios y romper barreras. Antes de aprovechar las habilidades del equipo, el líder debe enfrentar sus limitaciones y buscar su crecimiento y trascendencia, como persona y como profesional, para que sea respetado, valorado y alcanzar el éxito.

Otros desafíos que enfrentan los líderes son: actuar con diferentes generaciones dentro del equipo, especialmente cuando usted es un líder joven y tiene un subordinado con una edad mucho mayor, porque es difícil imponerse sin causar conflictos, y también es difícil ganar respeto y su confianza, por lo tanto, es necesario ser muy paciente y estar dispuesto a liderar a estos individuos. Otro desafío es la intensa demanda del mercado, que hace que el líder trabaje bajo presión en todo momento. Por lo tanto, es necesario que esté listo para satisfacer los intereses del mercado y actuar bajo presión sin avergonzarse o angustiar al equipo. Motivar a las personas en el equipo también es un gran desafío, ya que es esencial para la organización tener un equipo motivado, pero al mismo tiempo, es difícil tener esta motivación a menudo debido a la rutina ocupada y

el poco tiempo, así como la necesidad del equipo también de estar dispuesto a recibir tal motivación (Araujo, 2015 como se citó en Júnio, 2017).

Una característica importante del líder es identificar cuáles son las atribuciones y talentos de las personas que componen la organización y cómo puede beneficiarla. Debe hacer esta observación todos los días, identificando lo que estos individuos esperan y lo que quieren lograr y, por lo tanto, debe alinear estos talentos, sueños y atribuciones con los valores y misiones de la organización para mejorar los objetivos de la organización y lograr el éxito (Souza, 2013 como se citó en Mirones, 2022).

También hay cuatro tipos de talentos que deben identificarse en el líder como características fundamentales para el éxito, lo que afectará la toma de decisiones y la forma en que actuará, de modo que su ausencia sea decisiva para el fracaso de su función. Son talento cognitivo, intrapsíquico, social, político y talento ético (Fernandes y Silva, 2015, como se citó en Júnio, 2017).

El *talento cognitivo* implica la capacidad de comprender a las personas e interpretar lo que sucede a su alrededor, a fin de relacionarse con todos para difundir ideas y proyectos destinados a lograr los objetivos de la organización. El *talento intrapsíquico* consiste en la capacidad del líder para razonar, comprender problemas, resolver problemas, comprender sus límites e identificar y valorar sus habilidades. El *talento social y político* comprende la comprensión del líder del papel de la organización, dónde está y hacia dónde quiere ir, además de reconocer que la organización es un sistema social y, por lo tanto, es necesario abordar las necesidades de la organización. Grupo e individuos con empatía (Bergamini, 2008, como se citó en Júnio, 2017).

Aun así, el *talento ético* se refiere a la capacidad del líder para comprender que el poder atribuido a él como profesional debe tomarse sabiamente, teniendo en cuenta a todos los miembros de la organización y que las decisiones que debe tomar deben basarse en estándares morales defendidos por la sociedad, para servir a todos, y no solo a sus propios intereses (Bergamini, 2008, como se citó en Júnio, 2017).

II.2.4. CMMI

El CMMI es un modelo de referencia que contiene las buenas prácticas de desarrollo y mantenimiento de productos de software, de acuerdo con la madurez en disciplinas específicas, tales como Ingeniería de Sistemas, Ingeniería de Software, Desarrollo Integrado de Procesos y productos, proveedores de productos y servicios (SS). CMMI fue desarrollado en los años 80 por el SEI (Software Engineering Institute) de la Universidad Carnegie Mellon, con el fin de evaluar el riesgo en la contratación de empresas de software por el Departamento de Defensa de Estados Unidos.

Los niveles fueron utilizados en las soluciones de CMMI para describir trayectorias evolutivas recomendadas para las organizaciones que deseen mejorar sus procesos utilizados para adquirir, desarrollar y entregar productos y servicios. CMMI se puede dividir en CMMI para Adquisición, CMMI para Desarrollo, CMMI para Servicios y CMMI para las personas y todos se usan para evaluar el nivel de capacidad y madurez de los productos y servicios de TI.

Los niveles de madurez basados en CMMI proporcionan un proceso de mejora en toda la organización, desde el nivel 1 al nivel de madurez 5. La posibilidad de mejora consiste en la aplicación de los objetivos de las áreas de proceso en cada nivel de madurez. Para alcanzar un nivel particular, una organización debe cumplir todos los objetivos de las áreas de proceso o conjunto de áreas de proceso. Ambas opciones son válidas para la mejora de procesos y el logro de los objetivos estratégicos del negocio. Los objetivos de mejora de procesos siempre deben basarse en los objetivos de negocio estratégicos (Savkín, 2020). La experiencia ha demostrado que las organizaciones se benefician de un nivel sólo cuando el foco es la mejora en los objetivos para apoyar el nivel más alto (metas). Cuando la atención se centra en el logro de los objetivos estratégicos del negocio, los niveles se consiguen de forma natural.

Los aspectos claves de este modelo son, por un lado, la clasificación de las organizaciones en maduras e inmaduras y, luego, la prescripción del camino

a seguir por una organización inmadura para evolucionar y convertirse en una organización madura.

El modelo entiende por organización inmadura aquella que lleva adelante sus proyectos sin una definición previa de los procesos a seguir. Estos proyectos frecuentemente sobrepasan sus presupuestos y tiempos de terminación debido a que son iniciados con estimaciones poco realistas, sin una planificación adecuada, y son llevados adelante sin ningún tipo de gestión. En general estos proyectos no terminan o terminan con una disminución importante en la calidad esperada del producto.

Por organizaciones maduras el modelo entiende a aquellas que desarrollan sus proyectos en forma planeada. El logro de los objetivos del proyecto es asignado al cumplimiento de las reglas preestablecidas. Los presupuestos asignados y el tiempo previsto son los necesarios porque se parte de estimaciones metódicas y basadas en datos de proyectos previos, con roles y responsabilidades bien definidos.

Para que una organización se convierta en madura debe evolucionar con el tiempo alcanzando sucesivos niveles de madurez (Forradellas, 2014).

El modelo CMM identifica los siguientes niveles de madurez:

- **Nivel de Madurez 1 - Inicial** – ausencia total de procesos definidos.
- **Nivel de Madurez 2 - Repetible** – procesos de administración establecidos para lograr el seguimiento de los costos, tareas y funcionalidad. La disciplina está dada por la repetición en proyectos con aplicaciones similares.
- **Nivel de Madurez 3 - Definido** – Además de las definiciones del nivel anterior, son incorporadas actividades de administración de ingeniería en forma documentada, estandarizada e integradas en una familia de procesos normalizados de la organización. Los proyectos utilizan una versión adaptada de esas normas para su desarrollo.

- **Nivel de Madurez 4 - Administrado** – se llevan adelante los proyectos en forma controlada con métricas que permiten mediciones confiables de los procesos y productos.

- **Nivel de Madurez 5 - Optimizado** – incluye la mejora continua de procesos a partir de la comparación y análisis de mediciones sucesivas de los proyectos.

El modelo CMMI incorpora al modelo por niveles de madurez de las organizaciones una vista de niveles de capacidad por área de procesos. La misma está orientada a incluir los casos en los cuales las organizaciones necesitan una capacidad diferenciada por área de proceso debido a los objetivos de sus negocios. Además, este modelo enfatiza a lo largo de sus definiciones la relación de cada una de sus áreas de proceso con los objetivos de negocio mencionados.

Estos niveles de capacidad son caracterizados genéricamente de la siguiente manera:

- **Nivel de Capacidad 0 – Incompleto:** área de proceso sin objetivos.
- **Nivel de Capacidad 1 – Ejecutada:** objetivos específicos del área de proceso son satisfechos.
- **Nivel de Capacidad 2 – Administrada:** área de proceso institucionalizada a partir de una política organizacional de uso de los procesos.
- **Nivel de Capacidad 3 – Definida:** área de proceso institucionalizada a partir de un proceso definido.
- **Nivel de Capacidad 4 – Cuantitativamente Administrada:** área de proceso institucionalizada a partir de una política organizacional de la administración cuantitativa de procesos.
- **Nivel de Capacidad 5 – Optimizada:** área de proceso institucionalizada a partir de la optimización de sus procesos.

En el modelo CMMI las áreas de proceso son clasificadas en las siguientes categorías:

1. Process Management
2. Project Management
3. Engineering
4. Support

Implementación

La implementación de un proceso de mejoras según el modelo CMMI está compuesto de las siguientes fases:

- **Inicio**, en esta fase se relevan los procesos, tareas, actividades y activos con que cuenta la organización, así como las políticas generadas por la conducción de la organización. El método que **CMMI** propone para la realización de este relevamiento es SCAMPI (Standard CMMI Assessment Method for Process Improvement). Consiste en un conjunto estructurado de actividades tales como entrevistas, revisión de documentos, presentaciones y análisis de respuestas a cuestionarios. El resultado de esto es la obtención de las fortalezas y debilidades, sobre las cuales se elaborará el **Plan de Mejora**. El objetivo de esta fase es determinar las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora de la organización. Todo esto conducido por los objetivos de negocio de la organización.
- **Diseño**, basados en las debilidades y fortalezas encontradas en el SCAMPI se elabora el **Process Improvement Plan** (PI Plan) y los **Action Plan** (PAs).
- **Piloto**, de acuerdo con los objetivos planteados en cada PATs (Process Action Team) y al producto resultante de su trabajo (proceso, tarea, actividad, estándares), se capacita a los miembros del grupo del proyecto piloto y se prueba las prácticas correspondientes.
- **Implementación**, en esta fase se extiende al resto de la organización las prácticas llevadas adelante en todos y cada uno de los proyectos piloto.

Implementar un programa de mejora requiere de la cooperación y coordinación de todos los niveles de gerencia y subordinados. En la figura 1 se muestra un ejemplo de la infraestructura de mejora de proceso. En color verde se muestra la infraestructura relacionada a la mejora de procesos y en color rojo la infraestructura de la organización. La mejora de procesos en cualquier organización no puede ser responsabilidad solamente del grupo de procesos.

II.2.5. PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK)

El PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es una guía para la actividad de gestión de proyectos elaborado por PMI (Project Management Institute) (Ten Step, 2017). Su objetivo es describir conceptos y procesos de gerencia, normalizando las técnicas y los términos ya utilizados en la actividad del monitoreo de un proyecto. En él se identifican a partir del conocimiento de gestión de proyectos un subconjunto que es reconocido como una buena práctica. En este contexto, una buena práctica significa que el conocimiento descrito será aplicado de acuerdo con el equipo de gestión de proyecto reconociéndolo como adecuado.

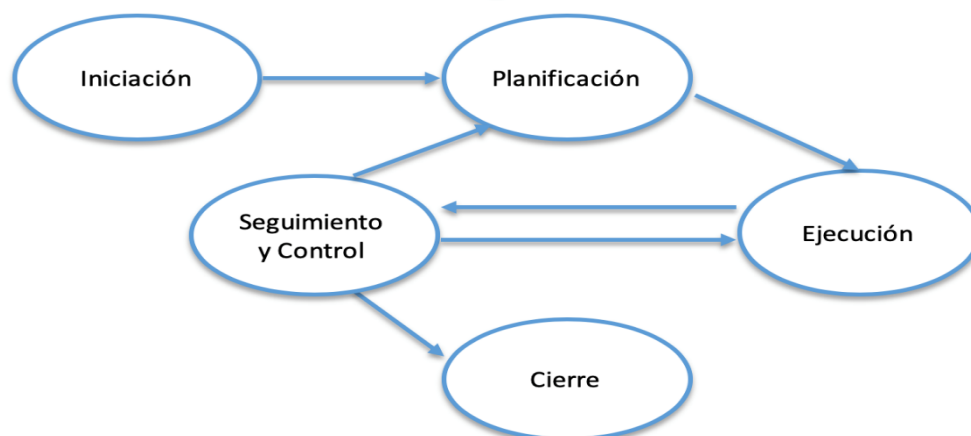
El PMBOK es una guía genérica, aplicable a varias áreas de conocimiento, desde la construcción civil hasta la producción de software. Este define áreas de conocimiento en gestión y sus actividades en términos de entradas, herramientas utilizadas y las salidas generadas. Cada una de sus áreas posee un detalle y un alcance específico, más estas áreas están integradas unas con otras, formando un todo único y organizado. Las áreas y los procesos existentes pueden ser utilizados o no. La guía puede ser adaptada de acuerdo con las necesidades de la empresa que lo aplique y sus componentes son limitados a sus necesidades.

Debido a su adaptabilidad, puede ser complementado con conocimientos provenientes de la experiencia de los profesionales en gestión de proyectos. Posee prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente aplicadas, como practicas innovadoras. Esta característica lo transforma en una referencia en constante evolución.

Teniendo en cuenta su ámbito de aplicación, una buena política es tratar de aprovechar lo que la empresa utiliza en términos de normalización de los documentos y procesos utilizados, debe de siempre estar tratando de adaptar la Guía del PMBOK a lo que ya tiene. Vale destacar que hay un vocabulario estándar proporcionado por la propia guía, que se utiliza para analizar, escribir y aplicar la gestión de proyectos.

La guía PMBOK está organizado en áreas de conocimiento y cada área de conocimiento es descrita a través de procesos. En total con nueve áreas, donde cada una se refiere a un aspecto específico a ser considerado dentro de la gerencia de proyectos y un total de 47 procesos que describen esas áreas. En este punto de vista, los procesos que ocurren dentro de los cinco grupos básicos (iniciación, planeamiento, ejecución, control y cierre) se pueden sobreponer e interactuar entre sí de acuerdo a la fase de proyecto.

Figura 1: Relación de los cinco procesos principales de un proyecto



según el PMBOK (PMI, 2017)

Las áreas de conocimiento se relacionan con prácticas en la gestión de proyectos a través de los procesos que los componen. Ellos son: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones y Stakeholders. Una descripción más detallada de cada uno de estos es la siguiente.

Gestión de la Integración del Proyecto

Describe los procesos requeridos para asegurar que los diversos elementos del proyecto se coordinen adecuadamente con sus actividades. Responsable

de desarrollar el plan del proyecto, planificar la ejecución del proyecto y el control global del cambio. Se compone de los procesos: Desarrollar el acta de constitución del proyecto, Desarrollar el plan de dirección del proyecto, Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto, Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto, Realizar el Control Integrado de Cambios y Cerrar el Proyecto o Fase.

Gestión del Alcance del Proyecto

Este ámbito hace referencia a los límites establecidos para la ejecución de un proyecto. Muestra lo que será el resultado del proyecto y lo que se necesitará para su ejecución, es decir, define exactamente lo que debe hacerse en el proyecto. Al superar estos límites se pierde el control de la actividad a ejecutar, así como el tiempo y recursos innecesariamente, lo que resulta en un producto que está más allá de lo que se espera como resultado final del proyecto. (Ten Step, 2017)

La Gestión del Alcance describe los procesos necesarios para asegurar que el proyecto contempla todo el trabajo requerido, y nada más que el trabajo necesario para que el proyecto se complete con éxito. La preocupación es definir y controlar lo que se incluye en el proyecto y lo que no lo está.

Su principal objetivo es asegurar que los cambios sean aprobados o no después de que el alcance inicial se ha acordado. Si los entregables cambian durante el proyecto (y por lo general esto significa que el cliente desea elementos adicionales), las estimaciones de costos, el trabajo y la duración puede que ya no sea válida. Esta es la esencia y el propósito de la gestión de cambios de alcance - garantizar que se cumplan los acuerdos iniciales y que el equipo del proyecto y los *stakeholders* están de acuerdo con en aceptar los cambios de expectativas (Ten Step, 2017). Esta se compone de los procesos: Planificación de la Gestión del Alcance, Recopilar requisitos, Definir el alcance, Crear la estructura de desglose del trabajo, Validar el Alcance y Controlar el Alcance.

Gestión del Tiempo del Proyecto

El costo de un proyecto también va de la mano con la gestión del tiempo, ya que tiene una influencia directa en el plazo de un proyecto e incluso puede

hacer que el proyecto sea inviable. Un proyecto con muy poco tiempo aumenta el costo fuertemente debido a la cantidad de horas extra y al gran volumen de mano de obra para ejecutarlo a tiempo. Si el momento ideal para la ejecución del proyecto es adecuado, su costo se ajusta a su mejor desempeño. Pero si el tiempo es demasiado largo, el costo aumenta nuevamente, ya que el proyecto se vuelve ineficiente. Por lo tanto, las estimaciones de tiempo y recursos son esenciales para obtener la mejor duración de costo de un proyecto, lo que permite que la ejecución sea eficiente con el tiempo (Vieira, 2019).

Debido a la representatividad del factor tiempo en el contexto de gestión de proyectos, el área de la gestión del tiempo es responsable de describir los procesos necesarios para asegurar el término del proyecto dentro del plazo previsto. Esta se compone de los procesos: Planificar la Gestión del Cronograma, Definir las Actividades, Secuencia de las Actividades, Estimar los Recursos de las Actividades, Estimar la Duración de las Actividades, Desarrollar el Cronograma y Controlar el Cronograma.

Gestión de los Costos del Proyecto

Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se complete dentro del presupuesto acordado. Los costos afectan directamente a las diversas actividades de gestión de proyectos, por lo que sus prácticas de gestión y planificación es de vital importancia para la organización. Sus procesos están implicados en la supervisión de la planificación de los recursos, estimación, presupuesto y control de costos. Se compone de los procesos: Planificar la Gestión de Costos, Estimación de Costos, Determinar presupuesto y Controlar los Costos.

Gestión de la Calidad del Proyecto

En él se describen los procesos que garantizan que los objetivos y las necesidades que llevaron al desarrollo del proyecto serán satisfechos. Cubre la planificación, garantía y control de la calidad. La calidad se define por el cliente y representa cuán cerca el proyecto y sus entregables están de sus necesidades y expectativas. Sus procesos son los siguientes: Planificación de

la Gestión de la Calidad, Realizar Aseguramiento de Calidad y Realizar el Control de Calidad.

Gestión de Recursos Humanos del Proyecto

Presenta los procesos necesarios para organizar y gestionar mejor a las personas involucradas en el proyecto. Responsable de la planificación de la organización y la elección de los miembros del equipo. Se compone de los procesos: Planificación de Recursos Humanos, Adquirir el Equipo del Proyecto, Desarrollar el Equipo del Proyecto, y Dirigir el Equipo de Proyecto.

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La comunicación efectiva es un factor crítico para el éxito de la gestión de las expectativas de los *stakeholders*. Si estas personas no están bien informadas sobre el avance del proyecto, hay una probabilidad mucho mayor de sufrir problemas y dificultades debido a los diferentes niveles de expectativas (Ten Step, 2013). Problemas debido a la falta de comunicación generan conflictos entre *stakeholders* y reducir la velocidad de ejecución del proyecto y pueden desalentar al equipo y al propio cliente.

Esta área de conocimiento describe los procesos requeridos para asegurar que la generación, captación, distribución, almacenamiento y presentación de la información del proyecto se realice a tiempo y de forma adecuada. Se compone de los procesos de gestión de proyectos: Planificación de las comunicaciones, gestionar las comunicaciones y controlar las comunicaciones.

Gestión de los Riesgos del Proyecto

El riesgo se refiere a las condiciones o circunstancias que aparecen y están fuera de control del equipo del proyecto y que podrían tener un impacto negativo sobre él en caso de que ocurran. En otras palabras, mientras que la incidencia es un problema actual que debe ser tratado, el riesgo es un problema potencial futuro que todavía no ha ocurrido. (Ten Step, 2017) Esta área de conocimiento está formada por los procesos: planificar la Gestión de riesgos, identificar los riesgos, realizar el análisis cualitativo de los riesgos, realizar el análisis cuantitativo de los riesgos, planificar la respuesta a los riesgos y controlar los riesgos.

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Describe los procesos requeridos para adquirir bienes y servicios de terceros, así como la gestión y la elaboración de contratos. Es responsable de la planificación y preparación de las adquisiciones, las propuestas de contratación, selección de proveedores, administración de contratos y cierre del contrato. Sus procesos son los siguientes: Planificar la gestión de Adquisiciones, Efectuar las adquisiciones, Controlar las adquisiciones y cerrar las adquisiciones.

Gestión de los Interesados del Proyecto

En este tipo de gestión se lleva a cabo un registro de los interesados (*stakeholders*), el cual contiene todos los detalles relacionados con los interesados identificados en el proyecto. La gestión de los interesados se refiere a gestionar las comunicaciones a fin de satisfacer las necesidades de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos. Gestionar activamente a los interesados aumenta la probabilidad de que el proyecto no se desvíe de su curso, debido a polémicas sin resolver con los interesados, mejora la capacidad de las personas de trabajar de forma sinérgica y limita las interrupciones durante el proyecto. Normalmente, el director del proyecto es el responsable de la gestión de los interesados. Sus procesos son los siguientes: Identificar a los interesados, Planificar la gestión de los interesados, Gestionar la participación de los interesados y Controlar la participación de los interesados.

A continuación, en la Tabla 1 se puede ver la relación que existe entre las áreas de conocimiento y los grupos de procesos propuestos por el PMBOK. Dicha tabla permite visualizar claramente que áreas están involucradas en cada uno de los grupos de procesos.

TABLA 1: RELACIÓN ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTOS DEL PMBOK

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

FUENTE:(PMI, 2017)

Así como existe una relación entre los procesos y las áreas de conocimientos de un proyecto, también existe una vinculación entre el proyecto y las personas de la organización que se involucran con el mismo.

Según el PMBOK los interesados tienen diferentes niveles y responsabilidades las cuales pueden ir cambiando a lo largo del ciclo de vida del proyecto y cada uno de ellos puede influir positiva o negativamente en el resultado final del mismo. Es por ello por lo que es necesario identificar claramente los interesados, sus intereses, los requisitos que deben cumplir y gestionar correctamente la relación de estos para con el resto del equipo.

II.2.6. EL PMBOK Y LA GESTION DE RECURSOS HUMANOS

La gestión de los recursos humanos del proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto. La participación temprana de los miembros del equipo aporta experiencia durante el proceso de planificación y fortalece el compromiso con el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto a menudo pueden cambiar, a medida que avanza el proyecto. Los procesos de gestión de los recursos humanos del proyecto incluyen lo siguiente: **Planificación de los recursos humanos:** identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, así como crear el plan de gestión de personal. **Adquirir el equipo del proyecto:** obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto. **Desarrollar el equipo del proyecto:** mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto. **Gestionar el equipo del proyecto:** hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

2.5.1. Planificación de los recursos humanos

La planificación de los recursos humanos determina los roles del proyecto y las responsabilidades y crea el plan de gestión de personal. Los roles del proyecto pueden designarse para personas o grupos. El plan de gestión de personal puede incluir cómo y cuándo se adquirirán los miembros del equipo del proyecto, los criterios para eximirlos del proyecto, la identificación de las necesidades de formación, los planes

relativos a recompensas y reconocimiento, consideraciones sobre cumplimiento, polémicas de seguridad y el impacto del plan de gestión de personal sobre la organización (PMBOK, 2017).

Planificación de los recursos humanos: entradas

- **Plan de gestión del proyecto:** el plan de gestión del proyecto incluye los requisitos de recursos de las actividades y las descripciones de las actividades de dirección de proyectos, tales como aseguramiento de calidad, gestión de riesgos y adquisición, que ayudarán al equipo de dirección del proyecto a identificar todos los roles y las responsabilidades necesarios.

Planificación de los recursos humanos: herramientas y técnicas

- **Organigramas y descripciones de cargos:** Existen diversos formatos para documentar los roles y las responsabilidades de los miembros del equipo. La mayoría de los formatos corresponde a uno de estos tres tipos:

FIGURA 2: ORGANIGRAMAS Y DESCRIPCIONES DE CARGOS



FUENTE: (PMI, 2017)

- **Diagramas de tipo jerárquico:** Se puede usar la estructura de organigrama tradicional para mostrar los cargos y las relaciones en un formato gráfico descendente. Las estructuras de desglose del trabajo (EDT), que están diseñadas principalmente para mostrar cómo los productos entregables del proyecto se subdividen en paquetes de trabajo, se convierten en una forma de mostrar áreas de responsabilidad de alto nivel. La estructura de desglose de la organización (OBS) es similar a la EDT, pero en lugar de estar ordenada según un desglose de los productos entregables del

proyecto, está ordenada según los departamentos, las unidades o los equipos existentes de una organización.

- **Diagramas basados en una matriz:** Una matriz de asignación de responsabilidades (RAM) se usa para ilustrar las conexiones entre el trabajo que debe realizarse y los miembros del equipo del proyecto. El formato matricial, a veces denominado tabla, permite a una persona ver todas las actividades asociadas con una persona o ver todas las personas asociadas con una actividad. Las personas pueden mostrarse individualmente o como grupos.
- **Formatos orientados al texto:** Las responsabilidades de los miembros del equipo que requieran descripciones detalladas pueden especificarse en formatos orientados al texto. Generalmente en forma de resumen, los documentos proporcionan información como, por ejemplo, responsabilidades, autoridad, competencias y calificaciones. Estas descripciones y estos formularios constituyen excelentes plantillas para proyectos futuros, especialmente cuando la información se actualiza en todo el proyecto actual aplicando las lecciones aprendidas.

Planificación de los recursos humanos: salidas

- **Organigramas del proyecto:** Un organigrama del proyecto es una representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto y sus relaciones de informe. Puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado, dependiendo de las necesidades del proyecto.
- **Plan de gestión del personal:** El plan de gestión de personal describe cuándo y cómo se cumplirán los requisitos de recursos humanos. El plan se actualiza continuamente durante el proyecto, para dirigir la adquisición continua de miembros del equipo y las acciones de desarrollo. La información del plan de gestión de personal varía según el área de aplicación y el tamaño del proyecto, pero los conceptos que deben tenerse en cuenta incluyen:

- **Adquisición de personal.** Al planificar la adquisición de miembros del equipo del proyecto surgen varias preguntas. Por ejemplo, ¿los recursos humanos provendrán de la organización misma o de fuentes externas contratadas? ¿Los miembros del equipo deberán trabajar en un lugar centralizado o podrán trabajar desde lugares distantes? ¿Cuáles son los costos asociados con cada nivel de experiencia necesario para el proyecto?
- **Horarios.** El plan de gestión de personal describe los plazos necesarios para los miembros del equipo del proyecto, ya sea de forma individual o colectiva, así como también cuándo deberían iniciarse las actividades de adquisición. El diagrama puede incluir una línea horizontal que represente la cantidad máxima de horas disponibles de un recurso en particular.

2.5.2. Adquirir el equipo del proyecto

Adquirir el equipo del proyecto es el proceso de obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto.

Adquirir el equipo del proyecto: entradas

- **Organigramas del proyecto:** Los organigramas del proyecto proporcionan una descripción general acerca de la cantidad de personas necesarias para el proyecto.
- **Plan de gestión de personal:** El plan de gestión de personal, junto con el cronograma del proyecto, identifica los períodos durante los cuales se necesitará a cada miembro del equipo del proyecto y otra información importante para la adquisición del equipo del proyecto.

Adquirir el equipo del proyecto: herramientas y técnicas

- **Adquisición:** Cuando la organización ejecutante carece del personal interno necesario para concluir el proyecto, los servicios requeridos pueden adquirirse de fuentes externas. Esto puede implicar contratar consultores individuales o subcontratar trabajo a otra organización.

Adquirir el equipo del proyecto: salidas

- **Asignaciones del personal del proyecto:** Se considera que el proyecto está dotado de personal cuando se han asignado las personas apropiadas para trabajar en él. La documentación puede incluir un directorio del equipo del proyecto, memorandos a los miembros del equipo y que los nombres se incluyan en otras partes del plan de gestión del proyecto, tales como los organigramas y cronogramas del proyecto.
- **Disponibilidad de recursos:** la disponibilidad de recursos documenta los períodos de tiempo que cada miembro del equipo del proyecto puede trabajar en el proyecto. La creación de un cronograma final fiable depende de tener una buena comprensión de los conflictos de cronograma de cada persona, incluidas las vacaciones y los compromisos con otros proyectos.

2.5.3. Desarrollar el equipo del proyecto

Desarrollar el equipo del proyecto mejora las competencias e interacciones de los miembros del equipo a fin de mejorar el rendimiento del proyecto. Los objetivos incluyen:

- Mejorar las habilidades de los miembros del equipo a fin de aumentar su capacidad de completar las actividades del proyecto
- Mejorar los sentimientos de confianza y cohesión entre los miembros del equipo a fin de incrementar la productividad a través de un mayor trabajo en equipo.

Desarrollar el equipo del proyecto: entradas

- **Asignaciones del personal del proyecto:** El desarrollo del equipo comienza con una lista de los miembros del equipo del proyecto. Los documentos de asignación de personal del proyecto identifican a las personas que integran el equipo.

- **Plan de gestión de personal:** El plan de gestión de personal identifica las estrategias y los planes de formación para desarrollar el equipo del proyecto. A medida que el proyecto avanza, elementos como las recompensas, la retroalimentación, la formación adicional y las acciones disciplinarias se añaden al plan como resultado de las evaluaciones continuas de rendimiento del equipo y otras formas de gestión del equipo del proyecto
- **Disponibilidad de recursos:** La información de disponibilidad de recursos identifica cuándo los miembros del equipo del proyecto pueden participar en las actividades de desarrollo del equipo.

Desarrollar el equipo del proyecto: herramientas y técnicas

- **Habilidades de dirección general:** Al comprender los sentimientos de los miembros del equipo del proyecto, prever sus acciones, reconocer sus inquietudes y hacer un seguimiento de sus polémicas, el equipo de dirección del proyecto puede reducir en gran medida los problemas y aumentar la cooperación. Las habilidades como la empatía, la influencia, la creatividad y la facilitación del grupo son activos valiosos al gestionar el equipo del proyecto.

Desarrollar el equipo del proyecto: salidas

- **Evaluación del rendimiento del equipo:** Se espera que las estrategias y actividades de desarrollo del equipo efectivas mejoren el rendimiento del equipo, lo cual aumenta la probabilidad de cumplir con los objetivos del proyecto. La evaluación de la efectividad de un equipo puede incluir indicadores tales como:
 - Mejoras en las habilidades que permiten a una persona realizar las actividades asignadas de forma más efectiva
 - Mejoras en las competencias y los sentimientos que ayudan al equipo a mejorar su rendimiento como grupo

2.5.4. Gestionar el equipo del proyecto

Gestionar el equipo del proyecto implica hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto. Como consecuencia de gestionar el equipo del proyecto, se actualiza el plan de gestión de personal, se presentan solicitudes de cambio, se proporciona una entrada a las evaluaciones de rendimiento de la organización y las lecciones aprendidas se añaden a la base de datos de la organización.

Gestionar el equipo del proyecto: entradas

- **Asignaciones del personal del proyecto:** las asignaciones del personal del proyecto proporcionan una lista de los miembros del equipo del proyecto que debe ser evaluada durante este proceso de seguimiento y control.
- **Roles y responsabilidades:** Una lista de los roles y las responsabilidades del personal se utiliza para supervisar y evaluar el rendimiento.
- **Organigramas del proyecto:** Los organigramas del proyecto proporcionan una imagen de las relaciones de informe entre los miembros del equipo del proyecto.
- **Plan de gestión de personal:** El plan de gestión de personal detalla los períodos durante los cuales se espera que los miembros del equipo trabajen en el proyecto, junto con información como planes de formación, requisitos de certificación y polémicas de cumplimiento.
- **Evaluación del rendimiento del equipo:** El equipo de dirección del proyecto realiza evaluaciones formales o informales constantes del rendimiento del equipo del proyecto. Al evaluar continuamente el rendimiento del equipo del proyecto, pueden llevarse a cabo

acciones para resolver polémicas, modificar la comunicación, tratar los conflictos y mejorar la interacción del equipo.

Gestionar el equipo del proyecto: herramientas y técnicas

- **Evaluaciones del rendimiento del proyecto:** Los miembros del equipo del proyecto reciben retroalimentación de las personas que supervisan su trabajo del proyecto. También puede recogerse información de evaluación de las personas que interaccionan con los miembros del equipo del proyecto utilizando los principios de retroalimentación de 360 grados. El término “360 grados” significa que la persona que está siendo evaluada recibe retroalimentación sobre el rendimiento de muchas fuentes, incluidos los superiores, colegas y subordinados.

Gestionar el equipo del proyecto: salidas

- **Acciones correctivas recomendadas:** La acción correctiva correspondiente a la gestión de recursos humanos incluye elementos tales como cambios en el personal, formación adicional y acciones disciplinarias. Los cambios en el personal pueden consistir en transferir personas a diferentes asignaciones, externalizar algunos trabajos y reemplazar a los miembros del equipo que abandonan el proyecto.
- **Acciones preventivas recomendadas:** Las acciones preventivas pueden incluir formación cruzada para reducir los problemas durante las ausencias de miembros del equipo del proyecto, aclaración adicional de los roles para asegurar que se cumplan todas las responsabilidades, y tiempo personal adicional en previsión del trabajo extra que puede ser necesario en el futuro cercano para cumplir con los plazos del proyecto.

II.2.7. EL DESARROLLO DE SOFTWARE

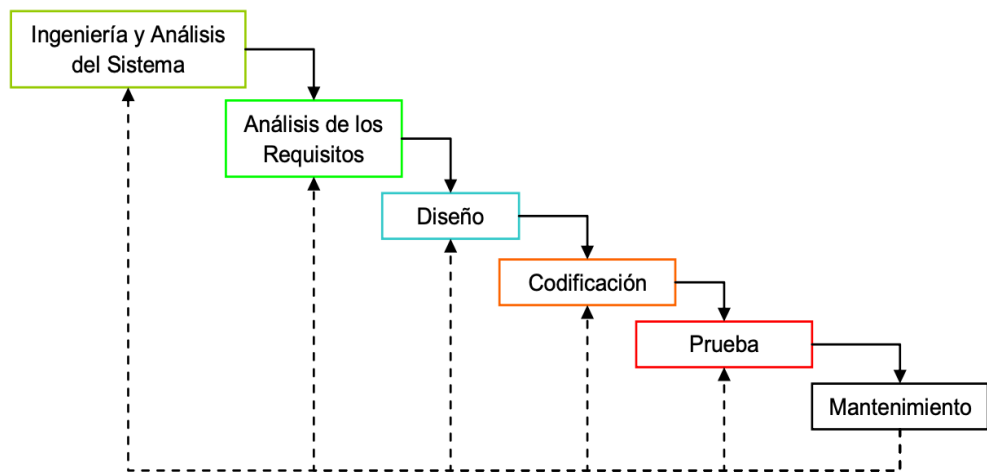
A. Metodologías tradicionales:

Las metodologías tradicionales también se denominan “pesadas” (Soares, 2004, como se citó en Carazato, 2018), ya que su principal característica es la documentación total del software antes de su implementación y no son susceptibles a cambios en el curso de la producción, es decir, se desarrollará de principio a fin. Poner fin a lo planeado (Pressman y Maxim, 2017). Esta es la principal limitación de los modelos tradicionales, ya que el foco de estos modelos es la predictibilidad de los requisitos del sistema, lo que por un lado facilita la gestión de los proyectos, ya que están completamente planificados, pero, por otro lado, hace que la especificación de requisitos un paso fundamental, donde todas las necesidades del cliente deben estar muy bien definidas y documentadas.

Por tanto, según (Rocha, Oliveira y Vasconcelos, 2004, como se citó en Carazato, 2018), los procesos de análisis y diseño se vuelven bastante lentos y difíciles de mantener si se produce algún cambio en las especificaciones. Siendo los modelos más populares los siguientes:

- a) **Modelo Cascada:** también conocido como modelo clásico, fue creado por Royce (1970). Este modelo tiene como principal característica el hecho de que las actividades deben estar distribuidas de forma lineal y secuencial, como se muestra en la figura 3.

FIGURA 3: REPRESENTACIÓN DEL MODELO EN CASCADA



FUENTE: (Maida y Pacienza, 2015)

A pesar de ser bastante común, este modelo tiene algunas limitaciones como la consideración que los requisitos y funciones específicas de los empleados que no se modifican durante el desarrollo del proyecto (Cordeiro, 2014). No considerar posibles cambios en los requisitos puede afectar directamente la elección del hardware utilizado en el sistema, ya que los proyectos pueden llevar mucho tiempo, puede suceder que se utilice hardware no actualizado, al aplicar este modelo. A pesar de ser considerado un modelo bastante didáctico y fácil de ser comprendido, muchas son las críticas de este paradigma. Una de la críticas se debe al hecho de que el modelo siendo lineal y secuencial, tiene un costo muy elevado en la manutención ya que el regreso a una de las fases anteriores es difícil.

Ingeniería y Análisis del Sistema: como el software es siempre una parte de un sistema mas grande, se debe comenzar estableciendo los requisitos de los elementos del sistema y luego se asigna a uno de los subconjuntos de los requisitos del software.

Análisis de los requisitos del software: durante la recopilación de los requisitos se debe centrar e intensificar de manera especial en el software. Los Analistas deben comprender el tipo de información del software, así como el rendimiento, la función y de las interfaces requeridas.

Diseño: para el diseño del software se debe enfocar en cuatro atributos diferentes del programa: la estructura de los datos, el detalle procedimental, la arquitectura del software, y la caracterización de la interfaz. Durante el proceso del diseño se traduce los requisitos en la representación del software con la calidad requerida antes de que comience la codificación.

Codificación: el diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina. Realizando esta tarea el paso de codificación. Si el diseño se realiza de una manera detallada la codificación puede realizarse mecánicamente.

Prueba: una vez generado el código se comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software así como

en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

Mantenimiento: el software puede sufrir cambios después de que se entrega al cliente. Los cambios ocurrirán debido a que se han encontrado errores, a que el software deba adaptarse a cambios del entorno externo (dispositivos periféricos o sistema operativo), o debido a que el cliente requiera ampliaciones del rendimiento o funcionales. (Maida y Pacienza, 2015)

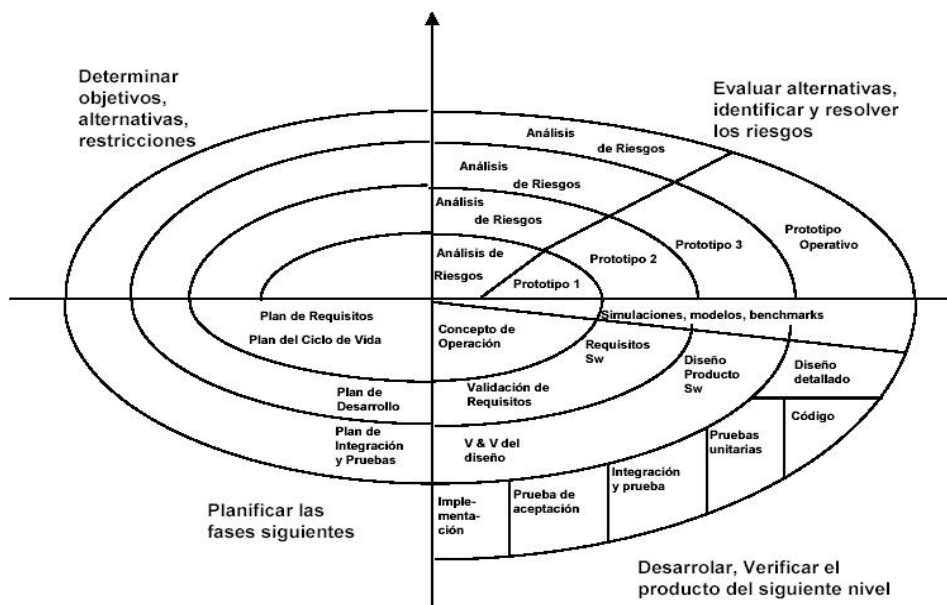
b) Modelo Espiral: El investigador Boehm (1988) sugirió un modelo evolucionario, a medida que ocurre el desarrollo, el producto evoluciona. El proceso es delimitado en una secuencia de fases que resultan en versiones incrementales del software. En la forma de espiral, cada vuelta en la espiral representa nuevos incrementos.

Son definidas cuatro importantes actividades como se observa en la figura 4, a continuación:

- (1) Planificación: determinación de los objetivos, alternativas y restricciones.
- (2) Análisis de riesgos: análisis de alternativas e identificación/resolución de riesgos.
- (3) Ingeniería: desarrollo del producto en el “siguiente nivel”
- (4) Actualización hecha por el cliente: evaluación de los resultados de la ingeniería.

Un ciclo comienza con la fase de planificación (primera actividad) donde se produce el compromiso de los involucrados y el establecimiento de una estrategia para lograr los objetivos. En la segunda actividad, se realiza un análisis de riesgos. Usando prototipos como herramienta. Si el riesgo se considera inaceptable, uno no puede continuar con el proyecto. En la tercera actividad, se lleva a cabo el desarrollo del producto. En la cuarta actividad, el producto se evalúa y se prepara para comenzar un nuevo ciclo.

FIGURA 4: MODELO ESPIRAL RESUMIDO DE BOEHM.

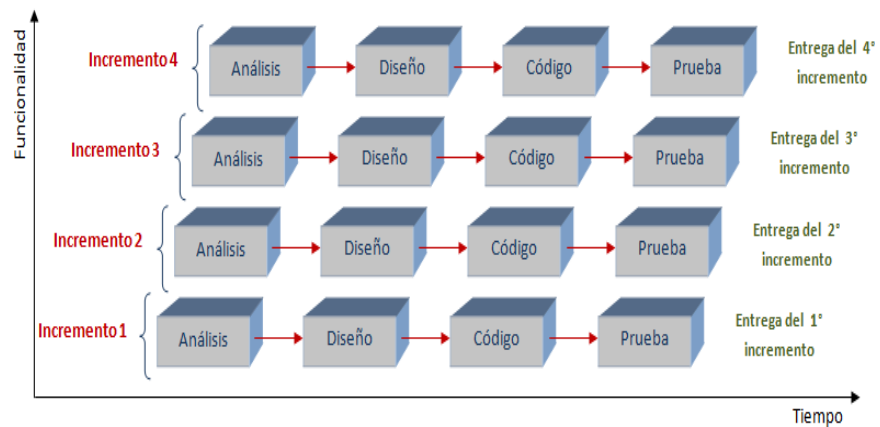


FUENTE: (Pressman y Maxin, 2017)

- c) **Modelo Incremental:** Al igual que el modelo en espiral, el modelo incremental también es evolutivo. Se supone que en un producto final no necesariamente debe entregarse como un paquete, como un todo. Varias partes, llamadas incrementos, se pueden desarrollar por separado según la prioridad (Pfleeger, 2004, como se citó en Araújo, 2016). Por lo tanto, hay un aumento en la confiabilidad del producto, ya que el incremento entregado anteriormente, se usará y probará por adelantado. La figura 5 muestra este modelo de manera simplificada. La desventaja es que para muchos usuarios recibir un producto en partes puede no ser cómodo y la integración entre los incrementos puede ser un factor de alto riesgo si no se controla bien. Un proceso de desarrollo según este modelo se debe dividir el desarrollo de software en iteraciones. En cada iteración, se realizan actividades de análisis, diseño, implementación y prueba para una parte del sistema. Esta característica contrasta con el modelo en cascada, en el que las fases de análisis, diseño, implementación y prueba se realizan solo una vez para todo el sistema (Pressman y Maxin, 2017). Una vez que los requisitos se asignan a una iteración de desarrollo, estos requisitos se analizan, diseñan, implementan, prueban e implementan. En la iteración posterior, se considera que se desarrolla otro subconjunto de requisitos, que produce una nueva versión (o

incremento) del sistema que contiene extensiones y mejoras sobre la versión anterior. De esta manera, el desarrollo evoluciona en versiones, a través de la construcción incremental e iterativa de nuevas características hasta que se construye el sistema completo.

FIGURA 5: MMODELO INCREMENTAL



FUENTE: (Pressman y Maxin, 2017)

d) Rational Unified Process (RUP): Es un *framework* de ingeniería de software diseñado para soportar el desarrollo orientado a objetos, proporcionando una forma sistemática de aprovechar el uso del Unified Modeling Language (UML). Fue creado por Rational Software Corporation en la década de 1990 y adquirido en febrero de 2003 por International Business Machines (IBM).

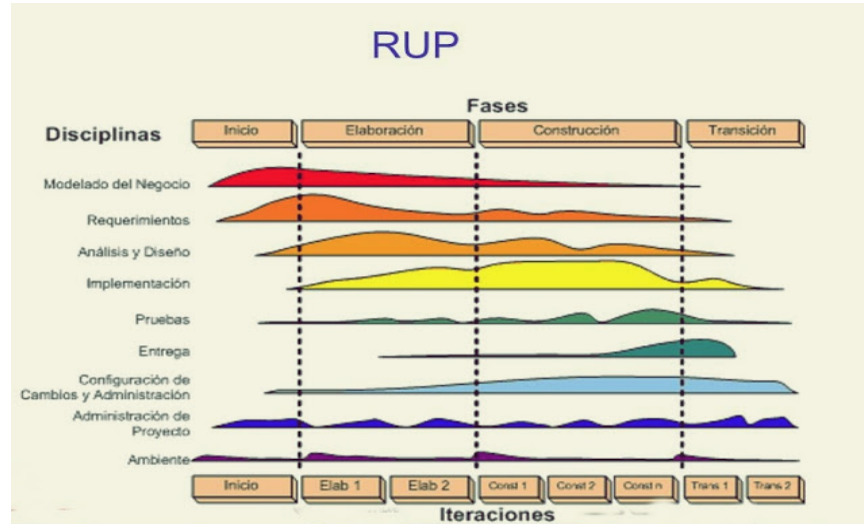
Este surgió con las lagunas que presenta el modelo en cascada, con la capacidad de abordar eficazmente problemas comunes en proyectos de desarrollo de software. Estas limitaciones incluyeron ausencia de gestión de riesgos, baja reutilización, ausencia de control de versiones, entre otras.

Este marco se basa en un conjunto de mejores prácticas, que son: desarrollar software de manera iterativa, administrar requisitos, usar arquitectura basada en componentes, modelar visualmente el software, verificar la calidad del software y controlar los cambios de software.

Una característica de RUP es el hecho de que presenta modelos de negocios durante el comienzo del ciclo de desarrollo de productos, lo

que hace que la comprensión de las necesidades sea más clara. La figura 6 presenta el modelo gráficamente para una mejor comprensión.

FIGURA 6: RATIONAL UNIFIED PROCESS



FUENTE: Metodología RUP

En esta figura, las llamadas disciplinas están representadas en las líneas, lo que indica lo que se hará durante el desarrollo. En las columnas, están las fases de desarrollo. En la intersección entre las filas y las columnas, se representan los esfuerzos que se realizarán por disciplina durante cada fase.

El RUP consta de 4 fases, que son: concepción, elaboración, construcción y transición, cada una con objetivos específicos, es decir:

- Fase de diseño: establecer el alcance y la viabilidad económica del proyecto.
- Fase de elaboración: elimina los principales riesgos y establece una arquitectura a partir del cual el sistema puede evolucionar.
- Fase de construcción: se desarrolla un producto completo de forma iterativa hasta que esté listo para pasarlo a los usuarios, lo que ocurre en la fase de transición, donde se pone a disposición una versión beta del sistema.
- Fase de transición: comienza un nuevo ciclo de desarrollo para la evolución del producto, que implicaría todas las fases nuevamente.

En todas las fases, se verifica un hito al final del cual se verifica qué objetivos de la fase se han logrado.

Las disciplinas definen lo que deben hacer los responsables en términos de actividades y artefactos. Una facilidad que presenta RUP es proporcionar modelos (*templates*) para cada artefacto y pautas (*guidelines*) para el cumplimiento de las actividades. Para estas prácticas, el RUP considera un proceso de desarrollo iterativo e incremental, con un enfoque orientado a objetos (OO).

Aunque este enfoque ha surgido como una solución para las empresas desarrolladoras, se deben considerar algunas críticas y limitaciones. El principal está relacionado con el hecho de que el modelo fue creado por una empresa comercial que vincula productos y herramientas comerciales patentados a cada fase y disciplinas. Otra crítica está relacionada con el alto volumen de documentos requeridos en cada actividad, lo que dificulta la implementación para las pequeñas empresas que no tienen los recursos para crear y administrar la documentación.

Dadas estas críticas, hay pocos informes de pequeñas empresas que hayan implementado con éxito el *framework*. Este hecho lleva a las organizaciones a crear derivaciones y adaptarlas a sus realidades, la derivación más conocida se llama openUP.

II.2.8. RESISTENCIA AL CAMBIO

Conceptualmente, la idea de resistencia al cambio se le atribuye a Lewin (1951), quien desarrolló el concepto de que las organizaciones son procesos en equilibrio cuasi-estacionario, que buscan estabilidad, sujetos a fuerzas opuestas de la misma intensidad que las mantienen en un estado de equilibrio, es decir, mantiene el *statu quo* a lo largo del tiempo. En este sentido, los intentos de cambio se desarrollarían en un campo de fuerzas fluctuantes, que podrían desplazar el equilibrio de un lado a otro, favoreciendo la implementación de cambios o generando resistencias a los mismos (Policarpo, 2016).

Para Bareil (2013, como se citó en Policarpo, 2016) la resistencia al cambio refuta la implementación de nuevas ideas o procesos de cambio, caracterizándose como el antagonismo de los empleados ante el cambio. Esta visión está ligada a factores como pérdida de control, rutinas, tradiciones, relaciones, seguridad, así como al miedo a lo desconocido, falta de apoyo, confianza y estilos de gestión inadecuados (Mdletye, Coetzee y Ukpere, 2014 como se citó en Policarpo, 2016)

Los miembros de la organización tienden a resistir los procesos de cambio, en la medida en que los hábitos y el miedo a la imprevisibilidad son una parte integral de la vida humana. Por lo tanto, la resistencia es un factor que influye en los resultados del proceso de cambio organizacional y, a menudo, se considera como la principal razón del fracaso en la implementación del cambio (Simões y Esposito, 2014 como se citó en Policarpo, 2016).

El cambio por sí mismo no es percibido como malo, sino que inicialmente puede captarse como positivo o negativo de acuerdo con la capacidad de las personas que lo impulsan de anticiparlo y controlar sus consecuencias. Es en este punto donde el equipo de proyecto y el sponsor del proyecto deben tener en claro cuáles son los principales focos de resistencia, comprender el porqué de esta y tratar de realizar acciones que tiendan a reducir o eliminar dicha resistencia.

Los cambios suponen crisis, ya que la propia tendencia a la continuidad por parte del comportamiento social, la hace inevitable incluso en los casos más insignificantes. La crisis continúa hasta que se alcanza alguna nueva forma de adaptación en que los antiguos elementos se fusionan con los nuevos elementos. Esto sucede porque los miembros de la organización pueden percibir los efectos del cambio de diferentes maneras: como beneficiosos, perjudiciales o ambivalentes de acuerdo con sus conveniencias personales y su capacidad de adaptación.

De acuerdo con lo expuesto podemos concluir que cualquier cambio que se introduzca en la organización producirá resistencia, y el caso de la implementación de un proyecto de TI no es la excepción, ya que generalmente

impactan en la estructura de la empresa, los procesos y finalmente en las tareas que realizan los miembros de esta.

De acuerdo con el estudio realizado por el Standish Group, los recursos humanos no se ubican en los primeros puestos entre los factores principales de éxito de un proyecto, pero hay varios aspectos que se sitúan entre los diez más importantes (personal competente, sentido de pertenencia, trabajo duro y personal motivado) cuya la suma de porcentajes (14,9 %) es considerable y muestra la importancia de estos.

Finalmente, en el artículo “Success or Failure: Human Factors in Implementing New Systems” se presentan estudios de diferentes casos de implementación de proyectos de IT, se indicaron los siguientes factores de éxito de un proyecto que tienen relación con la administración de las personas:

- Participación de todas las áreas, desde las gerenciales hasta las operativas.
- Realización de reuniones periódicas.
- Mantenimiento de la visión global del proyecto dentro de la organización.
- Identificación y control de los factores de fracaso.
- Fomento de la confianza en el personal.
- Capacitación correcta del personal.

Hasta aquí se han presentado los diferentes aspectos relacionados con los proyectos de TI y los factores claves de éxitos de estos, pero no se ha mencionado las metodologías y/o técnicas que se utilizan para poder administrar estos factores.

En la siguiente sección se presentarán las técnicas más utilizadas actualmente y se realizará un breve análisis de las características más importantes de cada una de ellas.

II.2.9. TÉCNICAS UTILIZADAS

2.8.1. SCRUM

Hoy en día, Scrum se describe como un *framework* que permite el acercamiento a procesos adaptativos complejos mientras se entrega de manera productiva y creativa productos con el mayor valor posible (Schwaber y Sutherland, 2016). La capacidad de adaptación a las necesidades del cliente del proyecto es, por tanto, uno de los criterios que influyen en el éxito final de un proyecto (Wysocki, 2007 citado por Lopes, 2017) ya que en la actualidad existe una gran variabilidad en los requisitos de los proyectos a lo largo del transcurso del proyecto.

En la descripción de Guerreiro (2017), la metodología Scrum está formada por perfiles, eventos y artefactos, siendo los Perfiles: Product Owner, Development Team y Scrum Master. Eventos: Planificación de Sprint, Sprint, Reunión diaria, Reunión de revisión de Sprint y Retrospectiva de Sprint. Y artefactos: Product Backlog, Sprint Backlog e Increment / Delivery.

PERFILES: Según Silva (2013 como se citó en Rodríguez, 2014), el modelo de equipo está diseñado para mejorar la flexibilidad, la creatividad y la productividad.

- ***Product Owner***, es el propietario del propio sistema, responsable de proporcionar los conocimientos necesarios para la creación de su software. Su papel se define en hacer que las actividades sean transparentes y visibles para los miembros del proyecto, permitiendo visualizar los objetivos claramente definidos.
- ***Scrum Master***, es el responsable de gestionar la metodología Scrum. Es quien debe hacer la definición y verificar el cumplimiento de los pasos. Hace la intermediación entre todos los involucrados. Ser responsable de analizar lo que quiere el cliente y saber qué puede hacer su equipo.

- **Development Team**, equipo responsable de la implementación y cumplimiento de tareas. Es el equipo de desarrollo el que define cómo cada tarea se convierte en producto. En el equipo de desarrollo no hay distinción de roles, ya que todos los miembros serán desarrolladores. Es necesario que los miembros del equipo de desarrollo sean multifuncionales, ya que necesitan tener la capacidad de crear y auto controlarse para que todo se entregue según el alcance y los plazos.

EVENTOS:

Los eventos se crean para crear una rutina, con el fin de reducir las reuniones indefinidas, en las que cada evento tiene una duración máxima. Esto asegura que no haya pérdidas en el proceso de planificación, se permita la transparencia y la inspección cuidadosa y se cree la oportunidad de adaptar algo (Schwaber y Sutherland, 2013).

- **Planificación de Sprint:** El equipo prioriza los elementos del Product Backlog, es decir, selecciona por priorizar las historias que se implementarán en un Sprint.
- **Sprint:** Estas son las historias que fueron seleccionadas de Sprint Planning para ser desarrolladas en Sprint. El ciclo de desarrollo de Sprint es de 2 a 4 semanas de duración en el que se estructura Scrum.
- **Reunión diaria:** Reunión diaria realizada con el fin de sincronizar el Scrum Team, es decir, para que todos los miembros estén informados de lo que está sucediendo y cómo están progresando. Esta reunión se suele realizar con todos los miembros de pie, para que no dure más de 15 minutos. Las preguntas que deben responderse en esta reunión son:
 - ¿Qué ha logrado desde el último Scrum?
 - ¿Tiene alguna dificultad?
 - ¿Qué vas a hacer hasta la próxima reunión?

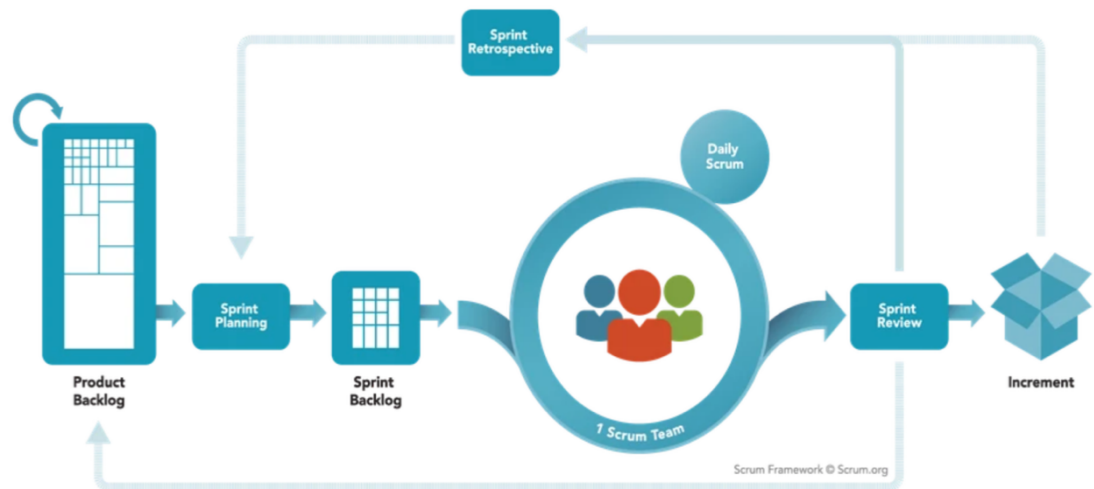
- ***Reunión de revisión de Sprint:*** Es una reunión que se lleva a cabo al final de cada sprint que tiene como objetivo evaluar el proyecto en relación con los objetivos de todo lo planificado en el Sprint Planning Meeting. En esta reunión participan Product Owner, Development Team y Scrum Master, Management, Client e Engineers.
- ***Sprint retrospectiva:*** De manera similar a la reunión de revisión del sprint, se lleva a cabo al final de cada sprint, pero su responsabilidad es evaluar los procesos de trabajo utilizados durante el sprint.

ARTEFACTOS:

Los artefactos definidos para Scrum tienen como objetivo maximizar la transparencia de la información para el equipo, asegurando así un mayor éxito en la entrega de cada incremento completado (Schwaber y Sutherland, 2013 como se citó en Stankiewicz 2017).

- ***Product Backlog:*** Estas son tareas delegadas al propietario del producto. Existirá mientras exista el producto. Su función es listar todo lo relacionado con las funciones, requerimientos, mejoras y correcciones del sistema en relación con lo que está en producción.
- ***Sprint Backlog:*** El backlog de Sprint define las tareas de cada desarrollador para entregar los artículos o productos solicitados. Este ítem es importante, ya que determina la separación de cada tarea y el tiempo estimado para la finalización de los proyectos.
- ***Increment/Delivery:*** El incremento de producto es el conjunto de elementos que se desarrollaron durante Sprint y deben estar en condiciones de uso, independientemente de la decisión del propietario del producto de liberarlos o no. Los resultados de este aumento deben evaluarse para ayudar a planificar los próximos Sprints, estimando mejor el tiempo necesario y la cantidad de elementos que se pueden seleccionar (Schwaber y Sutherland, 2013).

FIGURA 7: FLUJO DEL PROCESO SCRUM



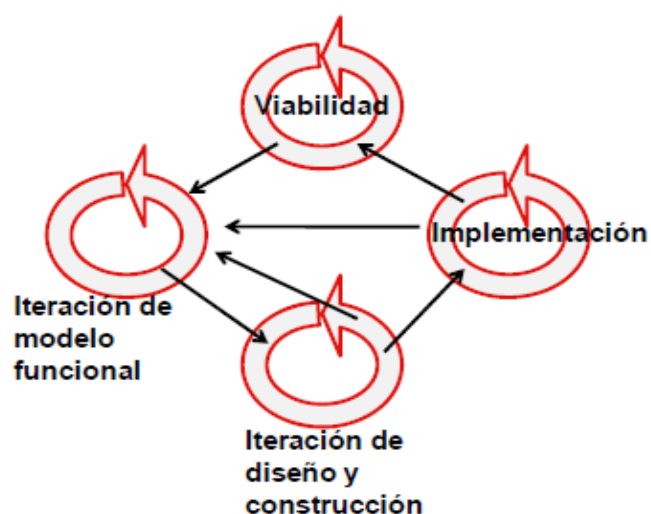
Como se mencionó antes, Scrum no es una metodología de desarrollo, sino que es una técnica que debe ser aplicada en conjunto con alguna metodología de desarrollo; es por lo que generalmente Scrum suele aplicarse con desarrollo rápido tal como es el caso de la Programación Extrema.

2.8.2. DYNAMIC SYSTEMS DEVELOPMENT METHOD (DSDM)

El método de desarrollo de sistemas dinámico (DSDM) es una metodología de desarrollo de software originalmente basada en la metodología RAD. DSDM es un enfoque iterativo e incremental que enfatiza la participación continua del usuario.

Su objetivo es entregar sistemas software en tiempo y presupuesto ajustándose a los cambios de requisitos durante el proceso de desarrollo. DSDM es uno de los métodos ágiles para el desarrollo de software, y forma parte de la Alianza Ágil.

FIGURA 8: CICLO DE DESARROLLO DE DSDM



Como extensión del desarrollo rápido de aplicaciones, DSDM se centra en proyectos de sistemas de información que se caracterizan por planificaciones y presupuestos estrictos. DSDM trata las características más comunes de los proyectos de sistemas de información, incluyendo presupuestos sobrepasados, plazos de entrega desaparecidos y falta de participación del usuario y compromiso de la alta gerencia. DSDM consiste en tres fases: fase pre-proyecto, fase de ciclo de vida del proyecto y fase post-proyecto. La fase de ciclo de vida del proyecto está subdividida en 5 etapas: estudio de viabilidad, estudio de negocio, iteración de modelo funcional, iteración de diseño y construcción e implementación.

DSDM fue desarrollado en Reino Unido en los 90 por el DSDM Consorcio, una asociación de vendedores y expertos en el campo de la ingeniería creado con el objetivo de “desarrollar y promover conjuntamente un marco de trabajo RAD independiente” combinando sus propias experiencias. El DSDM Consorcio es una organización sin ánimo de lucro que tiene la propiedad y se encarga de la administración del marco de trabajo DSDM. La primera versión se completó en enero de 1995 y se publicó en febrero de 1995.

A. El enfoque DSDM

En DSDM hay nueve procesos subyacentes que consisten en cuatro fundamentos y cinco puntos de partida.

- La participación del usuario es la clave principal para llevar a cabo un proyecto eficiente y efectivo, donde ambos, usuarios y desarrolladores compartan un sitio de trabajo, de tal forma que las decisiones se puedan hacer de la forma más exacta.
- Se le deben otorgar poderes al equipo del proyecto para tomar decisiones que son importantes para el progreso del proyecto, sin tener que esperar a aprobaciones de más alto nivel.
- Poner foco en la entrega frecuente de productos, con el supuesto de que entregar algo suficientemente bueno pronto es siempre mejor que entregar todo perfecto al final. Entregando el producto con frecuencia desde una etapa temprana del proyecto, el producto se puede probar y revisar y el registro de pruebas y el documento de revisión se pueden tener en cuenta en la siguiente iteración o fase.
- El principal criterio de aceptación de un entregable es que entregue un sistema que trate las necesidades del negocio actuales. Entregar un sistema perfecto que trate todas las necesidades del negocio posibles es menos importante que centrarse en las funcionalidades críticas.
- El desarrollo es iterativo e incremental y conducido por la retroalimentación del usuario para converger en una solución de negocio efectiva.
- Todos los cambios durante el desarrollo son reversibles
- Se debería hacer una línea base del alcance y los requisitos a alto nivel antes de que el proyecto empiece

- Las pruebas se llevan a cabo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.
- La comunicación y la cooperación entre todas las personas involucradas en el negocio son necesarias para ser eficientes y efectivos.

Supuestos adicionales:

- Ningún sistema es construido perfectamente al primer intento. En pocas palabras, el 80% de los beneficios del negocio vienen de un 20% de los requisitos del diseño, por lo tanto, DSDM empieza implementando este 20% crítico primero; esto puede producir un sistema que proporcione funcionalidad suficiente para satisfacer al usuario final y el 80% restante se puede añadir después en iteraciones. Esto mitiga el riesgo del proyecto de salirse de los plazos o el presupuesto.
- La entrega de los proyectos ha de ser en tiempo, en presupuesto y con buena calidad.
- Cada paso del desarrollo sólo necesita completarse hasta que empiece el siguiente paso. Esto permite que la nueva iteración del proyecto comience sin un retraso innecesario. Los cambios en el diseño pueden coincidir con los cambios en la demanda de los usuarios finales ya que cada iteración del sistema es incremental.
- Se incorporan técnicas de gestión de proyectos y desarrollo.
- DSDM se puede aplicar en proyectos nuevos o para ampliar sistemas actuales
- La evaluación de riesgos debería centrarse en la funcionalidad del negocio que se va a entregar, no en el proceso de desarrollo o sus artefactos (tales como documentos de requisitos o diseño)
- La gestión premia la entrega de productos más que la compleción de tareas

- La estimación debería basarse en la funcionalidad del negocio en vez de las líneas de código.

B. Factores de éxito críticos de DSDM

Se han identificado una serie de factores que tienen gran importancia para asegurar proyectos con éxito.

- La aceptación de DSDM por parte de la gerencia y otros empleados. Esto asegura que los diferentes actores del proyecto están motivados desde el principio y que permanece a lo largo del proyecto.
- El compromiso de la gestión de asegurar la participación de usuario final. El enfoque de prototipos requiere una participación fuerte y dedicada del usuario final para probar y juzgar los prototipos funcionales.
- El equipo ha de estar formado por miembros habilidosos que formen una unión estable. Un tema importante es el otorgamiento de poderes al equipo del proyecto. Esto quiere decir que el equipo tiene que poseer el poder y posibilidad de tomar decisiones importantes relacionadas con el proyecto sin tener que escribir propuestas formales a la alta gerencia, lo que puede llevar mucho tiempo. Para que el equipo del proyecto pueda ejecutar un proyecto con éxito, necesitan también la tecnología correcta para llevar a cabo el proyecto. Esto implica un entorno de desarrollo, herramientas de gestión de proyectos, etc.

C. Comparación con otros métodos de desarrollo

Durante años se han desarrollado y aplicado un gran número de métodos de desarrollo de sistemas de información. Muchos de esos métodos muestran similitudes entre ellos y también con DSDM. Por ejemplo, XP tiene también un enfoque iterativo para el desarrollo con una participación amplia del usuario.

RUP es probablemente el método que más tiene en común con DSDM ya que también es una forma dinámica de desarrollo de sistemas de información. De nuevo el enfoque iterativo se usa en este método de desarrollo.

Como XP y RUP hay muchos otros métodos de desarrollo que muestran similitudes con DSDM, pero DSDM se diferencia de ellos en una serie de cosas. Primero está el hecho de que proporciona un marco de trabajo independiente. Permite a los usuarios completar los pasos específicos del proceso con sus propias técnicas y ayudas software. Otra característica única es el hecho de que las variables en el desarrollo no son tiempo/recursos, sino los requisitos. Y por último el fuerte foco en la comunicación y la participación de todas las personas involucradas en el sistema. Aunque esto también se trata en otros métodos, DSDM cree fuertemente en que el compromiso con el proyecto asegura un resultado satisfactorio.

2.8.3. PROGRAMACIÓN EXTREMA (EXTREME PROGRAMMING)

Según la Guía Agile (2017 como se citó en Neves, 2018), Extreme Programming (XP) es un método de desarrollo de software basado en ciclos frecuentes y la aplicación de una determinada mejor práctica en su forma más pura y simple a lo largo del proyecto. XP es mejor conocido por popularizar un conjunto holístico de prácticas diseñadas para mejorar los resultados de los proyectos de software.

Para Beck (2013), los beneficios de un código limpio significan menos fallas, un mantenimiento más rápido y un intercambio de código más fácil, además de suavizar todo el proceso de desarrollo.

Según Beck (2005), los siguientes valores son la base de XP, siendo estos:

- ***Simplicidad:***

Se refiere a dar pequeños pasos a la vez con el objetivo de alcanzar las metas trazadas para alcanzar el éxito de lo que se desea realizar, así

como mitigar los posibles fallos que puedan presentarse de la forma más rápida y oportuna. Esto permitirá maximizar el valor de lo que será creado y la inversión realizada hasta la fecha.

- ***Coraje:***

Siempre se dirá la verdad sobre el avance y el estado del proyecto en el que se esté involucrado. No documentar el fracaso o problemas que se haya presentado en su desarrollo, ya que siempre se pretende llegar al éxito de este. Las personas involucradas en los proyectos que aplica XP se adaptarán a los cambios suscitados.

- ***Comunicación:***

Cada persona es parte del equipo y los mismos se relacionarán todos los mismo, por lo que siempre se deberá estar presto a realizar o recibir alguna observación o crítica que permita mejorar el desarrollo del proyecto desde planificación, desarrollo y conclusión de este.

- ***Retroalimentación:***

Cada iteración que se pretenda dar, se lo tomara con el mayor compromiso posible. El producto finalizado en cada iteración, será presentado a tiempo con el objetivo de ser revisado, escuchar con atención la opinión que se tiene sobre este y hacer los cambios necesarios en la siguiente iteración.

- ***Respeto:***

Mantener siempre el respeto ante todo el mundo lo cual es primordial para valorar el trabajo que cada miembro del equipo hace, lo que se transformara en un producto final con valor agregado. (Well, 2009 como se citó en Prado y Homero, 2016)

Para Beck (2013), dichas prácticas se dividen en prácticas primarias y secundarias, donde las prácticas primarias se pueden utilizar al inicio de la aplicación XP, aportando mejoras inmediatas en el desarrollo de software. A su vez, las prácticas secundarias son complementarias a las

primarias, y deben ser aplicadas luego del dominio total de las prácticas iniciales.

TABLA 2: PRACTICAS DE XP.

XP Practice Area	Primary	Secondary
Organizational	<ul style="list-style-type: none"> • Sit together • Whole team • Informative workspace 	<ul style="list-style-type: none"> • Real customer involvement • Team continuity • Sustainable pace
Technical	<ul style="list-style-type: none"> • Pair programming • Test-first programming • Incremental design 	<ul style="list-style-type: none"> • Shared code/collective ownership • Documentation from code and tests • Refactoring
Planning	<ul style="list-style-type: none"> • User stories • Weekly cycle • Quarterly cycle • Slack 	<ul style="list-style-type: none"> • Root cause analysis • Shrinking teams • Pay per use • Negotiated scope contract • Daily standups
Integration	<ul style="list-style-type: none"> • 10-minute build • Continuous integration • Test-first 	<ul style="list-style-type: none"> • Single code base • Incremental deployment • Daily deployment

FUENTE: AGILE GUIDE, 2017

La metodología XP define seis fases que continuación se describen:

- **Fase I: Exploración:** Los clientes plantean a extensos rasgos las Historias de Usuario que son importantes para la primera entrega del producto. De forma paralela el equipo de desarrollo empieza a familiarizarse con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se realizan pruebas la tecnología y se exploran las opciones de la arquitectura del sistema al construir un prototipo. Esta fase toma pocas semanas a pocos meses, dependiendo de la dimensión y familiaridad que poseen los programadores con la tecnología. (Beck, 2002 como se citó en Prado y Homero, 2016)
- **Fase II: Planificación de la Entrega:** El cliente empieza a establecer la prioridad de cada Historia de Usuario, y de forma paralela los programadores realizan una estimación del esfuerzo que se necesita para cada una de ellas. Se llegan a acuerdos sobre lo que debe contener la primera entrega y se determina en conjunto un

cronograma con el cliente. En lo posible una entrega no debería pasar más de tres meses en su entrega. Esta fase dura unos pocos días.

La planificación se realiza en base al tiempo o el alcance. La velocidad del proyecto nos sirve para establecer cuántas historias se podrían implementar antes de una fecha determinada o cuánto sería el tiempo que toma implementar un conjunto de historias. Al planificar por tiempo, se debe multiplicar el número de iteraciones por la velocidad del proyecto, así determinamos cuantos puntos se pueden completar. Al planificar según el alcance del sistema, se divide la suma de puntos de las Historias de Usuario que se han seleccionado entre la velocidad del proyecto. Con lo cual obtenemos el número de iteraciones necesarias para su implementación. (Beck, 2002 como se citó en Prado y Homero, 2016)

- **Fase III: Iteraciones:** La fase incluye múltiples iteraciones sobre el sistema antes de entregar. El Plan de Entrega se conforma de iteraciones que no pansa más de tres semanas. En la primera iteración es posible establecer una arquitectura del sistema que podría ser utilizada durante el proyecto. Esto se logra seleccionando las historias que apoyen la creación de esta arquitectura, sin embargo, esto no siempre es factible porque es el cliente quien decide qué historias se deben implementar en cada iteración (para maximizar el valor de negocio). Al final de la última iteración se espera que el sistema esté listo para empezar producción.

Los elementos que se deben monitorear durante la elaboración del Plan de la Iteración son: historias de usuario que no fueron abordadas, velocidad del proyecto, pruebas de aceptación que no fueron superadas en la iteración anterior y tareas que no se terminaron en la iteración anterior. Todo el trabajo de iteraciones se expresa en tareas de programación, cada una se asigna a un programador como responsable, pero son llevadas a cabo por parejas de programadores (Beck, 2002 como se citó en Prado y Homero, 2016).

- **Fase IV: Producción:** En la presente fase se requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema se traslade al entorno del cliente. De forma paralela, se deben tomar decisiones sobre incluir nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase.

Es posible que el tiempo se rebaje durante cada iteración por ejemplo de tres semanas a una sola. Las ideas propuestas y las sugerencias deberán ser documentadas para su posterior implementación (por ejemplo, durante la fase de mantenimiento). (Beck, 2002 como se citó en Prado y Homero, 2016)

- **Fase V: Mantenimiento:** Mientras la primera versión está en la fase de producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en constante funcionamiento cuando se esté desarrollando nuevas iteraciones. Para realizar el mantenimiento se requiere de tareas de soporte para el cliente. Con lo cual, la velocidad de desarrollo puede verse afectado y bajar después de la puesta del sistema en producción. La fase de mantenimiento podría requerir de un nuevo personal dentro del equipo y sufrir cambios en su estructura. (Beck, 2002 como se citó en Prado y Homero, 2016)

- **Fase VI: Muerte del Proyecto:** En cuanto el cliente no tenga más historias pendientes para ser incluidas en el sistema se da por muerto el proyecto. Esto requiere que se satisfagan las necesidades del cliente en más aspectos como el de rendimiento y confiabilidad del sistema. Se debe generar la documentación final del sistema y no se debe realizar más cambios en la arquitectura. La muerte del proyecto también puede ocurrir cuando el sistema no genera los beneficios que espera el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo. (Beck, 2002 como se citó en Prado y Homero, 2016)

II.3.JUSTIFICACIÓN

Hoy en día, es difícil encontrar un modelo que incorpore todos los aspectos que se debe de considerar con respecto a la buena administración de personas y a la utilización de técnicas específicas para tal efecto.

Si bien uno de los modelos en el que se alude a este aspecto es el PMBOK, mencionado en los Capítulos 9 y 10, dedicado a la administración de los recursos humanos y la gestión de las comunicaciones dentro del proyecto; más uno de los principales inconvenientes que se indican en este modelo es que si bien muestra muchas de las variables que se debe considerar, no nos detalla las técnicas a utilizar para cada uno de los casos. Esta falta de técnicas, si bien puede parecer poco relevante, puede resultar en un futuro un problema para aquellas personas con escasa experiencia en el manejo de grupos de personas o con poca formación en el tema.

Igualmente, podemos indicar que en estos capítulos del PMBOK se deja de lado a los clientes y otros interesados en el proyecto, dedicándose únicamente al manejo del equipo del proyecto.

Por lo que se planteó un Modelo para la mejora de la Gestión de Recursos Humanos que están inmersos en los Proyectos de Implementación de Tecnología de la Información específicamente para el desarrollo de software, con el que se incorporó, por un lado, un modelo estructurado como lo es el PMBOK, el cual es ampliamente utilizado en la gerencia de proyectos, junto con las distintas técnicas usadas para la administración de todo lo relacionado con el manejo de personas en una organización. Lográndose así, proveer de un conjunto de técnicas cuya aplicabilidad es muy fácil.

II.4.OBJETIVOS

II.4.1. GENERAL

Proponer un modelo de gestión de recursos humanos basado en el PMBOK para proyectos de desarrollo de Software para la empresa Qbit Solutions E. I. R. L.

II.4.2. ESPECÍFICOS

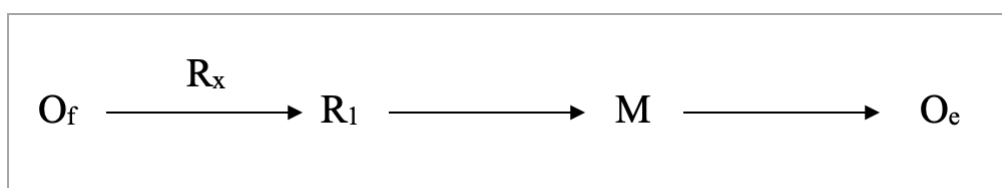
- Identificar las características de la Administración de los Recursos Humanos en proyectos de TI, mediante análisis de literatura y entrevistas.
- Analizar los distintos modelos que se utilizan hoy en día para la gestión de Recursos Humanos en proyectos de TI, mediante análisis de literatura.
- Definir cuál sería el alcance y delimitar cada práctica utilizada en cada modelo, mediante análisis de literatura.
- Elaborar un modelo de Gestión de Recurso Humano de acuerdo con cada una de las etapas de un proyecto de desarrollo de software.
- Evaluar el modelo propuesto.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

III.1.DISEÑO DEL ESTUDIO

Considerando que, el diseño de investigación es el plan de acción que le indica la secuencia de los pasos a seguir que le permiten al investigador precisar los detalles de las tareas de investigación y establecer las estrategias a seguir para obtener resultados positivos, además de definir la forma de encontrar las respuestas a las interrogantes que inducen al estudio; se siguió el diseño de investigación que a continuación presentamos:

FIGURA 9. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN



Donde:

O_f : Grupo de observación de Agentes facilitadores

R_x : Diagnostico

R_1 : Resultado de la observación a agentes facilitadores

M : Modelo propuesto

O_e : Evaluación del Modelo de gestión.

III.2. POBLACIÓN

Estuvo constituido por el personal de la empresa Qbit Solutions E.I.R.L

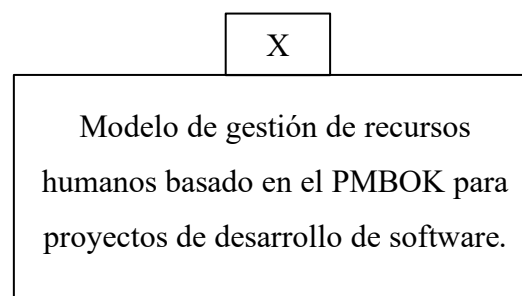
III.3. MUESTRA:

Estuvo constituido por el personal involucrado en la elaboración de proyectos de software de la empresa Qbit Solutions E.I.R.L (N=12)

- a. **Unidad de análisis:** el trabajador involucrado en la elaboración de proyectos de software de la empresa Qbit Solutions E.I.R.L.

III.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

FIGURA 10: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLE



FUENTE: Elaboración propia

TABLA 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variable	Definición Conceptual	Postulados	Indicadores
<p>MODELO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS BASADO EN EL PMBOK PARA PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.</p>	<p>Conjunto de relaciones establecidas entre elementos de la realidad con la finalidad de lograr una mejor comprensión de estos, integrando diferentes políticas y prácticas basadas en el PMBOK e implementadas para proyectos de desarrollo de software.</p>	<p>- El modelo de gestión de recursos humanos basado en el PMBOK se puede utilizar en el desarrollo de proyectos de software.</p>	<p>- Desarrollo de políticas de la empresa.</p> <p>- Adecuación de las mejores prácticas.</p> <p>- Evaluación de resultados.</p>

FUENTE: Elaboración propia

III.5.PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS

III.5.1. PROCEDIMIENTOS:

- Profundización y caracterización del estado del arte de la administración de recursos humanos en proyectos de TI por medio de la revisión bibliografía, estudios en bibliotecas virtuales, repositorios relacionados al tema y entrevistas a los trabajadores de la empresa.
- Revisión los distintos modelos para el manejo de recursos humanos usadas en casos y proyectos con distintas características. Se realizó mediante una ardua investigación a través de bibliotecas virtuales y en proyectos de TI.
- Distinción de las características de prácticas y técnicas relevantes. Precisión de las limitaciones y alcances de cada distinta etapa de un proyecto de TI. Se logró mediante la confrontación de las necesidades de

cada fase del proyecto frente a las características de cada una de las prácticas.

- Recolección de datos del personal involucrado en un proyecto de TI para el estudio de diagnóstico de la situación en el que se desarrolló. Se aplicó una encuesta que ayudó a conocer si realizan los aspectos básicos e importantes que se deben tener en cuenta para la gestión de proyectos de TI.
- Elaboración del modelo de gestión, organizándolo de acuerdo con las distintas fases de un proyecto de TI.
- Se validó el modelo mediante el juicio de expertos, cuyo valor encontrado de p fue de 3.13%, y siendo menor de 5%; se confirma la validez del contenido.
- Luego de implementar el Modelo de gestión de recursos humanos en un proyecto de software; se procedió a su evaluación, para lo cual se aplicó una encuesta de satisfacción con la que se logró conocer las impresiones y opiniones del personal involucrado.

III.5.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Encuestas, dirigidas a los trabajadores involucrado en la elaboración de proyectos de software de la empresa Qbit Solutions E.I.R.L.

III.6.PLAN DE ANALISIS

- Mediante el análisis de la literatura y sus respectivos instrumentos se revisaron fuentes bibliográficas, publicaciones especializadas y portales de internet; directamente relacionados con el tema de investigación.
- Se llevó a cabo un análisis estadístico mediante el software SPSS 22.0 obteniendo cuadros de distribución de frecuencia y gráficos.

III.7.CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los procedimientos seguidos estuvieron de acuerdo con las normas del Comité de ética de la UPAO.

IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

IV.1. ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS EN PROYECTOS DE TI:

Al análisis de la teoría referente a la resistencia al cambio a través de lo presentado por el Standish Group, referido a la implementación de un sistema de recursos humanos, se pudo confeccionar una lista de los principales factores que influyen en un proyecto. Esta lista incluyó los siguientes ítems:

- Participación del usuario
- Apoyo de la gestión
- Claridad de los requerimientos
- Planificación adecuada
- Expectativas realistas
- Pequeños hitos dentro del proyecto
- Personal competente
- Sentido de pertenencia al equipo
- Visión y Objetivos del proyecto claros
- Trabajo duro y personal motivado

A partir del estudio de los puntos antes enumerados se apreció que muchos de los mismos tienen estrecha relación con las personas que están involucradas en el proyecto. Algunos de ellos estuvieron orientados hacia las responsabilidades que le competen al área de Administración de Recursos Humanos, como el reclutar personal competente, y por ende no tienen gran dependencia de la dirección del proyecto. Pero otros escapan sus competencias y recayeron directamente sobre los encargados de llevar adelante la dirección del proyecto y es en este aspecto donde se centrará la atención en el presente trabajo.

Así también se mencionó previamente los factores relacionados con la administración de personas que influyen en el éxito de un proyecto, como las características que debe tener un líder de proyecto para poder gestionar en forma correcta los factores claves de éxito relacionados con el manejo de personas. En este sentido, previamente se mencionó como características fundamentales para un líder a las siguientes:

- Inteligencia Emocional
- Empatía y Confianza
- Proactividad
- Asertividad
- Motivación
- Trabajo en Equipo
- Liderazgo
- Comunicación Efectiva
- Negociación

Cada una de estas características afectan en forma directa el modo en que se lleva a cabo la gestión de un proyecto de TI ya que la inteligencia emocional es la que le permitirá al líder manejar la motivación del equipo, incentivarlo y entender las necesidades de cada uno de los miembros del equipo. Pudiéndose evitar de este modo los efectos negativos de tener un equipo cuyo rendimiento se ve degradado o porque hay necesidades no satisfechas y no identificadas por el líder.

Relacionado con la inteligencia emocional, también se encontró la confianza, es decir, la capacidad del líder de generar confianza en los integrantes del equipo de modo que los mismos se sientan seguros de poder plantear sus dudas o inquietudes sin el temor de ser juzgados. Además, estuvo la empatía, que es la capacidad del líder de entender y vivenciar las necesidades que se le plantean y entenderlos de mejor manera.

Otras características como son el asertividad, la negociación y la comunicación efectiva. Están más relacionadas con la forma en que el líder puede lograr que el equipo cumpla con ciertas pautas de acuerdo con las necesidades del proyecto. Finalmente se encontró la motivación, la proactividad y el trabajo en equipo, que son características que están netamente relacionadas con la forma en que se realizaron las actividades del equipo.

Es necesario que el líder motive al equipo, fomente la proactividad y el trabajo en equipo de modo que cada una de las actividades que se llevan a cabo se vean enriquecidas por el aporte de todo el equipo.

Si bien hasta el momento se ha hablado solamente de las características a cumplir por parte del encargado de liderar el equipo de trabajo de un proyecto, no se debe dejar afuera a los demás integrantes de dicho equipo. Estas personas también

deben cumplir ciertos requisitos que resultan tan importantes y vitales para el proyecto como las habilidades del líder.

IV.2. MODELOS UTILIZADOS PARA LA GESTIÓN DE PERSONAS EN LOS PROYECTOS DE TI:

Dentro de los proyectos de TI que se llevan a cabo dentro de las organizaciones, hay un gran número que involucra la implementación de algún tipo de software. En algunos casos dicho software es desarrollado a medida para la organización, mientras que en otros el producto se adquiere y se configura de acuerdo con las necesidades del negocio.

En cualquiera de los casos ya se ha estudiado que las etapas que componen el ciclo de vida del software son:

- Investigación Preliminar
- Determinación de Requerimientos
- Diseño del Sistema
- Desarrollo del Software
- Prueba del Sistema
- Implantación y evaluación

Cada una de estas etapas también requiere de habilidades para el manejo del recurso humano. En la investigación preliminar es muy importante la capacidad de comunicación ya que en esta etapa el manejo de los involucrados en el proyecto, especialmente los stakeholders y sponsors es vital, ya que, si el mismo resulta viable, será el sponsor quien respaldará la ejecución del proyecto. Por su parte los stakeholders son uno de los roles claves para obtener parte importante de la información necesaria para confeccionar la lista de requerimientos.

Durante la determinación de requerimientos se vuelve a tornar muy necesaria la capacidad de realizar una comunicación eficiente y efectiva. La empatía y la confianza también son importantes porque cuanto mejor sea el clima y la confianza generada con los principales actores de esta etapa (usuarios claves y stakeholders), mejor y más útil es la información que se obtuvo para especificar los requerimientos del producto software. Finalmente, la negociación juega un papel vital en esta etapa, sobre todo al momento de

determinar qué aspectos serán considerados por el producto y cuáles no. En la etapa de diseño, las características más importantes son la inteligencia emocional, la asertividad y el trabajo en equipo.

En la última instancia se encuentra la implantación y evaluación. Esta etapa es la que quizás requiere mayor entrenamiento y capacidades para administrar el recurso humano, ya que aquí un mal manejo puede resultar letal para la implementación y puesta en marcha del producto. La empatía, confianza, asertividad, negociación y la motivación deben estar centrados fundamentalmente en conseguir la aceptación completa del producto por parte de los usuarios finales.

Resulta claro que cuando existe desarrollo de software en un proyecto de TI, también es de vital importancia la correcta administración de las variables relacionadas con la administración de personas. Pero no se debe dejar sin considerar que en todos los proyectos se debe respetar una estructura que indique como llevar adelante el mismo desde su concepción hasta la implementación; es en este contexto donde el concepto de “Mejores Prácticas” comienza a transformarse en otro punto importante a considerar. Las mejores prácticas son el conjunto de acciones que guardan cierta coherencia entre sí y que han sido aplicadas en forma exitosa en ciertas situaciones determinadas y que se espera que, aplicadas en contextos similares, obtengan los mismos resultados. En general las mejores prácticas suelen obtenerse a partir de actividades que se realizaron en un determinado proyecto y cuyos resultados fueron exitosos; estas mejores prácticas son ampliamente utilizadas en diferentes áreas, desde la informática hasta la medicina, pasando por la administración, las organizaciones públicas, los sistemas educativos y la gestión de proyectos. En general este tipo de prácticas son utilizados por las organizaciones para estandarizar sus procesos de modo que se creen modelos a utilizar dentro de dicha organización.

IV.3. COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS

La tabla 4, muestra la comparación de las distintas aproximaciones ágiles en base a tres parámetros: vista del sistema como algo cambiante, tener en cuenta la colaboración entre los miembros del equipo y características más

específicas de la propia metodología como son simplicidad, excelencia técnica, resultados, adaptabilidad, etc. También se incorpora como referencia no ágil el Capability Maturity Mode (CMM).

TABLA 4: CARACTERÍSTICAS PONDERADAS ENTRE LAS METODOLOGÍAS XP, SCRUM Y DSDM

	CMM	DSDM	SCRUM	XP
Sistema como algo cambiante	1	3	5	5
Colaboración	2	4	5	5
Características Metodología (CM)				
Resultados	2	4	5	5
Simplicidad	1	3	5	5
Adaptabilidad	2	3	4	3
Excelencia técnica	4	4	3	4
Prácticas de colaboración	2	4	4	5
Media CM	2.2	3.6	4.2	4.4
Media Total	2.0	3.6	4.4	4.6

FUENTE: Información adaptada de (Letelier & Penadés, 2006)

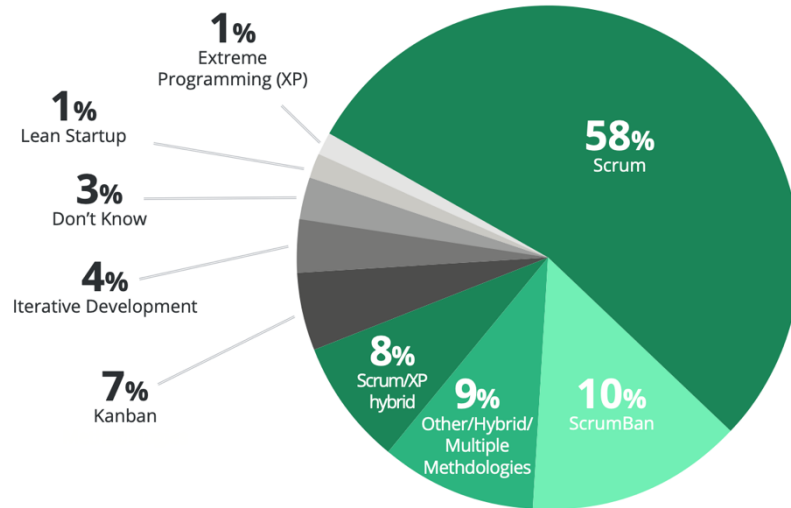
TABLA 5: DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍAS AGILES Y TRADICIONAL

	Ágiles	Tradicionales
Enfoque	Adaptación	Predictivo
Éxito de medición	Valor del negocio	Conformación de planificar
Tamaño del proyecto	Pequeño	Grande
Estilo de gestión	Descentralizada	Autocrático
Perspectiva para el cambio	Cambio y adaptabilidad	Cambio y sostenibilidad
Cultura	Liderazgo - Colaboración	Comandos de control
Documentación	Bajo	Pesado
Cliente	Parte del equipo	Interactúa mediante reuniones
Énfasis	Orientada a las personas	Orientado a los procesos
Ciclos	Muchos	Limitado
Planificación por adelantado	Mínimo	Exhaustivo
Retorno de la inversión	A principios de proyecto	Fin de proyecto
Tamaño del equipo	Pequeños	Grandes

FUENTE: Información obtenida de (López, 2018)

La empresa Digital.ai realizó una encuesta en el 2020, con respecto al uso de las metodologías ágiles, los resultados de dicha encuesta se muestran en la Figura 11.

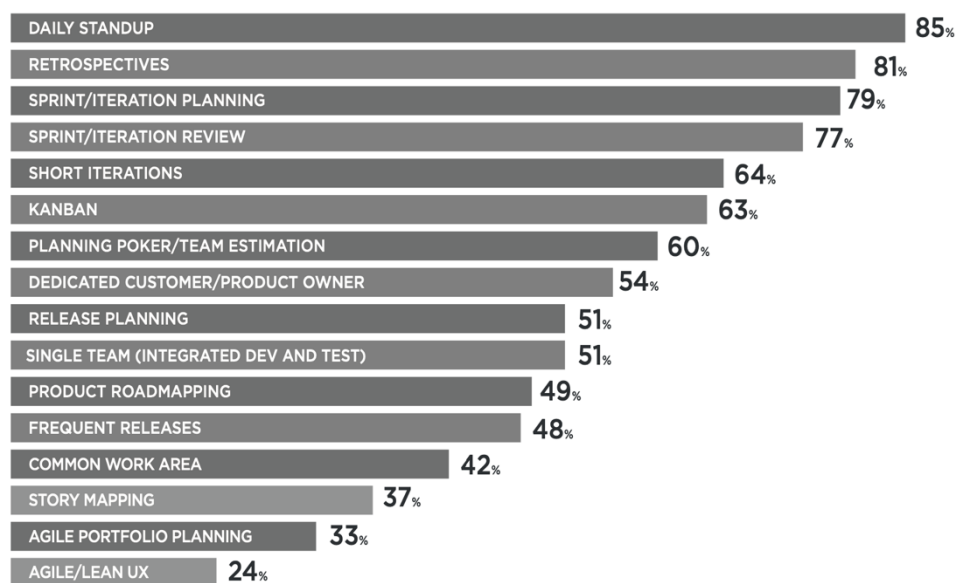
FIGURA11: METODOLOGÍAS ÁGILES UTILIZADAS



Fuente: (Digital.ai 2020).

Digital.ai, publicó los resultados en los que se pudo apreciar el cambio notable en el aumento en la Planificación del Producto (Product Roadmapping) y además de una disminución en la Planificación de Lanzamiento (Release Planning) en comparación al año pasado (ver Figura 12).

FIGURA 12: TÉCNICAS ÁGILES EMPLEADAS



FUENTE: (Digital.ai 2020).

Según 14th Annual State of Agile Development Survey (Digital.ai,2020), la investigación que fue realizada en el 2020 con profesionales, ejecutivos y consultores sobre el uso de metodologías ágiles, en donde el 41% de los encuestados fueron de América del norte, 31% de Europa, 13% de Asia y 15% del resto del mundo, siendo el tamaño medio de las organizaciones entrevistadas de 1000 colaboradores.

Esta investigación muestra que Scrum es la metodología más usada con 58% de los participantes y los restantes 42% quedaron divididos entre las 8 otras metodologías, como se puede verificar en la figura 11.

La realización de esta investigación permitió verificar los resultados positivos de la aplicación de metodologías ágiles. La importancia dada por las metodologías ágiles a las personas involucradas en los proyectos ya está clara en sus valores contenidos en el manifiesto ágil, en el que se menciona que las metodologías ágiles valoran a los “individuos y la iteración entre ellos más que procesos y herramientas” (Beck, 2001).

Con este valor como principal guía de la metodología Scrum, este método se destacó por sus características de procurar mantener la visión en la gestión del proyecto y no en los procesos y controles. En otras palabras, al aplicar Scrum será posible descubrir lo que se ha errado en los procesos y lo que se puede hacer para corregir estos problemas. (Schwaber y Sutherland, 2020)

IV.4. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA QBIT SOLUTIONS E. I. R. L.

Los resultados de las encuestas aplicadas a las personas pertenecientes a la Empresa QBIT SOLUTIONS E. I. R. L., involucradas en proyectos de desarrollo de software, fueron las siguientes:

TABLA 6: USO DE METODOLOGÍAS EN PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA EMPRESA QBIT SOLUTIONS E. I. R. L.

#	ITEMS	SI (%)	NO (%)
1	Uso de metodología, guía o modelo propio o de un tercero que sea reconocido	25	75
2	Conoce guías, metodologías o modelos para llevar a cabo la gestión de un proyecto de software	25	75
3	Uso de metodología, guía para gestionar sus recursos humanos en un proyecto de software	0	100
4	Considera que los procesos de gestión del software que realizó en su proyecto son suficientes para llegar al software de calidad	33	67
5	Uso algún método o estrategia para tener un control del tiempo en las actividades en su proyecto	42	58
6	El equipo de trabajo conocía desde un principio las labores de cada uno en el desarrollo del proyecto	17	83
7	Se definió el alcance que iba a existir en el desarrollo del proyecto	17	83
8	Se tenían estipulados puntos de control en los cuales se hicieran entregas sobre los avances generados a lo largo del proyecto	33	67
9	Conoció los recursos (personas, materiales) y cuáles eran los costos de cada uno para la ejecución del proyecto	42	58
10	Conoció cuanto tiempo sería el desarrollo o ejecución de cualquier actividad a lo largo del proyecto	25	75
11	Tiene conocimiento sobre el costo promedio que tendría el proyecto al ser finalizado y tuvo en cuenta presupuestos de reserva	50	50
12	Cada integrante del equipo de trabajo tenía un cargo y tareas definidas que realizaría de acuerdo a sus competencias	17	83
13	Tenían un horario de trabajo definido para cada miembro del equipo de trabajo	17	83
14	Cuenta con un plan de contingencia ante posibles riesgos o incumplimientos que se podrían haber presentado en el transcurso del proyecto	17	83

15	El proyecto cuenta con informes de control en el cual se documenten los cambios presentados en el transcurso del mismo	50	50
16	Cuenta con un informe detallado sobre la gestión de la calidad del software en el cual se documente estándares a emplear en el proyecto	33	67
17	Cuenta con un plan de pruebas para aplicar y comprobar la funcionalidad y el cumplimiento de las expectativas del proyecto	33	67

FUENTE: Elaboración propia

En la tabla 6 se pudo observar que el 100% de los encuestados indicaron que no usan ninguna metodología o guía para gestionar sus recursos humanos en los proyectos de desarrollo de software que realizan; por otro lado el 83% del equipo de trabajo no tenía un cargo o tareas definidas que realizar de acuerdo con sus competencias y el mismo porcentaje de encuestados indicó que no cuenta con un plan de contingencia ante posibles riesgos o incumplimientos que se podrían haber presentado en el transcurso del proyecto, así mismo se observó que solo el 17% del personal tuvo un horario de trabajo definido.

IV.5. SELECCIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

4.5.1. PRÁCTICAS GENÉRICAS

En este apartado se analizó las características de aquellas técnicas relacionadas con la administración de personas y que se pudieron aplicar a los diferentes grupos de procesos dentro de un proyecto de software. Las técnicas que se analizaron fueron las siguientes:

- Reuniones
- Wikis
- Listas de correo
- Blogs
- Podcast

- Mensajería instantánea

A. Reuniones

En la actualidad las reuniones son consideradas una herramienta de trabajo importante por las organizaciones, involucrando a un grupo de personas con el fin de tomar decisiones, planes de acción, generar nuevas ideas o realizar evaluaciones que permitan a la organización alguna mejora en sus procesos. (Carmen, 2016)

Para realizar una reunión con éxito, es fundamental la correcta organización de esta a fin de que se asegure la participación de cada uno de los presentes y se propicie el ámbito para que expresen sus ideas y necesidades en relación con el proyecto. Una habilidad muy importante con la que deben contar los gerentes y líderes de proyectos es la de poder facilitar (coordinar) correctamente las reuniones en las cuales cumpla con dicho rol.

Esto implica diseñar y utilizar los procesos que permitan al equipo arribar, en tiempo y forma, a las conclusiones deseadas a través del debate. Un buen facilitador de reuniones deberá tener conocimientos sobre herramientas y técnicas de reuniones, dinámicas de grupos y manejo de personas. Una buena facilitación de un equipo ayudará al mismo a tomar buenas decisiones.

Para muchas personas, realizar en forma correcta una reunión se resume simplemente a que el equipo se centre en una agenda prefijada y distribuida previamente a cada participante, alcanzar el objetivo definido para el encuentro y conseguir un lugar confortable para llevar a cabo la reunión. Pero, la mayoría de los facilitadores se olvida de uno de los componentes más importantes a tener en cuenta: el proceso de facilitación.

En general se presupone que una reunión fracasa debido a que no se ha preparado correctamente la agenda o porque no ha habido un comportamiento adecuado por parte de los participantes. Sin embargo, nadie repara en el hecho de que la mayoría de las reuniones no fracasa por

los aspectos antes mencionados, sino que lo hacen por un solo motivo: un proceso de coordinación pobre.

En algunos casos suele ocurrir que aun con un proceso de facilitación malo, se alcancen los objetivos de la reunión, sin embargo, esto puede hacer que cada reunión resulte lenta, aburrida, frustrante y altamente propensa a cometer errores en la toma de decisiones. La mayoría de los coordinadores asume mucho tiempo en redactar correctamente la agenda del día y organizar los contenidos de la reunión, pero deja completamente de lado la elección y armado del proceso por el cual se facilitará dicho encuentro. En algunos casos, el no armado del proceso se debe simplemente al desconocimiento de su importancia, pero en otros se lo deja de lado debido a que se lo considera como una pérdida de tiempo. Sin embargo, se ignoran las ventajas de utilizar un buen proceso de facilitación.

La elección de un proceso de facilitación adecuado ayuda al equipo a generar mejores ideas, maximiza la producción de soluciones y facilita la toma de decisiones dentro del equipo de trabajo. El facilitador debe centrarse en diseñar el proceso de modo que soporte los objetivos planteados para la reunión, explicar y dejar en claro el proceso a todos los miembros del equipo de trabajo, ejecutar dicho proceso y finalmente verificar que tan bien está funcionando el mismo. El secreto de todo proceso es lograr que se canalice toda la energía en alcanzar el objetivo deseado, lo cual en algunos casos puede resultar muy poco sencillo.

B. Wikis

Un Wiki es una colección de documentos creados de forma colaborativa que pueden ser utilizadas como fuente de información y conocimiento. Es una importante herramienta de medios social que facilita la creación y la difusión del conocimiento organizacional dentro de las comunidades de la organización en cualquier momento y donde se tenga acceso a internet, en cuanto a la supervisión y control del contenido se encargan todos los colaboradores de la organización, ayudando de esta manera a la auditoría del contenido (González, Flores y Orozco, 2019).

Las wikis al ser flexibles pueden ser empleadas en diferentes proyectos activando la participación de los involucrados en el proyecto construyendo sus propios conocimientos dentro de un entorno colaborativo, creando grupos de trabajo y comunidades de aprendizaje, que les dan la posibilidad de compartir, relacionarse y contrastar diversas ideas relacionadas a un mismo tema.

También con respecto a la Wiki, se establece que, en un entorno corporativo, promueve la comunicación bidireccional entre los colaboradores del proyecto, y como forma de reuniones de seguimiento. Es útil para la creación y publicación de documentación del proyecto, incluyendo documentos de requisitos, planes y los horarios e informes de proyectos.

Con el uso de las Wikis podemos traer muchos beneficios a la gestión de conocimiento en la organización, ya que es fácil de usar, se utiliza como un depósito central de información, contiene características que permiten el seguimiento y revisión (en cualquier momento y en cualquier dispositivo con acceso a la información), la colaboración entre las empresas, la resolución de la sobrecarga de información por correo electrónico, construir una cultura de confianza (Rodrigues y Drumond, 2017).

C. Listas de Correo

Las Listas de correo son una forma especial de utilizar el correo electrónico a través de la cual se facilita la distribución masiva de contenidos en forma simultánea a una gran cantidad de usuarios mediante Internet. Para ello solo se envía el correo electrónico con el contenido que se desea distribuir (imagen, texto, documento, etc.) a la dirección que corresponda a la lista y, automáticamente, todos los suscritos a la lista recibirán dicho mail con todo su contenido.

Estas listas son esencialmente útiles para mantener informados a los integrantes de un grupo acerca de las novedades que se producen dentro del mismo o para enviar información de interés. En los últimos años las

listas de correo se han transformado en una herramienta corporativa y especialmente útil para dar soporte técnico a usuarios y realizar discusiones de carácter técnico a través de Internet.

Junto con los foros, las listas de correo han ido invadiendo el terreno de los denominados “canales de noticias”. Dentro de una empresa, la utilidad de esta herramienta está dada por:

- La facilidad para discutir temas tales como la elección de una u otra alternativa de acción.
- La posibilidad de tener un registro cronológico del orden en que se generaron los temas y el momento en que participó cada usuario.
- La facilidad para notificar a un grupo de personas sobre un tema en particular en muy poco tiempo.
- Es el medio ideal para comunicaciones del tipo pregunta-respuesta.

Además, junto con la wiki, los foros y la mensajería instantánea y el correo electrónico tradicional, constituye el pilar esencial y básico para la comunicación moderna dentro de una organización.

Todos los beneficios listados anteriormente y enunciados para una empresa entera son aplicables a un proyecto de software, ya que recordemos que definimos a un proyecto como “una empresa temporal” por lo que todos los conceptos aplicables a una empresa son aplicables también a un proyecto. De todo este es que se desprende la importancia de contar con una lista de correo para poder mejorar la comunicación y facilitar la administración del factor humano dentro de un proyecto de software.

D. Blogs

Un blog es una web con el contenido agrupado en posts (artículos) y organizado de manera cronológica. Aunque la mayoría de los blogs son creados y gestionados, a nivel individual, también existen blogs de grupo (con varios autores), así como blogs corporativos. Los blogs son fácilmente ‘vinculables’ (links) con otros blogs para crear comunidades, formando lo que se llama la blogosfera. Al igual que otras tecnologías Web 2.0, para la creación, edición y mantenimiento de un blog, no es necesario el conocimiento técnico, lo que facilita su rápida adopción y uso.

Al permitir publicar información de una forma fácil y rápida son considerados una plataforma exitosa gracias a su gestión de contenidos; además permite que los lectores visitantes puedan aportar sus comentarios logrando una comunicación que favorece el intercambio de ideas. Los equipos y grupos pueden crear blogs para compartir información, combinándolos con prestaciones de sindicación de contenidos a través de RSS para poder acceder a su información (Martín, 2018).

Los blogs de hoy en día tienden a especializarse en temas concretos por lo que es ayuda a los colaboradores de la organización en la búsqueda de información y en la creación de nuevos conocimientos.

Una de las limitaciones de los blogs es que se organizan de manera cronológica y no por contenido, si bien existen opciones como las etiquetas que pueden facilitar la clasificación y acceso por palabras clave a los artículos publicados en estos.

E. Podcast

El podcast es una herramienta tecnológica de distribución de contenido de diferente carácter con la finalidad de que se puedan ver o escuchar ya sea en la computadora o en un smartphone. Consiste en la creación de archivos de sonido suscritos mediante RSS, permitiendo que el usuario lo pueda descargar y lo escuche en cualquier momento (Santiago y Bárcena, 2019)

En el ámbito organizacional los podcasts han tenido un gran crecimiento en relación con su recurso humano, aportando en su comunicación interna con muy poca inversión (Parra y Onieva, 2020).

F. Mensajería instantánea

La mensajería instantánea es una herramienta que se diferencia del correo electrónico en el hecho de que las conversaciones se realizan en tiempo real. Permite a cada usuario visualizar el estado de los demás, compartir archivos, e incluso realizar conferencias de voz. Hoy por hoy la mensajería instantánea ha ganado muchísimo terreno en el área de las comunicaciones gracias a la flexibilidad que presenta para compartir contenidos e información. Además, posee la ventaja de poder entablar una comunicación con cualquier persona en cualquier lugar del mundo de modo que las distancias y los costos dejan de ser un problema.

En la actualidad hay empresas en las que la comunicación entre sus miembros es casi totalmente vía mensajería instantánea, como es el caso de las empresas que trabajan con teletrabajo, donde las personas trabajan desde sus hogares y se comunican con sus compañeros y su jefe mediante el sistema de mensajes instantáneos. Esto demuestra el nivel de incursión de esta herramienta, la gran utilidad que aporta y como puede resultar mucho más amigable que, por ejemplo, un teléfono.

Sin embargo, en muchas empresas el uso de este tipo de herramientas en muchas empresas está (o estaba) limitado debido a los problemas de seguridad que las mismas exhibían, haciendo vulnerable a todo el sistema de la organización. Para contrarrestar este problema, empresas como Microsoft y Yahoo se dedicaron a desarrollar herramientas de colaboración en tiempo real que disminuyan los riesgos empresariales en materia de seguridad. Es entonces como aparecen nuevas herramientas de mensajería instantáneas muy simples de utilizar y muy seguras desde el punto de vista informático.

Por lo que hoy por hoy, los problemas de seguridad informática ya no son un motivo de negativa para el uso de esta herramienta y, mucho menos, si se analizan las ventajas de esta.

4.5.2. PRÁCTICAS ESPECÍFICAS

En esta sección se analizaron las características de aquellas prácticas que se pueden implementar solamente en algunos de los grupos de procesos dentro de un proyecto de IT y que están relacionadas con la administración del factor humano. Las prácticas que se analizaron

son las siguientes:

- Comités de Desarrollo
- Programación de a Pares
- Grupos de Apoyo
- Mesa de Ayuda
- Estructura de Desglose de Trabajo
- PERT - CPM
- Diagramas de Gantt
- COCOMO
- Puntos de Función
- Técnica de Grupo Nominal
- Método Delphi
- Análisis Estadístico

A. Comités de desarrollo

El comité de desarrollo se define como aquel encuentro donde participan parte del equipo del proyecto de TI junto con un grupo de colaboradores de distintos departamentos de la empresa, caracterizados por no ser expertos en tecnología de la información; sin embargo, tienen una gran influencia y conocimientos de las funciones de sus departamentos afectadas por el proyecto de TI.

El objetivo de este comité es de definir políticas y criterios para la toma de decisiones, y de supervisar su cumplimiento, así como el de validar cada uno de los requerimientos del sistema, tanto funcionales como no funcionales. Con algunas excepciones como son los aspectos técnicos que tengan que ver con la tecnología a utilizar.

Este tipo de comité tiene la ventaja de que es aplicable a cualquier tipo de proyecto de TI, desde aquellos que implican desarrollo de algún producto software hasta los que solo implican la implementación de una nueva tecnología en las organizaciones. Los integrantes de este comité deben ser de la siguiente manera:

- *Líder del Proyecto* con conocimientos en gestión, planeamiento y ejecución de proyectos.
- *Usuarios Clave (Key Users)* con conocimiento sobre los procesos afectados por el proyecto de TI.
- *Equipo de trabajo (dependiendo el tamaño del proyecto):*
 - Uno o dos integrantes con perfil y conocimientos sobre la tecnología, quienes llevarán adelante el proyecto de TI.
 - Dos integrantes con perfil de analista funcional o similar.
 - Un integrante encargado de documentar lo sucedido en el comité y que confeccione el acta correspondiente.

La cantidad de usuarios no debería ser menor a tres ni mayor a ocho; este número está basado en el hecho de que si son menos de tres será difícil que se tenga una visión completa de todos los procesos que intervienen en el proyecto de TI. Mientras que si la cantidad de usuarios es mayor a la recomendada se requerirá de mucho más esfuerzo para lograr un consenso respecto a los temas tratados y por ende se complicaría el unificar posturas.

Con respecto a la participación de los usuarios en estos comités, deben ser permanentes y no deben variar a otro, para que de esta manera se mantenga la coherencia en la toma de decisiones. En caso sea necesario la presencia de algún usuario en otro comité, se lo puede incluir de manera excepcional.

En lo que respecta a la frecuencia con que se deben de reunir, esta variará dependiendo el avance del proyecto. Inicialmente, se recomienda que estas reuniones se realicen cada 15 días o semanalmente (de acuerdo con los avances del equipo y las necesidades de aprobación) ya que en las primeras instancias de la ejecución es donde se confecciona y valida la lista de requerimientos y se validan las interfaces. A medida que avance el proyecto estas reuniones se planificarán con menor frecuencia según sea considerado necesario.

Las reuniones del comité podrán ser presenciales (“cara a cara”); caso contrario se utilizarán otras herramientas que ayudan a agilizar y fomentar la comunicación dentro del equipo de proyecto, sobre todo en momentos donde no amerita realizar una reunión para su discusión. Pudiendo también ser herramientas complementarias a las reuniones ya planeadas, consiguiendo una comunicación eficiente de los miembros del equipo.

B. Programación en pares

Si bien el concepto de programación en pares es utilizado en el mundo de la programación extrema (XP), esta técnica está específicamente orientada al desarrollo de software, siendo importante incluirla en esta propuesta debido a que en la gestión de recursos humanos dentro de los proyectos de software deberán incluir todos los niveles, desde los coordinadores hasta los que ejecutan cada tarea en el proyecto.

Consiste en el desarrollo de un proyecto de software entre dos personas que intercambian el teclado periódicamente en una sola computadora, tomando decisiones y comunicándose para lograr obtener un producto de calidad. En esta práctica no existen roles de jefes y subordinado sino los de navegador y conductor (Roque, 2020).

Para que el trabajo sea efectivo se debe elegir cuidadosamente las parejas de programadores para que el trabajo sea mucho más efectivo, pues los factores humanos y las personalidades son también importantes tener en cuenta para culminar con éxito un proyecto (Roque, Guerra y López, 2020).

Cuando se implementa esta técnica, el aprendizaje es mucho mayor que con un plan de capacitación convencional ya que es puramente práctico y las indicaciones teóricas se harán solo cuando sean necesarias. Además, un beneficio adicional es que frente a un problema es probable que se cuente con dos modos diferentes de solución y que, luego de un análisis detallado de ambas, el resultado probablemente tendrá lo mejor de cada uno y será más eficiente. Por otro lado, el hecho de colocar dos personas a trabajar juntas los obligará a organizar sus tiempos para coordinar el trabajo y de este modo todo resulta más provechoso.

Finalmente, esta técnica resulta muy motivadora para ambas personas puesto que pueden transferir sus conocimientos, compartir sus ideas y mejorar su capacidad de comunicación mediante el compromiso y predisposición en el proyecto.

C. Grupos de apoyo

Muchas veces implementar un nuevo producto de software significa enfrentarnos a diferentes inconvenientes, de los cuales uno de los más comunes suele ser la dificultad de los usuarios para comprender el mismo o, en otros casos, el utilizarlo correctamente. En algunos de estos casos podemos identificar claramente la resistencia al cambio. Pero en otros la resistencia al cambio puede no ser el motor de la no utilización del software, sino que la situación se produce más bien por falta de tiempo para dedicarse a comprender el producto y sus funcionalidades (adicionalmente a la capacitación que se les debe de brindar como parte de la implementación) o por dificultades propias de la formación de las personas encargadas de operar dicho producto. Es en este segundo caso, donde se transforman en una técnica muy útil los grupos de apoyo.

En un grupo de apoyo además del personal estable de las áreas de la organización en las cuales se utiliza el software, se debe enviar un grupo de personas que colaboren con la nueva forma de seguir con los procesos a partir de la implementación puesta en funcionamiento del nuevo software. En otras palabras, estas personas estarán ayudando a los usuarios a realizar sus distintas actividades en forma conjunta y colaborativa, de modo que, ante cualquier duda, el usuario pueda consultarlo con esta persona e incluso pedirle la realización de un caso de ejemplo para comprender más claramente el mecanismo.

Se debe tener en cuenta que las personas que integren este grupo de apoyo deben poder relacionarse con todo tipo de usuarios y ser muy buenos comunicadores, de forma tal que todo lo que ellos transmitan sea claro y fácil de entender para los usuarios. Además, de un alto grado de conocimiento de las funcionalidades del software para poder resolver las dudas de los usuarios.

El tiempo de uso de este tipo de prácticas no debe ser indeterminado, sino debe tener un tiempo específico de duración teniendo en cuenta la complejidad de los procesos y/o procedimientos, y debe de ser conocida por todos los usuarios, de tal modo que ellos procuren obtener el mayor conocimiento posible sobre el uso del software.

La proporción ideal en cuanto a la cantidad de personas que deben integrar el grupo varía de acuerdo con la carga de trabajo del área a la que vayan a brindar soporte, pero lo ideal es que por cada tres usuarios del área haya una persona del grupo de apoyo.

D. Mesa de ayuda

La mesa de ayuda es una de las técnicas más populares y utilizadas en las organizaciones para dar soporte a los usuarios. Es la central de atención que tiene la función de coordinar y solucionar los incidentes que ocurren con los usuarios lo más rápido posible, asegurando que sus llamados no sean perdidos, olvidados o abandonados.

Atiende al usuario independiente de las reglas y procesos de negocios, ósea, su enfoque es de lado técnico; resolviendo problemas de soporte de software que ocurren en la rutina de los usuarios que lo utilizan para desempeñar sus trabajos.

Una de las características de la mesa de ayuda es que el grupo de soporte no se encuentra en donde los usuarios están trabajando, sino que se encuentran físicamente en un lugar separado y la comunicación puede ser tanto telefónica como por mensajería instantánea, siendo una diferencia principal con los grupos de apoyo.

El uso de la mesa de ayuda no debe utilizarse solamente cuando se implementa un sistema o durante un tiempo limitado, sino que debe transformarse en un área más dentro de la organización, con personal estable a través del tiempo o puede organizarse como un servicio tercerizado.

Esta es una de las prácticas de gestión de los servicios de TI más importantes, pues constituyen el punto único de contacto con los usuarios, y controlan todos los incidentes y requerimientos. Por lo tanto, debe contar con especialistas en herramientas de software que facilitan el registro y gestión de dichos eventos.

El objetivo principal de la mesa de ayuda es restablecer el servicio a su normalidad en el menor tiempo posible (Jaimes y Herrera, 2021). Dicho límite de tiempo hace parte de la definición de los acuerdos de niveles de servicio.

Respecto del tamaño del grupo que forma parte de la mesa de ayuda, nuevamente dependerá de la carga de trabajo y del tamaño de la organización, pero el equipo puede variar entre 2 y 10 personas para el caso de grandes organizaciones.

E. Estructura de Desglose de Trabajo

La Estructura de Desglose del Trabajo EDT (conocida también como WBS por sus siglas en inglés de Work Breakdown Structure), es una técnica que proporciona las bases para la definición del trabajo basándose

en la descomposición de este, que se encuentra orientada al producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, con el fin para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos.

Por medio de una estructura semejante a un organigrama, la EDP representa lo que deberá ser entregado por el proyecto. Esta permitirá detallar cuales de los entregables deben ser generadas en función de los objetivos del proyecto. Esta técnica es de vital importancia para todo tipo de proyectos (grandes y medianos), puesto que ayudará a identificar los paquetes de trabajo, responsables, presupuestos y recursos necesarios para llevar a cabo la ejecución de cualquier proyecto.

La organización de las entregas por medio de una EDP viene siendo fuertemente utilizada en los proyectos de éxito en todo el mundo, ya que permite la claridad en el equipo del proyecto, proveedores, clientes patrocinadores y demás interesados sobre lo que esperar en términos de resultados del proyecto y consecuentemente lo que será monitoreado y controlado (costos) del proyecto en la organización.

Para la construcción de una EDT debemos pensar en ello de una forma sistémica, esto es, pensar en ello como un todo y sus partes (descomposición jerárquica), definiendo componentes menores que nos facilita el cumplimiento de los plazos, costos y recursos para su conclusión; por ello se deberá seguir los siguientes pasos:

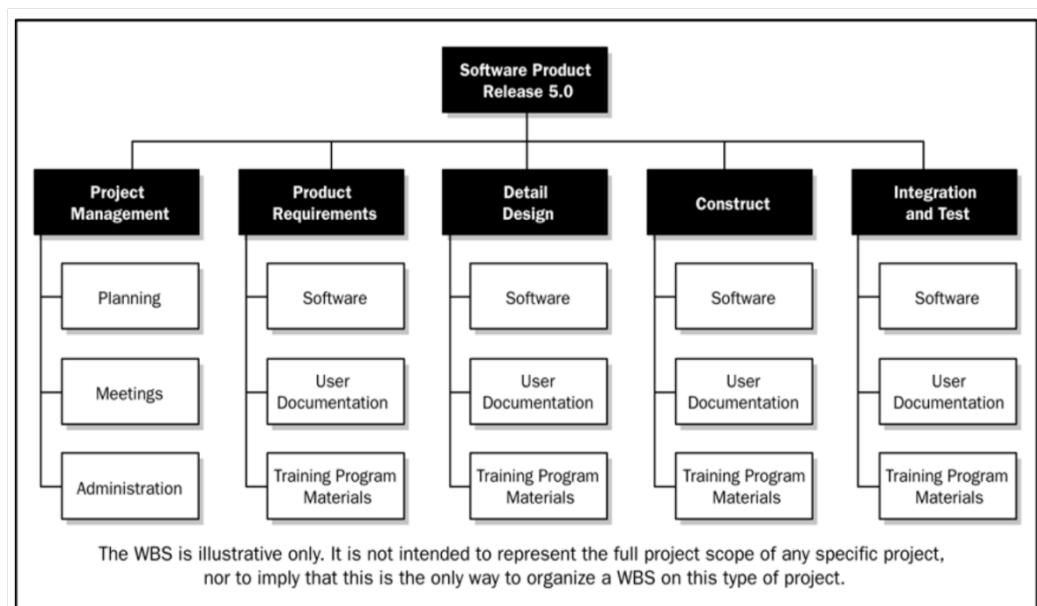
1. Se identifica una tarea a realizar y se la suma a la lista de tareas.
2. Se identifican las entradas, salidas y recursos necesarios para la ejecución de esa tarea. Además, se determina si esa tarea puede ser llevada a cabo con una meta exacta.
3. Si se puede llevar a cabo dicha tarea, ir al paso siguiente. En caso contrario, continuar con las demás tareas y convertir la anterior en un hito.

4. Repetir desde el paso 2 con cada una de las tareas identificadas en el paso 1 hasta finalizar con las tareas identificadas.
5. Verificar la lista de tareas procesadas y acumular la duración de estas en los hitos.

El número de niveles que comprende la EDT dependerá de la magnitud del proyecto. Las tareas resultantes de dicho desglose de trabajo deben resultar de modo tal que al culminar con la realización de todas y cada una de las tareas definidas, automáticamente se dé por finalizado el proyecto.

Una de las maneras de representar gráficamente una EDT es a través de un árbol o un listado.

FIGURA 13: EJEMPLO DE UNA EDT PROPUESTO POR PMBOK



FUENTE: (PMI, 2017)

F. PERT - CPM

La historia de la gestión de proyectos contiene registros del uso de varias técnicas y herramientas de gestión. El rápido desarrollo tecnológico de las últimas décadas hizo que fuese desarrollado un gran número de herramientas de gestión. Una de esas técnicas es la herramienta de gestión de proyectos basada en redes, Program Evaluation and Review

Technique (PERT) y el Critical Path Method (CPM), métodos diferentes, que podemos utilizar juntos, pues son estrictamente relacionados.

El método PERT/CPM trae grandes ventajas para la gestión de proyectos, pues ayuda en el planeamiento, programación, coordinación y control del proyecto, evitando o minimizando el riesgo de los efectos que sucedan de una ocurrencia inesperada o accidental durante la ejecución del proyecto. (Paiva, Dourado y Gomes, 2018)

Las previsiones de duración de las actividades de un proyecto no siempre son confiables, en algunos casos, las actividades presentan cierta variabilidad en sus tiempos de ejecución. Chase, Jacobs y Aquilano (2015) afirma que el cálculo del PERT/CPM probabilístico no solamente permite estimar el tiempo de cada actividad independiente, sino también estima el tiempo de duración de toda la red del proyecto.

Basada en la hipótesis de que la duración de cada actividad no es fija, se atribuye a cada actividad tres estimaciones de tiempo: (Martins y Laugeni, 2006)

- Duración óptima: A;
- Duración más probable: M;
- Duración pesimista: B.

Esas tres estimaciones de tiempo caracterizan una distribución triangular de probabilidad. Después de estimar las probables duraciones del proyecto, es calculada una media ponderada del tiempo de las actividades utilizando la siguiente ecuación.

$$T = \frac{(A + 4 \times M + B)}{6}$$

En la tabla 7 se muestra un ejemplo de cómo sería los tiempos de las actividades analizadas en CPM, pero con la aplicación del método PERT.

TABLA 7: EJEMPLO DE ACTIVIDADES DE UN PROYECTO PARA PERT

Tarea	Predecesoras	A	M	B	T
A - Reingeniería de procesos		2	2	4	3
B - Análisis Funcional	A	3	5	8	5
C - Diseño Técnico	B	6	8	11	8
D - Conversión de datos	C	6	6	10	7
E - Personalización del sistema	B	7	9	10	9
F – Capacitación de Procesos	A	3	5	7	6
G – Prueba de la Solución	E	5	6	8	6
H – Capacitación de Usuarios	D,G	9	9	15	10
I – Producción	H,F	2	3	5	3

FUENTE: Información obtenida de (Chase; Jacobs y Aquilano, 2015)

En este caso, la duración del camino crítico A-B-E-G-H-I es de 36 días. Otro de los conceptos que se incorpora en el método PERT es el concepto de varianza de los tiempos de cada actividad. La varianza está asociada con los tiempos esperados calculados utilizando la ecuación. (Chase; Jacobs y Aquilano, 2015):

$$\sigma^2 = \left(\frac{B - A}{6} \right)^2$$

B: Duración pesimista A: Duración óptima

Si la varianza es grande, significa que hay gran incertidumbre sobre el tiempo de finalización de la actividad. Por el contrario, si la varianza es pequeña, significa que la estimación de la duración de la actividad en cuestión es bastante precisa.

**TABLA 8: EJEMPLO DE ACTIVIDADES DE UN PROYECTO PARA UN PERT
CON VARIANZA CALCULADA**

Tarea	Predecesoras	A	M	B	T	Varianza
A - Reingeniería de procesos		2	2	4	3	0.11
B - Análisis Funcional	A	3	5	8	5	0.69
C - Diseño Técnico	B	6	8	11	8	0.69
D - Conversión de datos	C	6	6	10	7	0.44
E - Personalización del sistema	B	7	9	10	9	0.25
F – Capacitación de Procesos	A	3	5	7	6	0.44
G – Prueba de la Solución	E	5	6	8	6	0.25
H – Capacitación de Usuarios	D,G	9	9	15	10	1
I – Producción	H,F	2	3	5	3	0.25
Total						1

FUENTE: Información obtenida de (Chase; Jacobs y Aquilano, 2015)

La Tabla 8 muestra el cálculo de la varianza para cada una de las actividades de un proyecto. De acuerdo con la información contenida en la tabla, se puede determinar que la duración del proyecto será de 36 +/- 1 días.

G. Diagramas de Gantt

El denominado “Diagramas de Gantt” es un tipo de gráfico creado por Henry L. Gantt. Este diagrama representa de manera visual para la planificación y programación de actividades o tareas sobre una línea del tiempo. Permite al usuario establecer la duración y el comienzo de cada actividad. A través de su gráfica, fácil de interpretar y de cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto.

Básicamente el diagrama está compuesto por un eje vertical donde se establecen las actividades que constituyen el trabajo que se va a ejecutar, y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas.

Se dibujan barras horizontales para cada actividad o grupo de actividades a lo largo del tiempo, cuya longitud es proporcional al tiempo requerido para completarla.

Para crear un diagrama de Gantt necesitamos completar los siguientes pasos:

- Determinar la lista de las actividades del proyecto.
- Identificar las interdependencias entre actividades.
- Indique los recursos necesarios para ejecutar cada actividad.
- Estime la duración de las actividades.
- Diseñar el diagrama de Gantt teniendo en cuenta las interdependencias de las actividades.
- Nivelar los recursos para corregir eventuales conflictos de recursos.
- Validar la ruta crítica y, si es necesario, proceda con las alteraciones de forma para controlar el riesgo del proyecto.
- Use otras técnicas de comprensión de calendario para adaptar el cronograma a los requisitos del cliente.

En términos de planificación, este diagrama adolece de una limitación bastante grande en lo que refiere a la representación de planes de cierta complejidad. Gantt no ofrece condiciones para el análisis de opciones, ni toma en cuenta factores como el costo. Es fundamentalmente una técnica de prueba y error. No permite, tampoco, la visualización de la relación entre las actividades cuando el número de éstas es grande. En la actualidad existe una gran cantidad de herramientas informáticas que permiten confeccionar y mantener muy fácilmente los diagramas de Gantt de un proyecto. Esto hace que su facilidad de implementación sea aún mayor y más útil en todos los casos. En resumen, para la planificación de actividades relativamente simples, el gráfico de Gantt representa un instrumento de bajo costo y gran simplicidad de uso. Pero para proyectos complejos, sus limitaciones llevan al uso adicionales de las técnicas de CPM o PERT.

H. COCOMO

El método de modelo de COCOMO (Constructive Cost Model), fue inicialmente propuesto por Boehm en 1981.

Es un método que busca medir el esfuerzo, plazo, tamaño de equipo y costo necesario para el desarrollo del software, desde que se tenía la dimensión de este, a través de un modelo de estimativa de tamaño de software.

Para el cálculo del costo se debe conocer el plazo y el equipo de trabajo, para entonces llegar al valor, por lo que, para definir el tamaño del programa, es necesario que se indique que medida será adoptada (líneas de código, puntos por función o puntos por caso de uso).

De acuerdo con Sommerville (2003, p. 446) este modelo sugiere que el desarrollo de software se de en cascada (iniciando “a partir de cero”), por ello, sucederán cambios desde esta proposición. El software se implementará utilizando componentes reutilizables que están interconectados mediante lenguajes script, mediante la creación de prototipos, desarrollo incremental y, en muchos casos, los subsistemas de la plataforma para la composición del software.

Para Peters e Pedrycz (2001, p. 487), el proceso general de elaboración de los modelos implica tres tipos de sistemas:

- Empotrado: se caracteriza por sus restricciones rigurosas en un ambiente cambiante y poco conocido. Proyectos de esta naturaleza normalmente presentan restricciones temporales. Ejemplo: sistemas de software en tiempo real.
- Orgánico: cubre a los sistemas pequeños, con respecto al tamaño del proyecto y del equipo envuelto en el mismo. Ejemplos: sistemas comerciales simple, de procesamientos de datos o pequeñas bibliotecas de software.
- Semi - acoplado: es una mixtura entre sistemas empotrados y orgánicos. Ejemplo: sistemas operacionales, de gestión de bases de datos y de control de stock.

$$E = aS^b m_{(x)}$$

Donde:

S: es el número de miles de líneas de código fuente.

$m_{(x)}$: s un multiplicador que depende de 15 atributos.

a y b: son valores constantes definidos de acuerdo a cada submodelo.

De manera general, COCOMO sigue la fórmula de Esfuerzo Estimado (EE)

Según Magela (2006, p. 307-309) y Fernandes (1995, p.138), existen 3 modelos en este método, los cuales son:

Modelo Básico: Es la versión aplicable a la gran mayoría de proyectos de software de porte pequeño o mediano desarrollado internamente, a pesar de las limitaciones de no tener en cuenta los factores de restricción de hardware, calificaciones y experiencia del desarrollo del personal y el uso de técnicas modernas.

En este modelo los valores de “a” y “b” y $m(x)$ son fijos (Tabla 9)

TABLA 9: VALORES MODELO BÁSICO DEL COCOMO

Tipo	a	b
Empotrado	3.6	1.20
Orgánico	2.4	1.05
Semi - acoplado	3.0	1.12

FUENTE: Magela (2006, p. 307).

Estos formatos y sus respectivos parámetros resultan de ajustes de datos obtenidos de manera experimental, obtenidos de proyectos de software anteriores que fueron analizados en la creación del modelo. Una limitación impuesta por esta metodología indica respecto al hecho de que ciertos parámetros pueden no adecuarse a proyectos diferentes de aquellos utilizados como base de creación del modelo. (Peters y Pedrycz, 2001, p. 488).

Modelo Intermedio: Agrega factores al método básico como restricciones de hardware, calificación y experiencia del personal. Está asociada a un conjunto de parámetros de costo, que incluyen las

evaluaciones subjetivas del producto, el personal involucrado en el desarrollo, las características y recursos del proyecto, lo que demuestra una descripción más detallada y capacidad más exacta de estimaciones.

En este modelo los valores de “a” sufren modificaciones (Tabla 10)

TABLA 10: VALORES MODELO INTERMEDIARIO DE COCOMO

Tipo	a	b
Empotrado	2,8	1.20
Orgánico	3,2	1.05
Semi - acoplado	3.0	1.12

FUENTE: Magela (2006, p. 307).

El “m” fue obtenido de la multiplicación de un conjunto de quince factores y sus determinados pesos (tabla 10). Cada factor posee una variación de pesos de acuerdo con su influencia en el sistema (tabla 9).

Modelo detallado: Incorpora ambas versiones. Presenta técnicas para estimar tanto a nivel de modulo, subsistema y sistema individualizado por fase del proyecto.

TABLA 11: GRADOS DE INFLUENCIA EN EL SISTEMA

VL	Very Low	Muy bajo
LO	Low	Bajo
NM	Nominal	Nominal
HI	High	Alto
VH	Very High	Muy alto
XH	Extreme High	Extra alto

FUENTE: Adaptado de Sommerville (2003, p. 451)
e Magela (2006, p. 308).

TABLA 12: PARÁMETROS PARA CÁLCULO DEL FA DEL MODELO INTERMEDIARIO DEL COCOMO

Atributo	Descripción	Pesos					
		VL	LO	NM	HI	VH	XH
RELY	Confiabilidad necesaria	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	-
DATA	Bytes de datos por IFD	-	0.94	1.00	1.08	1.16	-
CPLX	Complejidad	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
TIME	Tiempo de ejecución	-	-	1.00	1.11	1.30	1.66
STOR	Restricciones de memoria	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
VIRT	Volatilidad de la máquina virtual	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
TURN	Tiempo de respuesta del desarrollo	-	0.87	1.00	1.07	1.15	-
ACAP	Capacidad de análisis	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	-
AEXP	Experiencia en aplicaciones	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	-
PCAP	Capacidades de programación	1.42	1.17	1.00	0.91	0.70	-
LEXP	Experiencia en lenguajes	1.14	1.07	1.00	0.95	-	-
VEXP	Experiencia en máquina virtual	1.21	1.10	1.00	0.90	-	-
MODP	Moderna prácticas de desarrollo	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	-
TOOL	Herramientas de Software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	-
SCED	Efectos del cronograma	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	-

FUENTE: Adaptado de Sommerville (2003, p. 451) e Magela (2006, p. 308).

En general se puede decir que COCOMO es una técnica muy útil para estimar el esfuerzo necesario para llevar adelante un proyecto de TI que implica el desarrollo de un producto software. El principal inconveniente que posee es que depende en gran medida de la experiencia en proyectos

previos, cosa que en muchas organizaciones no existe. Pero resulta útil debido a que permite tener una visión global de la relación entre los diferentes factores que afectan al costo de un proyecto.

I. Puntos de Función

El análisis de puntos de fusión es una técnica usada para medir software basándose en la funcionalidad. Estas funciones son operaciones extraídas de los requisitos funcionales generados a partir de la visión del usuario. A partir de esta medición es posible estimar el esfuerzo para la implementación del sistema utilizando Puntos de Función que es la unidad de medida usada por la metodología y representa la funcionalidad (Vasquez; Simões y Albert, 2010).

Este análisis tiene por definición medir lo que el software hace, y no como él fue construido, por lo tanto, el proceso de medición se basa en una evaluación estandarizada de los requisitos lógicos del usuario.

Sobre el estudio de este método es importante destacar que los puntos de función no miden directamente el esfuerzo, productividad, costo u otras informaciones específicas. Es exclusivamente una medida de tamaño funcional de software que, junto a la estimación de otras variables, podrá ser usado para obtener productividad, costo y estimar esfuerzo.

Sin embargo, a través del análisis de puntos de función solamente será posible estimar el tamaño del software, otros factores como esfuerzo, plazos y costo de este dependerá de otras variables tales como disponemos en las líneas siguientes.

Los beneficios de utilizar esta técnica son evidentes, permite realizar la estimación del trabajo requerido en una etapa temprana del proyecto y es independiente del entorno tecnológico a utilizar.

Una buena fuente de información para determinar las entradas externas (EI's) son las formas de pantalla y las formas de diálogo, o bien cualquier otra forma de entrada.

Las entradas adicionales de otras aplicaciones se deben inventariar aquí. Las entradas de otras aplicaciones deben actualizar los archivos lógicos internos (ILF's) de la aplicación que se está midiendo.

- **External Inputs (EI):** La entrada externa es un proceso elemental en el cual los datos cruzan los límites de afuera hacia adentro. Estos datos pueden venir de una pantalla de entrada de datos o de otra aplicación. Los datos son usados para mantener uno o más archivos lógicos internos (ILF's). Los datos pueden ser de información de control o del negocio. Si los datos son de información de control, no se tiene que actualizar un archivo lógico interno.
- **External Outputs (EO):** Una salida externa es un proceso elemental en el cual los datos derivados cruzan los límites de adentro hacia afuera. Los datos crean reportes o archivos de salida enviados lógicos internos (ILF's) o archivos de interface externos (EIF's).

Los datos derivados son datos que son procesados más allá de la edición directa de información de archivos lógicos internos. Los datos derivados son usualmente el resultado de algoritmos o cálculos. Los datos derivados ocurren cuando uno o más elementos de datos son combinados con una fórmula para generar o derivar elementos de datos adicionales.

- **External Inquiry (EQ):** Una consulta externa es un proceso elemental con componentes de entrada y de salida que resultan en la adquisición de datos de uno o más archivos lógicos internos (ILF's) o archivos de interface externos (EIF's). El proceso de entrada no actualiza ningún archivo lógico interno (ILF), y el proceso de salida no contiene datos derivados.
- **Internal Logical Files (ILF):** Un archivo lógico interno es un grupo de datos definidos por el usuario que están relacionados lógicamente, que residen en su totalidad dentro de los límites de la aplicación y que son mantenidos a través de entradas externas (EI's).

- **External Interface Files (EIF):** Un archivo de interface externo es un grupo de datos definidos por el usuario que están relacionados lógicamente y que solo son usados para propósitos de referencia. Los datos residen enteramente fuera de la aplicación y son mantenidos por otra aplicación. El archivo de interface externo es un archivo lógico interno (ILF) para otra aplicación.

A cada uno de los cinco componentes definidos anteriormente, se les debe asignar una complejidad, la cual puede ser Baja, Media o Alta. Dicha complejidad se asigna de acuerdo con el número de datos utilizados en el proceso y la cantidad de archivos referenciados.

De acuerdo con la complejidad asignada, se deberá utilizar la Tabla 13 para poder calcular el total de puntos de función no ajustados.

Tabla 13: Tabla para el cálculo de puntos de función no ajustados

	Bajo	Medio	Alto	Total
EI	__ x 3	__ x 4	__ x 6	
EO	__ x 4	__ x 5	__ x 7	
EQ	__ x 3	__ x 4	__ x 6	
ILF	__ x 7	__ x 10	__ x 15	
EIF	__ x 5	__ x 7	__ x 10	
Total				

Una vez ya con los puntos de función no ajustados es necesario encontrar el Factor de Ajuste (AF), el cual está basado en catorce características generales del sistema que reflejan las funciones que afectan la aplicación de una manera general, y estas son:

1. Comunicación de Datos

Esta característica describe el grado de comunicación de las aplicaciones con el procesador. Los mecanismos de comunicación son responsables por el envío y recepción de los datos e información de controles utilizados por la aplicación.

2. Funciones distribuidas

Esta característica describe el grado de transparencia de datos entre los diferentes componentes existentes en la aplicación.

3. Prestaciones

Esta característica describe hasta qué punto las consideraciones sobre el tiempo de respuesta pueden influenciar el desarrollo de la aplicación.

4. Gran uso de la configuración

Esta característica describe hasta qué punto las restricciones referentes a los recursos computacionales pueden influenciar el desarrollo de la aplicación.

5. Velocidad de las transacciones

Esta característica describe hasta qué punto la velocidad de las transacciones de negocios puede influenciar el desarrollo de la aplicación.

6. Ingreso de datos en línea

Esta característica describe hasta qué punto la entrada de datos puede ser efectuada a través de las transacciones interactivas.

7. Diseño para eficiencia del usuario final.

Esta característica describe hasta qué punto los factores humanos y la facilidad de utilización del usuario pueden ser considerados en la aplicación.

8. Actualización de datos en línea.

Esta característica describe hasta qué punto los ILF's pueden ser actualizados on - line.

9. *Procesos complejos.*

Esta característica describe hasta qué punto la lógica del procesamiento puede influenciar el desarrollo de la aplicación.

10. *Reusabilidad del código por otras aplicaciones.*

Esta característica describe hasta qué punto aplicación y el respectivo código puede ser proyectado, desarrollados y soportados para ser utilizados por otra aplicación.

11. *Facilidad de instalación.*

Esta característica describe hasta qué punto la conversión a partir de otros ambientes puede influir el desarrollo de la aplicación. La facilidad de conversión e instalación son características de la aplicación.

12. *Facilidad de operación.*

Esta característica describe hasta qué punto la aplicación atiende los aspectos operacionales como *start - up* (iniciación), *backup* (copia de seguridad) y recuperación.

13. *Instalación en múltiples sitios.*

Esta característica describe hasta qué punto la aplicación puede ser desarrollada para varios locales y varias organizaciones de usuarios.

14. *Facilidad de cambios.*

Esta característica describe hasta qué punto la aplicación puede ser desarrollada a fin de facilitar la modificación de su lógica de procesamiento o estructura de datos. Para determinar los puntos de fusión ajustados basta con multiplicar los puntos de función no ajustados por el factor de ajuste.

En este sentido se convierte en una herramienta muy importante para la administración de un proyecto porque permite abarcar un panorama más

amplio que la sola aplicación. Esto lo convierte en una técnica útil para estimar el esfuerzo necesario para llevar a cabo un proyecto, especialmente cuando se cuenta con una base de conocimiento dentro de la organización, sobre la cual se puedan basar los cálculos.

La existencia de una base de conocimiento es muy importante ya que de la experiencia en otros proyectos es que se podrá determinar la cantidad de horas necesarias por cada punto de función y, de acuerdo con esto, la cantidad y distribución de los recursos (entre ellos personas) a lo largo del proyecto.

J. Técnica de Grupo Nominal (TGN)

En muchas situaciones, los administradores saben que es necesario obtener ideas de un grupo de individuos y conseguir un consenso público en relación con el valor de estas ideas. Un ejemplo es la situación en que un administrador pretende obtener procesos para aumentar las ventas, usando las ideas de varios vendedores. Otro ejemplo es la situación en que el presidente del Consejo Directivo de una escuela pretende obtener ideas relacionadas a nuevos programas o iniciativas a tomar en la escuela. Como es obvio, estas situaciones requieren de seleccionar, y a veces la publicidad, de las ideas de las personas afectadas.

La técnica de grupo nominal es normalmente usada para identificar preocupaciones que los miembros de un grupo tienen sobre una solución a adoptar para un problema. Ósea, es usada para identificar los criterios y restricciones que deberán ser usados para validar la solución. Es también usada como medio de identificación de los problemas presentados pelos miembros de una determinada situación.

La TGN, desarrollada por Delbecq y Van de Ven en 1968, intenta aprovechar la interacción de los miembros del grupo cuando esta interacción es deseable, pero consigue evitar muchos de los inconvenientes de la toma de decisiones en grupo.

Esta técnica se desarrolla en una reunión estructurada de un grupo de siete a diez individuos sentados alrededor de una mesa, y se desarrolla

según el siguiente formato: En el inicio de las reuniones los miembros no hablan unos con otro y, en vez de eso, escriben sus ideas en una hoja de papel. Al fin de cinco a diez minutos, hay un intercambio estructurado de ideas, donde cada individuo presenta, en cada vez, una idea de su lista personal. Quien conduce la reunión escribe las ideas en una pizarra o en hojas grandes de papel de modo que sean vistas por todos los miembros. Esta fase solamente termina cuando todos los miembros agotan las ideas que tenían escritas.

Ésta es una técnica de las que se denominan como “basadas en experiencia”. Esto se debe a que, para poder realizar una estimación como la que se indica anteriormente, es necesario que los participantes cuenten con cierta experiencia. Es conveniente que estos conocimientos previos sean de proyectos con características similares al proyecto que se está planificando.

En este caso los que deberían participar del proceso son el Sponsor del proyecto, el líder, y todas aquellas personas que cumplan algún rol gerencial dentro del proyecto de software.

K. Método Delphi

Establecer una definición única y precisa para el método Delphi es complicado, pues existe una perspectiva filosófica, según la cual, cuando se llega a esta definición, el progreso terminó. Sin embargo, algunos autores definen a Delphi como el método que tiene como objetivo obtener el más confiable consenso de opiniones de un grupo de especialistas, por medio de una serie de cuestionarios intensivos, intercalados por *feedback* controlado de opiniones. Esta descripción nos muestra, superficialmente, como se desarrolla el método (López, 2018).

Por otro lado, Delphi también se considera un método que busca la opinión de especialistas sobre una determinada cuestión, proporcionando el *feedback* controlado acerca de las opiniones mostradas, y recogiendo sus opiniones nuevamente, permitiendo que los especialistas respondan las entradas provenientes de paneles con otros miembros.

Independiente del año en que fueron publicadas las definiciones de Delphi, algunos puntos comunes pueden ser destacados como, por ejemplo, la necesidad de *feedback* constante y la búsqueda de un consenso de opiniones de especialistas.

El enfoque consiste en interrogar a los expertos por medio de encuestas, destinadas a revelar convergencia y potenciales consensos. Las principales fases/pasos de este proceso son:

Paso 1: Determinar y formular las preguntas

Se debe mantener mucha atención al escoger bien las preguntas como su formulación. En el sentido de maximizar la utilidad de la información a recoger.

Paso 2: Seleccionar los especialistas

Los especialistas deberán tener conocimientos específicos en el área en estudio, estar bien preparados para involucrarse en este tipo de procedimientos.

Paso 3: Formular un primer cuestionario para enviar a los especialistas

El primer cuestionario debe contener información sobre la naturaleza del estudio e incluir dos o tres preguntas semi abierta o abiertas.

Paso 4: Analizar las respuestas del primer cuestionario

Las respuestas son analizadas para determinar la tendencia general, así como las respuestas más extremas.

Paso 5: Formular un segundo cuestionario para enviar a los especialistas

Se pide a cada especialista, informado ya sobre los resultados de la primera ronda, enviar nuevas respuestas y justificarlas si difieren a las de tendencia general.

Paso 6: Enviar un tercer cuestionario

Este cuestionario se destina solo a los especialistas cuyas respuestas fueron “extremas”. Se les pide criticar los argumentos de los que apoyaron el punto de vista opuesto. La comparación de las opiniones ejerce una influencia moderadora y facilita la existencia de una convergencia entre los puntos de vista.

Un grado aceptable de convergencia entre las opiniones surge generalmente con el cuarto cuestionario. Si este no fuera el caso, el ciclo continuo.

Paso 7: Resumen del proceso y elaboración de la conclusión.

Es importante referir que el análisis de los datos retirados de las encuestas Delphi debe ser realizada con base en un análisis estadístico (por ejemplo, análisis *clúster* que tenga como base una correlación canónica) para identificar convergencias y divergencias en las respuestas.

La técnica Delphi se aplica para multitud de actividades empresariales para realzar pronósticos, evaluar características de productos, sistemas, tecnologías; resolver e identificar problemas; establecer metas y prioridades; para aclarar posiciones, identificar diferencias, optar por determinados grupos de referencia, etc.

La técnica Delphi es útil cuando se desea conocer las opiniones de varios miembros del equipo evitando, a la vez, el efecto negativo del contacto cara a cara. Es recomendable especialmente cuando los miembros del equipo no se encuentran en el mismo lugar físico y se requiera lograr una decisión por consenso.

L. Análisis Estadístico

Por análisis se entiende la separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos. Si extendemos esta definición al ámbito estadístico, podremos afirmar que el análisis estadístico es una técnica de mayor complejidad en la cual se utilizan modelos computarizados, los cuales permiten predecir la necesidad de personal para un proyecto u organización.

Los procedimientos estadísticos utilizan datos históricos para proyectar la demanda futura. El procesamiento de los modelos puede ofrecer una representación simplificada de la demanda de los recursos humanos de toda la organización o de un proyecto en particular. Alterando los datos de entrada pueden contrastarse las necesidades recursos humanos en diferentes escenarios de demanda. Entre las técnicas estadísticas de modelar utilizadas para la previsión de las necesidades de recursos humanos se encuentran las siguientes (Caldera, 2004):

- **Análisis de series de tiempo:** Los análisis de serie de tiempo de personal (en lugar de indicadores de carga de trabajo) se utilizan para proyectar las necesidades futuras de recursos humanos. Las dotaciones de personal históricas se revisan para aislar las variaciones cíclicas, tendencias de largo plazo, y movimientos aleatorios. Las tendencias a largo plazo se extrapolan o proyectan utilizando una media móvil, suavizamiento exponencial o la técnica de regresión.
- **Ratios de Personal:** Se examinan los datos históricos de personal para determinar las relaciones históricas entre los empleados en varios trabajos o categorías de trabajo. Los coeficientes de regresión o de productividad se utilizan para proyectar bien las necesidades de recursos humanos clave a nivel de grupos o total, y las ratios personales son muy útiles para determinar las necesidades de personal en categorías de personal que no es clave.
- **Ratios de productividad:** Se utilizan datos históricos para examinar los niveles históricos de un índice de productividad. La fórmula que se utiliza es:

$$P = \frac{\text{carga_de_trabajo}}{\text{Numero_de_personas}}$$

Si se encuentran relaciones constantes o sistemáticas, pueden calcularse las necesidades de recursos humanos dividiendo las cargas previstas de trabajo por P.

- Análisis de regresión: Se revisan niveles anteriores de varios indicadores de carga de trabajo, tales como ventas, niveles de producción, y el valor agregado, se examinan las relaciones estadísticas con los niveles de dotación de personal. ¿Dónde se encuentran las relaciones suficientemente importantes?, a partir del cual se genera modelo de regresión (o de regresión múltiple).

Los niveles pronosticados del indicador se introducen en el modelo resultante y se utilizan para calcular los niveles de recursos humanos.

IV.6. PROPUESTA DEL MODELO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

4.6.1 CONSIDERACIONES INICIALES:

Las decisiones tomadas por el director del proyecto durante las etapas de desarrollo y su enfoque de gestión influyen en el éxito del proyecto. Un buen enfoque de gestión de proyectos por sí sola no garantiza el éxito de un proyecto de software, sino un enfoque deficiente contribuye en gran medida a su fracaso.

Para que un proyecto tenga éxito, tiene que haber una combinación de habilidades técnicas y las habilidades interpersonales de los involucrados en el desarrollo. El director del proyecto debe ser capaz de ver esta sutil combinación, ya que su función, sin duda, posee intrínsecamente una dosis alta de desafío.

La participación de los miembros del equipo desde el principio agrega experiencia durante el proceso de planificación y refuerza su compromiso con el proyecto. El tipo y el número de miembros del equipo a menudo pueden cambiar a medida que se desarrolla el proyecto.

La gestión de recursos humanos incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo está formado por personas con roles asignados y responsabilidades hasta el final. Aunque muchas de las funciones de gestión están asignados sólo para el director del proyecto, los miembros del equipo deben participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones de diseño, por lo que estos deben ser los mejores posibles.

La organización en estudio Qbit Solutions está comprometida con el aprendizaje de los miembros del equipo del proyecto y con la transferencia de tecnología, centrándose en la comprensión de las soluciones y la recolección de experiencias para su reutilización.

Para la estructura del modelo se analizó en detalle las necesidades de cada uno de los grupos de procesos del PMBOK desde el punto de vista de la Gestión de recursos humanos. Luego se especificó el modelo final que

combina las prácticas genéricas y específicas analizadas en el capítulo anterior con cada grupo de procesos.

Figura 14: Esquema planteado del modelo de gestión



4.6.2 PRÁCTICAS EN LAS DIFERENTES FASES DE UN PROYECTO

Al no existir una metodología que permita acercar los procesos guías del PMBOK a la gestión de recursos humanos en proyectos de TI, esta investigación propuso la combinación de prácticas genéricas y específicas analizadas previamente en el capítulo anterior con cada uno de estos grupos de procesos, por lo que se desarrolló un esquema descriptivo para la buena Gestión de recursos Humanos en proyectos de software, el que fue validado por los expertos para su mejora o su aplicación con un caso de estudio.

A continuación, se presentó la relación propuesta de las prácticas seleccionadas con las diferentes fases de un proyecto de TI. En la Tabla 14 se muestra el esquema propuesto que sintetiza cual es la aplicabilidad de cada técnica según la fase del proyecto en que se encuentre.

**TABLA 14: ESQUEMA PROPUESTO DE MEJORES PRÁCTICAS SEGÚN FASE
DEL PROYECTO**

PRÁCTICAS	Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y control	Cierre
Reuniones	X	X	X	X	X
Wikis		X	X	X	X
Foros de discusión	X		X	X	X
Listas de correo	X	X	X	X	X
Blogs		X	X		
Podcast		X	X		
Mensajería instantánea	X	X	X	X	X
Método Delphi		X			
Estructura desglosada de trabajo		X		X	X
PERT- CPM		X		X	
COCOMO				X	
Comités de desarrollo			X		
Programación de pares			X		
Comités de usuarios			X		X
Grupos de apoyo					X
Mesa de ayuda					X
Diagramas de Gantt	X	X		X	
Puntos de Función	X	X		X	
Grupo nominal		X			
Análisis Estadístico		X			

FUENTE: Elaboración propia

A continuación, se detalló, para cada uno de los grupos de procesos de un proyecto, cuál es su objetivo, necesidades y las técnicas aplicables de acuerdo con lo considerado en la Tabla 14.

A. INICIACIÓN

- a. **Objetivo:** El objetivo de este grupo fue definir claramente que es lo que se hará y lo que se espera del proyecto. En este grupo de procesos se establece la viabilidad del proyecto o de la fase correspondiente y se plantean las alternativas de solución.

En el grupo de procesos de iniciación, también se describió el mecanismo de selección de alternativas de solución y se detallan los motivos que llevaron a la selección de una determinada opción. Además, es en la iniciación donde se verificó que los objetivos del proyecto se encuentren alineados con el plan estratégico de la organización.

- b. **Necesidades:** En este grupo de procesos se puso especial atención a como se debe manejar la relación con las personas involucradas y, especialmente, como se las interiorizarán y se les transmitirá la importancia y relevancia del proyecto como así también el alcance y limitaciones de este. Para poder conseguir esto se incentivará a lograr un alto nivel de participación y compromiso de los interesados, de modo que se sientan parte integrante del proyecto.

En la iniciación, el rol del sponsor y de los stakeholders es fundamental, ya que son quienes avalarán e impulsarán el proyecto siempre y cuando lo que se plantee en dichos documentos sea acorde a lo que ellos esperan. Además, en este grupo de procesos es necesario tener una primera aproximación de los tiempos necesarios para llevar adelante el proyecto y de los costos asociados al mismo.

- c. **Técnicas por utilizar:** De acuerdo con el objetivo del grupo de procesos y de las necesidades detectadas en el mismo respecto de la administración del factor humano, en la Tabla se indican como aplicables las Reuniones, Foros de Discusión, Listas de Correo, Mensajería Instantánea, Diagramas de Gantt y Puntos de Función.

- **Reuniones**

En el caso de las reuniones que se llevaron a cabo durante la iniciación, se deben tener en cuenta algunos aspectos que tienen mayor importancia respecto de los ya mencionados anteriormente.

En este caso particular es importante que se tomen en cuenta y se le preste mucha atención a todas las opiniones y sugerencias de cada uno de los participantes, se analicen y finalmente se determinen si influirán o no en el objetivo y alcance del proyecto.

Otro aspecto en el que se debe poner atención, en la preparación y posterior ejecución de la reunión, es el lugar físico donde se realizó el encuentro y la disposición de cada uno de los participantes.

En cuanto al lugar de encuentro, es conveniente que se cuente con buena iluminación, silencio y que no existan interrupciones por parte de terceros. Es conveniente que se cuente con material de apoyo necesario para poder expresar los conceptos. En este sentido es importante contar con pizarrón, marcadores, proyectos y PC, ya que de esta forma se puede desplegar una amplia gama de técnicas para transmitir los conceptos y lograr que los mismos queden claros.

En lo que refiere a la disposición de los participantes, en las reuniones de iniciación de proyecto el número de integrantes fue reducido, no más de 4 o 5 personas, por lo cual es conveniente que se realicen en una mesa redonda, donde todos puedan verse y donde no haya mucha distancia entre las personas, de modo que todos puedan escucharse mutuamente.

Otro de los aspectos que no se debe descuidar es el armado del proceso de facilitación. Nunca se debe olvidar que la mayoría de las reuniones no fracasa por un mal armado de la agenda sino por la ausencia o pobreza en el proceso de facilitación de esta.

La reunión debe comenzar con una breve presentación de cada uno de los participantes (en caso de ser necesario) y luego una introducción que estará a cargo de quien es el facilitador de la reunión. En dicha presentación se explicará el tema que se tratará en

el encuentro y para dicha explicación, el facilitador se puede valer de transparencias, gráficos, cuadros, videos o cualquier otro elemento que se considere útil para facilitar la comprensión del tema. Es importante que, en los días previos a la reunión, se haya entregado a los participantes el orden del día con los temas a tratar.

Cada vez que sea necesario comenzar con la discusión de un nuevo tema, se debe tener en cuenta las técnicas presentadas anteriormente para iniciar un debate. Es conveniente, además, que haya un encargado de documentar todo lo que se discute en la reunión, de modo que queden plasmadas las diferentes opiniones expuestas, lo que luego será de gran utilidad para poder elaborar las conclusiones de la reunión. Respecto de las conclusiones, se deben tener siempre presentes las técnicas para cerrar debates.

Una vez finalizada la reunión, se debe confeccionar una memoria con las conclusiones y acuerdos alcanzados durante la misma, y repartir dichos documentos entre todos los participantes a modo de recordatorio de los acuerdos realizados y los pendientes (si es que existieran).

Las actividades del facilitador se reducen a tres acciones principales (además de dirigir el proceso):

Preguntar: El facilitador debe estar muy atento al desarrollo de la reunión e interrumpir para preguntar o repreguntar todo lo que crea necesario, ya sea para aclarar algún tema o para fomentar la participación de todos los asistentes. Estas preguntas deben ser breves y claras para no desviar el foco de la discusión.

Recopilar: Se debe ir recopilando las diferentes ideas expresadas durante el desarrollo del encuentro, de modo que se vayan ordenando la producción de estas.

Resumir: Se deben sintetizar las diferentes ideas expresadas durante el desarrollo del debate para luego presentarlas como posibles alternativas de acción y facilitar la toma de decisiones del grupo.

Estas tres actividades deben realizarse con la mayor naturalidad posible y evitando que esto afecte el desarrollo de la reunión.

Siempre se debe tener en cuenta que la duración de una reunión es un factor que influye en los resultados de esta. En el caso de las reuniones que se realizan durante los procesos de iniciación, hay que tener en cuenta que los principales implicados son miembros de la alta gerencia de la organización, por lo cual se debe evitar quitarles demasiado tiempo ya sea por una reunión extensa o por una cantidad excesiva de reuniones. Antes de convocar hay que analizar si realmente el tema justifica la realización de esta o si es algo que, o bien se puede solucionar por otros medios o bien se puede aplazar para tratarlo en otro encuentro junto con otros temas.

Hay que tener muy presente que una buena comunicación es fundamental para lograr una reunión de trabajo exitosa, y es por lo que hay algunos puntos que son importantes para mejorar la comunicación, dentro de ellos los más importantes son:

- ✓ Las palabras tienen diferentes significados para las personas, por lo cual es necesario asegurarse que al momento de utilizar un término todos entiendan a que se está haciendo referencia.
- ✓ La comunicación no solo es verbal, sino que además tiene un componente no verbal que muchas veces indican más que las propias palabras.

- **Foros de Discusión**

En el caso de los foros utilizados durante el grupo de procesos de iniciación tiene particular importancia en el hecho de hacer más dinámicas las comunicaciones entre las partes interesadas.

De acuerdo con el funcionamiento de esta herramienta, se puede crear un foro en la cual los involucrados en el grupo de procesos puedan realizar sus consultas y evacuar todas las dudas sin necesidad de realizar una reunión para ello. Además, como las consultas son públicas pueden ser vistas por todos los participantes. Se cuenta con

la facilidad de que cada uno puede dejar su comentario/sugerencia respecto de un tópico en particular.

Otra de las ventajas que tienen los foros es que son relativamente fáciles de utilizar y no se requieren grandes conocimientos de informática para ello, con lo cual, si alguno de los involucrados posee escasos conocimientos de informático, podrá utilizarlos sin mayores inconvenientes. Esta herramienta es útil cuando los involucrados en la iniciación del proyecto no se encuentran en ubicaciones geográficas muy distantes, donde la organización de una reunión requiere de un tiempo considerable e implica la necesidad de que los asistentes tengan que recorrer distancias considerables para participar de la misma.

- **Listas de Correo**

Las Listas de correo son sumamente útiles en este grupo de procesos. Esta importancia radica, además de en la agilización de las comunicaciones, en la efectividad para que los mensajes lleguen a los destinatarios. A diferencia de los foros de discusión, las listas de correos hacen que los mensajes que se envían a las mismas lleguen directamente a la casilla de correo electrónico de cada uno de los integrantes de dicha lista. De esta manera se elimina la necesidad de que cada persona deba ingresar específicamente al foro para verificar si existen mensajes nuevos.

La ventaja principal es que en la actualidad el correo electrónico es una herramienta de uso corporativo generalizado en todas las organizaciones y en todos los niveles, por lo cual no hay prácticamente inconvenientes para su implementación y no suelen requerir ninguna capacitación previa a la implementación.

Dado que la mayoría de los miembros de una organización chequean sus casillas de correo electrónico varias veces en el día, los mensajes llegan con mayor celeridad que en los foros.

La recomendación es que, independientemente del uso de otras herramientas para la comunicación, es conveniente que siempre se

utilice la lista de correo ya que es una herramienta muy sencilla y fácil de implementar. Aplicadas al grupo de procesos de iniciación, las ventajas de las listas de correos son prácticamente las mismas que los foros de discusión, es decir: agilizar la circulación de información, realizar discusiones sobre ciertos tópicos sin necesidad de una reunión y evacuar las dudas que se generen. Además, también son muy útiles en caso de que haya involucrados en ubicaciones geográficas muy distantes.

- **Mensajería Instantánea**

La mensajería instantánea, como ya se analizó anteriormente, cuenta con la ventaja de ser una herramienta en línea. Esto significa que cuando dos personas se comunican a través de esta herramienta, la comunicación se realiza en tiempo real.

Si se analizan las ventajas de la implementación de la mensajería instantánea, se puede llegar fácilmente a la conclusión de que en cuanto al dinamismo de la circulación de información es la más conveniente. Sin embargo, cuenta con una característica que puede tornarse en desventaja: requiere la presencia instantánea de las partes para que la comunicación sea llevada a cabo. Esto es necesario ya que, si una de las personas abandona la herramienta, no hay forma de que el otro reciba la información. Este inconveniente no se presenta en las listas de correo ni en los foros, ya que la información se encuentra disponible en ellos el 100 % del tiempo, de modo que puede ser consultada en todo momento por los involucrados.

En el caso particular de la iniciación de un proyecto, la mensajería instantánea resulta sumamente útil cuando se deben resolver temas urgentes y no hay tiempo de organizar una reunión, de modo que se puede iniciar una conferencia de voz donde todos puedan participar de la discusión y resolver el tema con mayor celeridad. Pero por otro lado requiere de algunos conocimientos más de informática por parte de los involucrados. Aunque en la actualidad esta herramienta ha adquirido mucha popularidad llegando a ser en muchos casos de uso corporativo.

De todos modos, lo recomendable es que el uso de esta herramienta en el grupo de procesos de iniciación vaya siempre acompañado del uso de al menos o una lista de correo o un foro de discusión.

- **Diagramas de Gantt**

El uso de los diagramas de Gantt durante el grupo de procesos de iniciación tiene como objetivo el permitir tener una visión aproximada de los tiempos que se insumirán en las tareas que forman parte de un proyecto.

Dado que para su armado no se requiere demasiado nivel de detalle, el diagrama de Gantt es una herramienta sumamente útil en este grupo. La idea es fundamentalmente tener una aproximación de la distribución de tareas y dar una primera impresión de cuál será la duración total de un proyecto. Además, usada en combinación con la técnica de Puntos de Función permite tener un panorama más claro sobre todo el proyecto, aún en un momento muy temprano del mismo como lo es la iniciación.

Desde el punto de vista de la administración de personas, la principal utilidad está dada por el hecho de que se puede visualizar como deberán estar aproximadamente distribuidas las personas. Esto es viable por el hecho de que este diagrama muestra las dependencias entre tareas y, por lo tanto, se puede estimar sin demasiado detalle donde deberá ponerse mayor esfuerzo humano.

- **Puntos de Función**

El uso de esta técnica durante la iniciación de un proyecto está orientado específicamente a la obtención de una primera aproximación del tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto y del costo aproximado del mismo.

Esta técnica permite, con algunos datos relacionados al proyecto, obtener una estimación del tamaño del proyecto y, por consiguiente, del tiempo necesario para ejecutarlo y de su costo.

Si bien en el grupo de procesos de iniciación no se cuenta con demasiados detalles acerca del proyecto, se puede obtener la

información mínima e indispensable para realizar un primer cálculo de su tamaño (utilizando puntos de función) y de esta manera obtener un valor (en puntos de función) que permita armar un presupuesto y determinar aproximadamente la duración de este.

Siempre se debe tener en cuenta que los resultados que se obtengan carecerán de precisión debido al momento temprano del proyecto en que se aplica, peor al menos permiten tener una guía para poder comenzar la discusión con las partes interesadas en el proyecto.

B. PLANIFICACIÓN

- a. **Objetivo:** El objetivo de este grupo es definir cuáles son las actividades que se realizarán dentro del proyecto, la dependencia de estas, su duración como así también los riesgos asociados al proyecto. En este grupo de procesos, también se identifican cuáles son las restricciones del proyecto y se definen cuáles son los entregables de cada una de las actividades.
- b. **Necesidades:** En este grupo de procesos una de las necesidades más importantes es la de poder estimar aspectos del proyecto tales como el tamaño de este y del producto a desarrollar, la duración total del proyecto y la duración de cada una de las etapas. Estas estimaciones resultan fundamentales para poder planificar correctamente cómo será la distribución del equipo a lo largo del proyecto, cómo se asignarán las responsabilidades y qué tareas se asignarán a cada integrante del equipo.

Durante este grupo de procesos se realiza la distribución de los recursos en las diferentes etapas y actividades, y también se necesita tener una visión más aproximada de cuál será el costo de este. Esto significa que, durante la planificación de un proyecto se necesitan técnicas que permitan obtener una estimación lo más certera posible sobre cada una de las variables que inciden sobre el mismo. Es por ello por lo que es uno de los grupos de procesos donde se pueden aplicar la mayor variedad de técnicas.

Desde el punto de vista de la administración del factor humano, lograr una correcta planificación de un proyecto, es fundamental para que luego, durante el resto de este, las personas puedan manejarse con tranquilidad y con comodidad, evitando sobrecarga de trabajo o realización de horas extras.

- c. ***Técnicas por utilizar:*** Si se analiza el objetivo del grupo de procesos de planificación y las necesidades planteadas en el mismo, se determina que las técnicas aplicables en la administración del factor humano son: Reuniones, Wikis, Foros de Discusión, Listas de Correo, Mensajería Instantánea, Puntos de Función, Estructura Desglosada de Trabajo, Diagramas de Gantt, CPM, PERT, Técnica de Grupo Nominal, Técnica Delphi y Análisis Estadístico.

- **Reuniones**

En el momento de realizar la planificación de un proyecto, las reuniones son una técnica que tiene especial utilidad en la recopilación de información de diferentes fuentes. Esta información es importante para poder hacer una planificación confiable y exacta. En este caso son aplicables la mayoría de los ítems mencionados para las reuniones que se llevan adelante durante la iniciación, especialmente aquellos relacionados con la administración de los espacios físicos y la disposición de los participantes. La diferencia radica en que, en este caso, los asistentes pertenecen a áreas operativas de la organización, es decir, que son los futuros usuarios del producto final.

El hecho de que quienes asistan a las reuniones sean los futuros usuarios del producto o los responsables de las áreas impactadas por el mismo puede explicarse por la necesidad de obtener información exacta y relevante. Esta información es necesaria para conocer los aspectos específicos relacionados tanto con los procesos como los procedimientos que serán afectados por el proyecto. De aquí es que se hace necesaria la asistencia de personas con conocimientos de dichos procesos y procedimientos. Este tipo de reuniones se denominan ***Reuniones de Relevamiento***.

Las *reuniones de relevamiento* son encuentros focalizados en el objetivo principal de obtener información acerca de ciertos temas en particular. En el caso de los proyectos de TI, estas reuniones tienen dos objetivos: comprender las necesidades de información de las áreas involucradas y comprender los procesos / procedimientos afectados por el proyecto. En este tipo de reuniones, el facilitador debe tener en claro cuáles son los procesos, procedimientos y áreas afectadas, de modo que se pueda dirigir el encuentro y guiarlo hacia el cumplimiento de las metas de recopilación de información.

En cuanto a la cantidad y el tipo de asistente de las reuniones de relevamiento, se puede decir que variarán de acuerdo con el proceso/procedimiento y las áreas.

En el caso de procesos/procedimientos que involucran a más de un área, es conveniente que asistan entre uno y dos representantes de cada área. La idea es poder comprender todo el circuito, detectar las necesidades de información de cada afectado e incluso determinar los casos en que desde lugares diferentes se requiere la misma información. Además, en estas reuniones se pueden determinar los circuitos administrativos y detectar las mejoras que pueden realizarse en los mismos (se debe tener presente que los proyectos de TI no solo involucran tecnología y software sino también procedimientos administrativos realizados por personas).

Si bien anteriormente no se menciona, también pueden asistir a estas reuniones otras áreas que, sin ser afectadas por el proyecto, tienen interés en el mismo o en el tema a analizar en la misma. Además, puede que en alguno de estos encuentros se involucre al sponsor o a los stakeholders con el objetivo de conocer sus necesidades de información asociadas al proceso/procedimiento analizado.

Finalmente se puede concluir diciendo que para las reuniones de relevamiento es necesario:

- ✓ Identificar el/los procesos/procedimientos a relevar.
- ✓ Identificar las áreas afectadas por los mismos.

- ✓ Identificar las áreas que requieren información de estos.
- ✓ Identificar los actores claves de cada área.
- ✓ Focalizar el encuentro en lograr la obtención de información con el mayor grado de exactitud posible y que resulte relevante para las necesidades del proyecto.

- **Wikis**

En el caso de la planificación de un proyecto, las wikis también se transforman en una herramienta útil. Las mismas permiten dar soporte a las actividades que en este grupo de procesos se realizan y que tienen relación con la administración del recurso humano. Dado que la recopilación de información y la generación de documentos tales como el cronograma de actividades y precedencias, las wikis cobran utilidad al momento de compartir esta información. Dado que en general los documentos se crean y luego son revisados, corregidos y versionados, esta herramienta permite fácilmente publicar la información a todos los usuarios. Además, se pueden almacenar las diferentes versiones del documento de modo que se encuentran accesibles desde una intranet para todos los usuarios interesados en ver los mismos.

Si bien las wikis permiten que los demás usuarios puedan editar el contenido de estas, también es posible que solo puedan visualizar el contenido de estas sin poder editarlo. Además, pueden dejar sus comentarios/agregados los cuales luego pueden ser revisados en el transcurso de una reunión.

Desde el punto de vista de la administración del recurso humano dentro de un proyecto de TI, las wikis permiten lograr una mayor agilidad en las comunicaciones y también fomentar la participación de los usuarios, ya que quienes tengan permiso para hacerlo pueden comentar y/o modificar un contenido de modo que se enriquece el mismo.

- **Blogs y Podcast**

En el momento de la planificación del proyecto, resulta esencial la participación de todos los involucrados por lo que los blogs y podcast se convierten en herramientas útiles para la participación del recurso humano y de este modo se fortalecerá la confianza mutua entre los miembros del proyecto, contribuyendo a su sostenibilidad a largo plazo; por lo que es importante que sea planeado, iterativo y con continuidad.

La idea es que las personas involucradas no solo puedan utilizar el contenido, sino que pueden generar nuevos archivos de forma colaborativa permitiendo, desde el punto de vista de la administración del recurso humano de un proyecto de TI, ser utilizados para su propio aprendizaje, mejoramiento en su creatividad, motivación, crecimiento de sus habilidades para la solución de problemas; logrando una mayor agilidad en las comunicaciones.

- **Listas de Correo**

En el caso de las listas de correo, su implementación y utilidad dentro del grupo de procesos de planificación es básicamente el mismo que para la iniciación de un proyecto. Esto se puede resumir en los siguientes puntos:

- ✓ Proveer mayor dinamismo en las comunicaciones.
- ✓ Permitir distribuir en forma muy sencilla y rápida documentos generados por los procesos de planificación.
- ✓ Proveer una herramienta simple y accesible para todos los involucrados.
- ✓ Facilitar el intercambio de opiniones acerca de ciertos tópicos cuando los involucrados en la discusión se encuentran en ubicaciones geográficas muy distantes.

- **Mensajería Instantánea**

El caso de las ventajas de mensajería instantánea aplicada al grupo de procesos de planificación también es coincidente con el grupo de procesos de iniciación. Es decir que nuevamente se trata de agilizar las comunicaciones de modo que, cuando los interesados están en línea, se pueden resolver en pocos minutos ciertas cuestiones que de otra manera tomarían mayor tiempo.

Al estar frente a una herramienta que tiende a ser de uso corporativo en muchas organizaciones, su aplicación tiene un costo muy bajo y redundante en grandes mejoras en la comunicación.

En cuanto a las restricciones e inconvenientes, se deben considerar los mismos aspectos mencionados en la iniciación, es decir que se recomienda que su aplicación vaya acompañada de otra herramienta tal como las listas de correos o los foros de discusión.

- **Puntos de Función**

El método de estimación por Puntos de Función se transforma en una técnica útil para la planificación debido a la necesidad que se presenta en este grupo de procesos de poder tener una primera aproximación del tamaño del proyecto. En el grupo de procesos de planificación es necesario conocer el costo asociado al proyecto para poder comenzar a construir el cronograma del proyecto, la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo), determinar la distribución de cada uno de los miembros del equipo a lo largo de todo el proyecto y determinar cuáles serán los hitos de este. Por lo que se requiere el uso de técnicas que permitan tener una estimación lo más aproximada posible de dichos aspectos.

La estimación por puntos de función es una técnica muy conocida y utilizada en todos los proyectos y debido a ello es que se recomienda su uso durante este grupo de procesos. Si bien es probable que aún no se conozcan con exactitud algunos ítems requeridos para tener una estimación más exacta, su uso puede combinarse con otras

técnicas de modo que se puedan tener varios resultados que ayuden a tener un panorama más claro al respecto.

Desde el punto de vista de la administración de las personas dentro de un proyecto, los puntos de función tienen importancia debido a que, cuanto más exacta sea la estimación de tiempos, mejor será la distribución del equipo y se llegará con mayor tranquilidad a la finalización del proyecto. Pero se debe considerar que, para que esta técnica resulte más eficiente en la administración de personas, es conveniente contar con una base de conocimientos de proyectos anteriores. Esto se debe a que no todos los equipos realizan las mismas tareas en iguales tiempos, por lo cual es conveniente que se cuente con antecedentes de proyectos. De este modo se pueden tomar como base de cálculo aquellos antecedentes de proyectos similares que hayan sido desarrollados con equipos de similares características y obtener una aproximación de mayor exactitud.

- **Estructura Desglosada de Trabajo**

La utilización de esta técnica durante la planificación de un proyecto tiene especial utilidad cuando se debe realizar las estimaciones de tiempo, costos y recursos necesarios para el mismo.

Complementaria con las técnicas de estimación, la Estructura Desglosada de Trabajo permite tener una clara visión de todas las tareas involucradas en el proyecto. De este modo se puede comenzar a analizar las tareas desde el nivel más bajo de la estructura e ir subiendo en la misma para, al llegar al nivel más alto, tener una estimación más certera de todo el proyecto.

En lo que respecta a la gestión de personas en los proyectos de TI, se puede decir que, en combinación con los diagramas de Gantt, la Estructura Desglosada de Trabajo provee una clara visión acerca de la distribución de todos los recursos a lo largo del proyecto. Esto permite que se detecten sobrecargas de trabajo o mala distribución del personal a lo largo de todo el proyecto.

- **Diagramas de Gantt**

Dado de estos diagramas fueron concebidos para ser utilizados durante la planificación de un proyecto, su uso en este grupo de procesos es tanto o más importante que en cualquier otro grupo.

En la planificación de un proyecto de TI, el diagrama de Gantt permite ver en forma simplificada todo lo relacionado con la distribución de actividades a lo largo del tiempo y las dependencias entre las mismas.

También se pueden utilizar este tipo de diagramas para analizar la carga de trabajo de cada una de las personas. Este gráfico es semejante al de la distribución de actividad, pero tiene por objetivo proporcionar una visión de carga total de trabajo aplicada a cada recurso. En él se indica el periodo durante el cual el recurso estará disponible para el trabajo y la carga total de trabajo asignada a este recurso.

Dado que esta técnica presenta ciertas limitaciones en grandes proyectos, su uso es recomendable en combinación con CPM o PERT de acuerdo con las necesidades de cada proyecto.

- **CPM**

Una de las necesidades del grupo de procesos de planificación, es poder tener una visión clara de cuáles son las actividades que se deberán realizar dentro del proyecto, la secuencia de las mismas, sus dependencias y la duración de cada una. Es en esto donde el Método del Camino Critico (CPM) cobra relevancia y utilidad ya que permite visualizar muy fácilmente la distribución y dependencia de cada una de las actividades de modo que su análisis resulta muy sencillo. Además, con dicha distribución se puede tener una visión más acertada de cómo deberá distribuirse el equipo dentro del proyecto. Es en este sentido donde su aplicación es importante al momento de administrar el factor humano ya que permite detectar sobrecarga de trabajo sobre algunas personas y holguras en otras.

- **PERT**

El uso de PERT como una técnica importante en la administración de las personas involucradas en un proyecto de TI, tiene la misma utilidad que las mencionadas para CPM. Esto significa que la ventaja principal de su uso está asociada a la “visibilidad” de la distribución de las tareas y los tiempos dentro del proyecto. De esta forma se puede determinar cuáles serán las tareas que marcarán el camino crítico del proyecto, de modo que se brinde mayor atención a como se asignan las personas a las tareas que forman dicho camino.

Por otro lado, se pueden detectar ítems como la holgura de una tarea, de modo que se puede manejar de modo eficiente la asignación de personas, evitando que éstas tengan períodos prologados sin actividad dentro del proyecto, lo cual puede causar desmotivación o frustración.

En comparación con CPM, la ventaja de PERT es que es probabilístico y que, al considerar al tiempo como una variable desconocida, puede resultar en una distribución más realista de los tiempos.

- **Técnicas de Grupo Nominal y Delphi**

La aplicación de este tipo de técnicas durante el grupo de procesos de planificación tiene como objetivo dar soporte a todas las actividades relacionadas con la planificación de los recursos humanos. En todo proyecto es fundamental la determinación de la cantidad de personas que serán necesarias para llevar adelante el mismo. En algunos casos, la cantidad de personas disponibles es conocida de antemano y por tanto tenida en cuenta para la planificación y estimación de tiempos.

Pero en otros casos, se desconoce la cantidad de personas con que se contarán y, por consiguiente, se deberá contar con una estimación de los recursos necesarios. Es en este punto donde estas dos técnicas cobran importancia.

Ambas técnicas se basan en la experiencia de las personas que participan, de modo que es importante realizar una correcta selección de quienes estarán involucrados en las mismas.

- **Análisis Estadístico**

Al igual que el Grupo Nominal y Delphi, esta técnica tiene como objetivo dar soporte a la planificación de los recursos humanos necesarios para llevar adelante el proyecto. En este caso no se trata de una técnica en la cual participan personas en el proceso de estimación, sino que solo se proveen datos históricos a un proceso computarizado el cual, de acuerdo con ciertas variables, determinará la disponibilidad de recursos.

La importancia de su implementación radica en que, al utilizarse información histórica de la organización, la predicción es más cercana a la realidad. Además, puede ahorrar tiempo en las estimaciones, aunque, como contrapartida, posee la desventaja de ser más compleja y requerir ciertos conocimientos previos para poder aplicarla.

C. EJECUCIÓN

- a. **Objetivo:** El objetivo del grupo de procesos de ejecución es poner en marcha todas las actividades y las personas que están involucradas en el proyecto para llevar adelante todo lo definido durante la planificación.
- b. **Necesidades:** Este grupo de procesos implica coordinar todos los recursos y las personas involucradas en el proyecto de acuerdo con lo planificado. Es en este momento donde la administración de personas resulta crítica. Esto se ocurre debido a que la mayor parte de las actividades que se ejecutan a lo largo de todo el proyecto se concentran en este grupo de procesos y es donde, por lo general, se suelen suceder los conflictos y las diferencias en el modo de resolver los problemas o abordar las diferentes situaciones. También hay que tener en cuenta que la mayoría de los retrasos en un proyecto se dan durante la ejecución y esto es probable que ocurra por una mala organización del trabajo, dentro de lo que también se enmarca la administración de las personas (coordinación, organización, motivación y comunicación). Es por lo que se debe prestar especial

atención a este aspecto y seleccionar las técnicas más adecuadas para que esta administración resulte exitosa y redunde en beneficios para todos.

- c. **Técnicas Por Utilizar:** Considerando las necesidades planteadas para este grupo de procesos, se determina que las técnicas a utilizar son: Reuniones, Wikis, Foros de Discusión, Listas de Correo, Mensajería Instantánea, Comités de Desarrollo, Programación de a Pares y Comités de Usuarios.

- **Reuniones**

En el caso de las reuniones aplicadas al grupo de procesos de desarrollo, permite realizar un análisis más detallado y exhaustivo acerca de las formas de aplicación de estas. Esto se da a causa de que la ejecución involucra una gran cantidad de variables que deben ser tenidas en cuenta y, por lo tanto, requieren de reuniones de diferentes características para poder tener la información necesaria. A continuación, se presentarán los diferentes tipos de reuniones aplicables durante la ejecución de un proyecto de TI.

La primera reunión que se tendrá al momento de comenzar con el grupo de procesos de ejecución es la **Reunión Inicial**. Quizás resulte redundante hablar sobre esta reunión ya que, en casi todos los proyectos, de una u otra manera esta reunión se lleva a cabo. Pero de todos modos se le dedicará tiempo para listar que ítems deben estar presentes en la misma.

- El primer aspecto que se debe considerar es el objetivo de la reunión: Este encuentro se realiza para dejar en claro a todo el equipo de proyecto cual es el objetivo de este, como será la metodología de trabajo, cuáles son los tiempos con los que se dispone, como se manejarán formalmente las comunicaciones (algo que ya estará definido en el Plan de Comunicaciones) y cuáles son las pautas de trabajo.
- El segundo aspecto que se debe tener en cuenta es que este encuentro debe realizarse una vez que el equipo de proyecto está conformado y deben estar presentes todos los integrantes de

dicho equipo. La razón para exigir esto es simple: esta reunión resulta clave para que cada uno comience a tomar contacto con el proyecto y con la metodología de trabajo que se pretende implementar. Si bien la mayoría del equipo ya ha participado de una u otra forma en los procesos anteriores, puede que haya miembros del equipo que se integren recién al momento de comenzar con la ejecución de este.

- El cuarto aspecto para considerar es como se llevará adelante esta reunión y en qué orden se realizará cada actividad planteada para la misma. En este caso se propone el siguiente cronograma:
- Presentación formal del líder de proyecto y breve explicación de las actividades que realizará y de sus responsabilidades.
- Breve introducción al proyecto indicando objetivos de este y los tiempos con los que se cuentan para su finalización.
- Presentación de cada uno de los integrantes del equipo de proyecto indicando el rol que cumplirá dentro del equipo.
- Presentación de la estructura del equipo, es decir, explicar cómo se distribuyen las responsabilidades y que roles dependen de cada responsable.

En este caso puede resultar útil el armado de un organigrama en el cual se indique en qué lugar de este se encuentra cada uno de los presentes.

- Breve presentación en la cual se explica la filosofía de trabajo y de cuáles serán las pautas básicas por seguir, tanto en las comunicaciones (de acuerdo con lo definido en el Plan de Comunicaciones) como en la ejecución de las tareas de cada miembro del equipo.
- Atención de cualquier consulta por parte de los presentes y referida al proyecto y los temas presentados previamente.

Esta reunión debería realizarse o bien el primer día de trabajo de todo el equipo, o bien en algún día previo al mismo. Lo recomendable es que se haga el primer día de trabajo y que una vez finalizada la misma cada grupo se dirija a su lugar de trabajo y comience con sus actividades.

Si bien esta reunión está presentada y planteada para el líder del proyecto, puede ser tomada también por los mandos intermedios del equipo para luego presentar a su grupo de trabajo todo lo relacionado con las actividades que le competen. Esto es posible cuando cada grupo se concibe como un subproyecto, sin perder de vista los objetivos del proyecto principal.

Las **Reuniones Diarias** tienen lugar una vez que comienzan las actividades en cada grupo de trabajo dentro del proyecto ya que es muy importante realizar un seguimiento muy minucioso del avance de las actividades. Esto es esencial para poder identificar puntos críticos o problemas que puedan causar retrasos o generar inconvenientes en la realización de las tareas del equipo de trabajo. Las reuniones diarias son una herramienta que, bien aplicada, resulta muy útil para detectar problemas en forma temprana y evitar los desvíos que surgen en el día a día de cada proyecto. Pero estas reuniones deben cumplir con una serie de características para que sean eficaces y útiles al proyecto. A continuación, se presentan los ítems a tener en cuenta:

- El encuentro se debe realizar al principio del día antes de comenzar la jornada laboral.
- La duración no debe exceder los 10 o 15 minutos como máximo.
- Deben estar presentes todos los integrantes del equipo.
- Cada integrante debe responder brevemente las siguientes preguntas:

¿En qué estado están sus actividades?

¿Qué tiene planeado hacer en el día de hoy?

¿Necesita ayuda con algo?

La idea de este encuentro es que cada integrante del equipo esté al tanto del avance de las actividades del resto. Además, se favorece la comunicación y la participación de todos ya que, si algún miembro presenta algún problema relacionado con sus actividades dentro del proyecto, quizás alguien del resto del equipo pueda colaborar con alguna propuesta de solución.

Por otra parte, esto permite al responsable del equipo, detectar a tiempo cualquier retraso e iniciar las acciones que crea convenientes para corregir dicho desvío.

En caso de que se manifieste un inconveniente que necesite ser tratado más en detalle, se dejará pendiente dicho punto para continuar la rueda con los demás integrantes y, al finalizar la reunión, se seguirá el tema con el involucrado. Esto es para evitar que el encuentro se extienda más allá del tiempo sugerido y se permita al resto del equipo continuar con sus actividades.

Una vez finalizada la reunión, cada uno vuelve a sus actividades habituales.

Por otro lado, las *Reuniones de Avance*, si bien son aplicables a todos los grupos de trabajo de un proyecto, representan una herramienta fundamentalmente útil para el líder de proyecto ya que permite medir el grado de avance general de los diferentes grupos de trabajo dentro del proyecto. Estas reuniones se recomiendan que sean realizadas cada 15 días, aunque este plazo puede extenderse o reducirse de acuerdo con las características de cada proyecto y, fundamentalmente, de los tiempos de este.

El objetivo de la reunión de avance es proveer al líder de proyectos de una visión global del estado de las diferentes actividades dentro del proyecto. En esta reunión deben participar el líder del proyecto y los encargados de los diferentes grupos de trabajo. Allí cada uno de los encargados expondrá el grado de avance de su grupo y, en caso de existir, expondrá las dificultades con las que se ha encontrado y las consecuencias de estas en el cumplimiento de los objetivos de su grupo.

La duración recomendada de esta reunión es de no más de dos horas, dependiendo de la cantidad de asistentes y de la frecuencia con la que se fije la realización de dicho encuentro. Se debe tener en cuenta que cuanto menor es la frecuencia de reunión, probablemente mayor será la duración de esta.

- **Wikis**

En el caso de la ejecución de un proyecto, las wikis también se transforman en una herramienta útil. Al igual que en los casos anteriores, tienen como utilidad principal el dar soporte a las actividades que en este grupo de procesos se realizan y que tienen relación con la administración del recurso humano. En este caso particular, las wikis permiten que todo el grupo pueda encontrar en ella toda la información necesaria para su trabajo. Esto incluye: información de contacto de los diferentes grupos/miembros del equipo, documentos relacionados con la planificación, plantillas para la generación de documentación, calendario de reuniones y cualquier otra información que se decida colocar en el sitio. También se pueden almacenar las diferentes versiones del documento de modo que se encuentren accesibles desde una intranet para todos los usuarios interesados en ver los mismos.

Si bien las wikis permiten que los demás usuarios puedan editar el contenido de estas, también es posible que los usuarios solo puedan visualizar el contenido sin poder editarlo. Además, pueden dejar sus comentarios/agregados los cuales luego pueden ser revisados en el transcurso de una reunión. Todo esto nuevamente apunta a lograr una mayor agilidad en las comunicaciones y también fomentar la participación de los usuarios y la colaboración entre los miembros del equipo de trabajo.

- **Blogs y Podcast**

En el caso de la ejecución de un proyecto de TI, los blogs y podcast también se transforman en una herramienta útil. Al igual que en el caso anterior, tienen como utilidad principal generar nuevos archivos de forma colaborativa permitiendo ser utilizados para el aprendizaje propio, mejoramiento en su creatividad, crecimiento de sus habilidades para la solución de problemas y una mayor agilidad en las comunicaciones.

- **Listas de Correo**

En el caso de las listas de correo utilizadas durante la ejecución el proyecto, sus beneficios son los mismos que los planteados para el grupo de planificación, es decir:

- Proveer mayor dinamismo en las comunicaciones ya que durante los procesos de ejecución, el dinamismo y la agilidad en todos los sentidos resulta un factor crítico de éxito.
- Permitir distribuir en forma muy sencilla y rápida documentos generados.
- Proveer una herramienta simple y accesible para todos los involucrados.
- Facilitar el intercambio de opiniones acerca de ciertos tópicos cuando los involucrados en la discusión se encuentran en ubicaciones geográficas muy distantes.

- **Foros de Discusión**

El caso de los foros de discusión aplicados a los procesos de ejecución, tienen la ventaja de permitir la comunicación de los miembros del equipo sin la necesidad de tener que movilizarse a otras ubicaciones físicas.

Básicamente este caso es una combinación de algunas de las ventajas de las wikis (compartir información y contenidos) y las ventajas de las listas de correo (simplicidad de uso y facilidad de implementación). Esta combinación de ventajas la convierte en muy atractiva para mejorar la comunicación dentro de un proyecto. Sin embargo, en comparación con las demás ventajas que ofrecen las dos alternativas antes mencionadas, no resulta tan conveniente, aunque para algunos proyectos con una estructura más reducida, su simplicidad puede resultar más atractiva que las wikis.

- **Mensajería Instantánea**

El caso de la mensajería instantánea aplicada al grupo de procesos de ejecución resulta una herramienta casi indispensable para la comunicación tanto entre los grupos dentro del equipo como entre

los miembros de cada grupo. En este caso, los beneficios de la mensajería instantánea están más relacionados con los beneficios de las listas de correo y con el beneficio adicional de ser una herramienta online.

Esta herramienta se hace especialmente interesante cuando el equipo de trabajo está distribuido en oficinas diferentes, de modo que las consultas breves o pedidos simples pueden gestionarse mediante esta herramienta. Sin embargo, siempre se debe tener presente que no es conveniente que reemplace el trato “cara a cara” excepto que las características del proyecto así lo requieran.

- **Comités de Desarrollo**

Cuando hablamos de la influencia del factor humano en los proyectos de TI, uno de los primeros factores que se menciona es la influencia que tienen los usuarios finales del proyecto sobre el éxito o fracaso de este. Esta influencia de los usuarios sobre el resultado final de un proyecto puede ser positiva o negativa de acuerdo como se maneje esta variable. Es entonces donde aparece la necesidad de involucrar a los mismos en algunos procesos del proyecto, de modo que se sientan parte de este y que sus opiniones y sugerencias sean tenidas en cuenta por el equipo de proyecto.

La participación de los usuarios dentro del proyecto tiene sus bases en tres hechos fundamentales:

- Los usuarios son los encargados de hacer el trabajo y, por lo tanto, son quienes mejor comprensión tienen del mismo.
- Los integrantes del equipo de proyecto son los que poseen el entrenamiento y la visión sobre las tecnologías de la información y, por lo tanto, son los que pueden comprender cómo aplicar esas tecnologías para realizar el trabajo de los usuarios o facilitarles la realización de este.
- El trabajo en grupo siempre enriquece el resultado final. En este caso si el grupo de los usuarios (que son los que conocen el trabajo) y el grupo del proyecto (que conocen las tecnologías) trabajan en conjunto, podrán lograr un resultado que satisfaga

las expectativas de los usuarios con las tecnologías que considere el equipo de proyecto.

Si se tiene en cuenta estos tres aspectos, puede lograrse un muy buen equipo de trabajo donde los usuarios formen parte activa del mismo de modo que se cree un sentido de pertenencia a dicho grupo. Además, se aleja la posibilidad de una eventual resistencia a los cambios generados por la implementación del proyecto. Todo esto cobra mayor relevancia cuando se trata de un proyecto que incluye el desarrollo de un producto software destinado a dar soporte a las tareas de las personas que trabajan dentro de la organización.

Es en este contexto que radica la importancia de la implementación de los comités de desarrollo, ya que esta técnica facilita la administración de las personas involucradas en el proyecto y que, como se menciona antes, tienen gran influencia en el éxito o el fracaso de este.

Otra de las ventajas en el uso de esta técnica es su adaptabilidad a los diferentes tipos de proyectos de TI. Su versatilidad permite que no solo se utilice para aquellos proyectos que involucran desarrollo de software, sino también a aquellos en los que, por ejemplo, solo se implementan nuevas tecnologías.

- **Programación de a Pares**

Uno de los conceptos asociados al mundo de los sistemas es el concepto de *sinergia*, según el cual “el todo es más que la suma de las partes”. Es exactamente éste el concepto que transforma a la programación de a pares en una herramienta muy importante al momento de administrar las personas involucradas en un proyecto de TI.

La programación de a pares permite que dos personas puedan trabajar sobre el mismo código, de modo que se poseen dos visiones sobre un mismo tema y se enriquece el desarrollo. Pero no sólo esta es una ventaja, sino que también hay otro factor que es de gran valor para la administración de personas: la transferencia de conocimientos.

En los proyectos, la transferencia de conocimientos es otro de los factores muy importantes para tener en cuenta, ya que es conveniente que varias personas tengan conocimiento acerca de las actividades que se realizan. Esto facilita la rotación de las personas y además funciona como plan de contingencia para casos en que se pierda alguno de los miembros del equipo. Además, sirve como plan de capacitación para los eventuales ingresos que se produzcan durante la marcha del proyecto.

La desventaja que se presenta en este caso, es que la programación de a pares es solo aplicable a proyectos que involucran desarrollos de software, de modo que todas sus bondades no pueden aprovecharse cuando se trata de otro tipo de proyectos de IT, aunque algunos ítems podrían adaptarse (por ejemplo en caso de un proyecto de implementación de nuevas tecnologías, colocar a una persona “novata” a trabajar con un experto en la instalación del nuevo hardware de modo que se produzca la transferencia de conocimientos).

- **Comités de Usuarios**

Para comprender con mayor facilidad la utilidad de esta técnica, es conveniente primero definir un concepto que está muy relacionado con ella:

Comunidades de Práctica.

Las comunidades de práctica son grupos sociales constituidos con el fin de desarrollar un conocimiento especializado, compartiendo aprendizajes basados en la reflexión compartida sobre experiencias prácticas. Una comunidad de práctica vuelve explícita la transferencia informal de conocimiento dentro de redes y grupos sociales ofreciendo una estructura formal que permite adquirir más conocimiento a través de las experiencias compartidas dentro del grupo. Es a partir de estos conceptos donde queda claro el porqué de la utilidad de los comités de usuarios, ya que éstos son simplemente espacios donde los usuarios involucrados en el producto final de un

proyecto pueden compartir sus experiencias y transferir conocimientos a partir de las mismas.

Si bien se está frente a una técnica que puede ser implementada en más de un grupo de procesos, su implementación durante la ejecución de este tiene fundamentalmente dos razones:

- Disminuir al máximo el riesgo de resistencia al cambio: se busca que los usuarios se sientan identificados con el nuevo producto involucrándolos en las discusiones relacionadas con ciertos aspectos funcionales del mismo.
- Obtener mayor cantidad de información acerca de ciertos requisitos del proyecto e incluso obtener soluciones creativas y alternativas frente a ciertos problemas. Esto último se logra gracias a que los usuarios no están tan compenetrados en el detalle del proyecto y por lo tanto sus ideas pueden fluir sin ningún tipo de sesgo.

D. SEGUIMIENTO Y CONTROL

La estructura de grupos de procesos propuestos por el PMBOK es que en la ejecución de estos existe una interacción entre estos la cual está dada por las entradas y salidas necesarias para cada uno del proceso; es por ello que la superposición hace que muchas veces se ejecuten más de un grupo de procesos a la vez solo que con diferente intensidad.

Al analizar la interacción que hay entre los procesos de seguimiento y control para con los demás grupos, resulta claro que la mayor iteración se da con el grupo de ejecución. Por ello se plantea técnicas y herramientas para la gestión de recurso humano, a algunas de las mencionadas en el grupo de ejecución, por lo que se tendrá que prestar mayor atención en algunos aspectos de dichas técnicas de modo que la información que se obtenga sea útil también para el control el seguimiento.

A continuación, se analizarán que aspectos deben priorizarse y considerarse en las técnicas aplicadas en la ejecución, para que resulten también útiles en el control y seguimiento del proyecto.

- a. **Objetivo:** el objetivo de este grupo de procesos es el de monitorear la ejecución de modo que se puedan detectar problemas en forma temprana y poder así aplicar acciones correctivas en caso de que sea necesario.
- b. **Necesidades:** desde el punto de vista de la gestión de recursos humanos las necesidades se centran básicamente en la recopilación de información y la identificación de los posibles problemas antes de que tengan consecuencias graves en el proyecto. Por otra parte, la detección de posibles puntos de conflictos es quizás el aspecto más importante a tener en cuenta ya que es aquí donde la gestión de personas debe poner especial atención.
- c. **Técnicas Por Utilizar:** De acuerdo a las necesidades y objetivos que persiguen en el grupo de procesos de control, las técnicas a aplicar son: Reuniones, Wikis, Foros, Listas de Correo, Diagramas de Gantt, Estructura de Desglose de Trabajo, PERT, CPM, COCOMO y Puntos de Función.

- **Reuniones**

Conservando las mismas características que se mencionaron anteriormente para cada tipo, la reunión es una técnica que claramente permite obtener información muy valiosa para poder realizar el seguimiento y control del avance del proyecto. Además, también resultan muy importantes para detectar posibles puntos de conflictos entre integrantes del equipo del proyecto, o entre el equipo y algún usuario del proyecto.

Durante el seguimiento y control de un proyecto se pueden utilizar los mismos tipos de reunión que se mencionaron para la ejecución, solo que en este caso se deberá ponderar algunos otros aspectos para poder obtener información específica de control. A continuación, se analizarán cada uno de los tipos ya mencionado remarcando los aspectos a considerar para convertirlas en una técnica útil para el seguimiento de proyectos.

En el caso de las *reuniones diarias*, se debe prestar especial atención a la respuesta que se obtiene a las siguientes preguntas:

¿En qué estado están sus actividades?

¿Qué tiene planeado hacer en el día de hoy?

¿Necesita ayuda con algo?

Este aspecto es muy importante ya que la respuesta que se obtenga puede develar algunos problemas que no tengan que ver con la tarea que esté realizando la persona y que tal vez estén dificulte o haga incómodo su paso por el proyecto.

Si bien anteriormente se señaló que este tipo de reuniones no debe extenderse demasiado en el tiempo y que, si hay inconvenientes y otros temas, se deben tratar con posterioridad, es importante darle tratamiento a los mismos. En este sentido lo más recomendable es que una vez que se da por finalizada la reunión, el facilitador de esta dedique inmediatamente un tiempo extra a cada uno de los que plantearon problemas. La idea de este tiempo es poder analizar en más detalle lo planteado para tratar de encontrar una solución y lograr que la persona se sienta contenida y escuchada.

Por el lado de las *reuniones de avance* aplicadas al seguimiento y control de un proyecto, permiten también controlar el avance del trabajo e identificar problemas a tiempo para así realizar las acciones correctivas que se consideren necesarias, e incluso tomar acciones preventivas si así se cree conveniente.

Cuando se realiza una reunión de este tipo es conveniente que el moderador de esta tenga presente cuáles son los parámetros dentro de los cuales debería encontrarse el proyecto para que todo esté en orden. Se debe prestar atención a la forma en que se avanza en cada uno de los temas como así también la velocidad de dicho avance. En aquellos casos en que se verifiquen dificultades en el avance, se debe dedicar un momento a analizar el porqué de las dificultades de forma

tal que se trate de dejar lo más claro posible las causas para que cada responsable pueda dedicarse a trabajar en el mejoramiento de estas.

Si bien las reuniones de avance tienen la ventaja de tener una duración mayor que las diarias, cuentan con la desventaja de que la cantidad de temas a tratar es mayor. Además, no se puede ir a un nivel de detalle tan profundo con todos los temas, de modo que debe tratarse de ahondar solo en aquellos puntos donde se detectaran problemas o probables conflictos. También se recomienda su uso combinado con las reuniones diarias de modo que lo que no pueda ser tratado en las reuniones de avance pueda tratarse en las diarias y, si fuese necesario, solicitar otro tipo de encuentro para tratar el problema.

- **Wikis, Foros de Discusión y Listas de Correo**

El caso de las Wikis, los Foros de Discusión y las Listas de Correo en este caso se analizarán en conjunto ya que la utilidad de las tres técnicas aplicadas al seguimiento y control de un proyecto es básicamente la misma, con las diferencias que marcan simplemente su forma de funcionamiento.

En cualquiera de los tres casos la utilidad está dada fundamentalmente por dos aspectos: la facilidad para distribuir / recopilar información necesaria para monitorear el avance del proyecto y la facilidad para imprimir dinamismo en las comunicaciones. Este segundo aspecto es el que más importa en lo que respecta a la administración del factor humano dentro de un proyecto.

Tanto las wikis, como los foros y las listas de correo permiten una fluida y rápida comunicación entre los miembros de un equipo de modo tal que, si surgiera algún inconveniente, este puede ser comunicado en forma rápida a todo el resto del equipo. Además, si en lugar de tratarse de un problema se tratase de un pedido de información o una consulta acerca de algún tema en particular, el

hecho de tratarse de técnicas que hacen pública información permitirá tener diferentes opiniones o sugerencias por parte de los miembros.

Sin embargo, el hecho de que todo lo que se publica es visto por todos los miembros genera un inconveniente: cuando la consulta debe ser privada porque afecta a las relaciones con algún otro integrante del equipo o es un tema muy delicado, no permiten tener privacidad. Esto lleva a sugerir que estas herramientas se utilicen en conjunto con otras técnicas las cuales permiten tener mayor privacidad en ciertos temas.

- **Mensajería Instantánea**

El caso de la mensajería instantánea es justamente la técnica que provee la solución al problema de privacidad planteado con los foros, las wikis y las listas de correo. En este caso la ventaja principal es que la mensajería instantánea permite mantener contacto entre personas en forma privada, de modo que el resto del equipo no conozca dicho contacto. La prestación de contacto “persona a persona” es fundamental en casos donde hay conflictos personales o problemas que requieren un tratamiento discrecional. Además, también tienen la ventaja de que cuando se requiere información de solo una persona, sólo se contacta a ésta sin molestar al resto con mensajes que no le corresponden ni interesan.

Como contrapartida, la distribución de contenidos a todo un grupo es un poco más compleja ya que actualmente no hay herramientas que permitan, por ejemplo, transferir un archivo a múltiples destinatarios. Es por lo que la utilización de la mensajería instantánea para este caso se recomienda en combinación con un Foro, Wiki o Lista de correo.

- **Diagramas de Gantt**

Básicamente, el uso de esta técnica en el seguimiento y control de un proyecto tiene como objetivo el poder comparar el avance real del

proyecto con lo planificado. Nuevamente en este caso su simplicidad es el factor determinante para su inclusión en este grupo de procesos.

La ventaja radica en que con una simple revisión de este diagrama y con un resumen del estado actual del proyecto, se puede determinar si el mismo está avanzando de acuerdo con lo planificado o si es necesario realizar algún tipo de ajuste.

Uno de los tipos de diagramas de Gantt que se puede utilizar en este grupo de procesos es el Diagrama de Gantt para seguir la marcha de las actividades. En este tipo de diagrama se usa el eje vertical para representar actividades, mientras que los recursos aplicados a cada actividad se indican indicados por medio de claves sobre la línea que representan la duración de la actividad.

Desde el punto de vista de la administración del factor humano, la utilidad principal se encuentra en el hecho de poder detectar retrasos en el proyecto en forma temprana. De este modo se pueden tomar medidas preventivas y/o correctivas para evitar retrasos en la finalización de este y evitar sobrecarga de trabajo en las personas en las instancias finales del proyecto.

- **Estructura Desglosada de Trabajo**

La utilización de esta técnica durante el seguimiento y control de un proyecto tiene especial utilidad cuando se debe realizar un seguimiento acerca del avance de las distintas tareas que comprenden el proyecto.

Las planillas que se obtienen a partir del desglose en tareas, en algunos casos pueden contener una columna denominada “Porcentaje de Seguimiento” la cual se actualiza periódicamente según el avance. De este modo, de acuerdo con el avance de cada tarea, se puede subir de nivel y determinar en qué estado se encuentra el avance total del proyecto.

Desde el punto de vista de la administración de personas en los proyectos, se puede decir que la principal utilidad de esta técnica es la de detectar retrasos en los cronogramas y evitar sobrecargas sobre el final del proyecto, como así también evitar las tensiones que conlleva un retraso en el cronograma.

En este caso es conveniente su uso en combinación con alguna otra técnica como lo son CPM o PERT, además de los diagramas de Gantt, los cuales proveen un panorama más claro sobre el avance del proyecto.

- **PERT y CPM**

Si se observa la Tabla XIV, se notará que ambas técnicas son aplicables solamente a los grupos de proceso de planificación y de seguimiento y control. El porqué de esto es simple: durante la planificación se utilizan para determinar la distribución de los recursos a lo largo de todo el proyecto y la asignación de estos a cada una de las tareas. Mientras que, en el seguimiento y control del proyecto, se utilizan los documentos generados en la planificación para monitorear el avance del proyecto.

En el caso del seguimiento y control visto desde el punto de vista de la administración de personas, la utilidad de los documentos generados por CPM y PERT radica en determinar la carga de trabajo de las personas. En muchos casos se realiza una determinada distribución de tareas durante la planificación, pero luego, durante la marcha del proyecto, puede que se noten deficiencias en esa distribución. Esto puede darse porque las estimaciones no fueron lo suficientemente precisas o porque el desempeño de las personas no es el previsto. Es para detectar este tipo de inconvenientes que se necesitan de las dos técnicas mencionadas.

Por lo general por si solas no tienen demasiada utilidad ya que, quien se encarga de hacer el seguimiento del proyecto, debería ir grupo por grupo o persona por persona viendo como están respecto de lo

planificado. Lo ideal es que se utilicen como material de soporte para las reuniones (diarias y de avance) para poder tener un panorama de lo que se espera del desempeño del equipo. Además, la idea de su aplicación es monitorear el avance del trabajo de cada persona y detectar cuando haya sobrecargas y retrasos de modo que se pueda ayudar y evitar tensiones en el trabajo.

- **COCOMO y Puntos de Función**

El caso de COCOMO y de los Puntos de función aplicados al seguimiento y control de un proyecto de TI tiene su importancia en el hecho de que durante la marcha del proyecto pueden surgir cambios. Estos cambios pueden ser menores o pueden ser cambios sustanciales que impacten en la duración de este. En este último caso es que se dará la necesidad de utilizar estas técnicas para redefinir algunos tiempos y determinar si, de acuerdo con las nuevas definiciones y los nuevos tiempos calculados, la marcha del proyecto es la correcta.

Nuevamente, al igual que con PERT y CPM, lo que se utiliza en estos casos son los resultados de estas técnicas para monitorear la marcha del proyecto y detectar inconvenientes en la carga de trabajo o cualquier inconveniente que afecte a los miembros del equipo y que pudiese generar conflictos.

Si bien puede considerarse que, el recalcular de los tiempos cuando se realizan cambios en las definiciones del proyecto, forma parte del proceso de planificación, en el presente trabajo también se los incluye en el seguimiento y control debido al impacto que pueda tener sobre el trabajo el hecho de modificar los tiempos y la distribución del equipo.

E. CIERRE

Si bien en el caso particular del PMBOK se considera que el cierre del proyecto concluye con la entrega del producto. El concepto de “entrega” depende en gran medida de lo que se haya definido en el contrato antes

de comenzar el mismo. Así, puede ocurrir que la entrega del producto sea, por tanto, la entrega de la documentación del sistema y del producto software para que luego el cliente se encargue de la implementación y puesta a punto de este. También puede que la entrega del producto implique que el sistema y los productos software relacionados deben estar implementados y puestos en marcha.

A fin de abarcar una mayor gama de posibilidades, en el presente trabajo se considerará que la entrega del producto se realiza con el sistema funcionando, instalados y puestos en marcha. Con dicha aclaración se comenzará con el análisis correspondiente.

- a. **Objetivo:** En este grupo de procesos el objetivo es el de dar por finalizadas cada una de las actividades de un proyecto, de modo que se pueda dar por terminado formalmente el mismo.
- b. **Necesidades:** En este caso, considerando la salvedad hecha previamente sobre lo que se considera como parte del grupo de procesos de cierre, las necesidades de gestión de personas se centran especialmente en los usuarios finales. Esto es debido a que la mayoría de las actividades que se llevan a cabo están relacionadas con la implementación y puesta en marcha del sistema. Es en este momento donde resulta crítico el logro de la aceptación del producto por parte de los usuarios finales.

En el cierre del proyecto es donde aparece con fuerza la posibilidad de encontrarse con resistencia al cambio por parte de quienes serán los encargados de operar de acuerdo con las nuevas normas implementadas con el proyecto. De modo que, cuanto mayor sea la atención que se le dedique al tema y cuanto mejor organizadas estén las técnicas a implementar para evitar la resistencia al cambio, mayores serán las probabilidades de obtener una implementación exitosa.

c. **Técnicas Por Utilizar:** Según lo expuesto en la Tabla XIV, las técnicas a utilizar en este grupo de procesos son: Reuniones, Wikis, foros de Discusión, Listas de Correo, Mensajería Instantánea, Comités de Usuarios, Grupos de Apoyo, Mesa de Ayuda y Estructura Desglosada de Trabajo.

- **Wikis, Foros de Discusión y Listas de Correo**

Nuevamente en este caso se analizarán las tres técnicas en conjunto dado que su utilidad y aplicabilidad es muy semejante entre sí.

La idea de utilizar estas técnicas durante el grupo de procesos de cierre está fundamentalmente orientada a dar soporte a los usuarios finales. Esto se basa en el hecho de que, al implementar un nuevo proyecto en una organización, surgirán dudas acerca del uso tanto del software que se implemente como de las tecnologías involucradas. En este sentido es que las wikis, los foros y las listas de correo pueden ser muy bien explotados.

Estas herramientas permiten que los usuarios se puedan comunicar fácilmente con el grupo del proyecto encargado de la puesta en marcha de este, de modo que sus dudas o comentarios puedan ser recibidos y atendidos en forma muy simple.

La idea fundamental del uso del foro es el de poder crear un foro de discusión donde todos los usuarios puedan dejar sus consultas para que el equipo del proyecto pueda darles una respuesta, o bien lo pueda hacer otro usuario con más conocimientos. De este modo se puede crear una comunidad virtual sumamente útil y que además sirve como base de conocimiento. Lo mismo ocurre con las wikis, aunque en este caso la información será un poco más estática. Este hecho radica en que en las wikis se puede colocar documentación y cualquier otro tipo de información que pueda ser consultada por los usuarios frente a una duda o requerimiento de información relacionada con el proyecto que se está implementando.

Finalmente están las listas de correo. Ésta es la más dinámica de las tres técnicas ya que, al ser el correo electrónico una herramienta de uso masivo y generalmente corporativo, las respuestas se darán con mayor rapidez que en el caso de un foro. Además, pueden montarse sitios donde todos los mails conformen también una base de conocimiento en la cual puedan definirse diferentes criterios de búsquedas. De este modo los usuarios podrían buscar todos aquellos mails con consultas relacionadas a un tema particular y, de esta forma, hallar una respuesta a su consulta sin la necesidad de reiterar un tema vía correo electrónico a la lista.

La desventaja principal radica en que, al no ser herramientas en línea, las respuestas a consultas urgentes estarán sujetas a la frecuencia con que el equipo de proyecto o el resto de los usuarios ingresen al foro, el correo electrónico o la Wiki.

- **Mensajería Instantánea**

La idea de implementar la mensajería instantánea en el grupo de procesos de cierre es básicamente la misma que se menciona para el caso de los foros y las listas de correo, es decir: dar soporte a los usuarios durante la implementación del proyecto de forma tal que se disminuya todo lo posible la resistencia al cambio. Además, se genera confianza en los usuarios ya que, por contar con este tipo de mecanismos para evacuar dudas, se da una sensación de respaldo y acompañamiento en la implementación.

La diferencia fundamental de la mensajería instantánea es que se encuentra en línea, lo cual es muy bueno para los usuarios. Pero también tiene una implicancia no menor en el equipo encargado de implementar el proyecto: probablemente se requerirá una persona con dedicación completa para atender las consultas. Este es un dato no menor porque y que se debe tener en cuenta al momento de decidir si se implementa o no. Por lo general esto puede hacerse a través de una página Web donde los usuarios pueden acceder y conectarse con la persona encargada de atender las consultas.

La ventaja es clara: las consultas urgentes son atendidas y respondidas de inmediato, generando satisfacción y aceptación por parte del usuario. La desventaja, es la ya mencionada: requiere personal con dedicación casi exclusiva para estas tareas. Dependiendo del tamaño y características del proyecto, la persona encargada de recibir las consultas puede tener asignadas otras actividades ya que probablemente no habrá consultas constantes, pero en otros casos la dedicación será de tiempo completo.

Cada equipo deberá definir el uso o no de esta técnica en función del grado de criticidad de la implementación y de la percepción de resistencia al cambio que se detecte en los usuarios finales.

- **Comités de Usuarios**

La implementación de esta técnica obedece a fundamentalmente a las dos razones:

- Disminuir al máximo el riesgo de resistencia al cambio: se busca que los usuarios se sientan identificados con el nuevo producto involucrándolos en las discusiones relacionadas con ciertos aspectos funcionales del mismo de modo que se asegure una mejor comprensión.
- Generar un espacio donde los usuarios puedan compartir sus experiencias y compartir su conocimiento, y generar una verdadera comunidad de práctica.

Ésta segunda razón es quizás la más importante porque ninguna de las demás técnicas mencionadas apunta a lograr la creación de este tipo de comunidades. Si bien en proyecto de pequeño o mediano tamaño puede resultar poco convincente el uso de este tipo de comités, en proyectos de gran tamaño, que se implementa en diferentes lugares u organizaciones, se transforma en una técnica sumamente útil.

Lo que se busca lograr formando este tipo de comunidades es generar un sentido de pertenencia por parte de los usuarios para con el proyecto, de forma tal que no se vean como algo externo al proyecto sino como un componente más del mismo. Esto resulta de gran ayuda para lograr una finalización exitosa de proyecto.

Nuevamente la decisión de si utilizar o no este tipo de técnicas, deberá ser evaluado por el equipo de acuerdo con las características del proyecto, ya que insume tiempo y recursos para realizarlo.

- **Grupos de Apoyo**

La utilización de los grupos de apoyo en el cierre de un proyecto tiene como objetivo lograr una implementación rápida y exitosa. Como se mencionó anteriormente, los grupos de apoyo son equipos de personas que brindan soporte “in situ” en los lugares afectados por la implementación del proyecto. Estos grupos son aplicables fundamentalmente en proyectos que involucran la implantación de un nuevo producto software, de modo que los usuarios necesitarán soporte para comenzar a utilizarlo (además de la capacitación previa).

Sin embargo, se debe tener especial cuidado en cómo funciona esta clase de grupos, ya que la idea es “dar soporte en la realización de tareas” y no “hacer el trabajo por los usuarios”. Además de tiene que definir el período que durará este soporte ya que debe realizarse por un período acotado de tiempo.

Nuevamente la idea de esta técnica es generar confianza en los usuarios y mostrarles que, en el equipo de proyecto, existe preocupación por su comodidad.

La ventaja principal es que, el hecho de tener personas que los ayuden en sus tareas con el nuevo sistema tiene un efecto muy positivo sobre los usuarios quienes se sentirán contenidos. Pero como contrapartida, la desventaja es que requiere de personas del proyecto con un tiempo importante dedicado a estas actividades. Además, en algunos casos, se puede generar en el usuario una

sensación de invasión de su espacio y su trabajo. Es por lo que se debe analizar muy detenidamente tanto a los usuarios como al proyecto antes de decidir implementar esta técnica, ya que si no se lo analiza se corre el riesgo de lograr el efecto contrario al esperado.

- **Mesa de Ayuda**

Al igual que los grupos de apoyo, la mesa de ayuda tiene como objetivo brindar soporte a los usuarios del proyecto de modo que se pueda lograr una implementación exitosa del mismo. Desde el punto de vista de la administración de las personas, el objetivo es minimizar la resistencia al cambio y generar confianza y seguridad en los usuarios respecto de la implementación del sistema.

Existen diferentes formas de implementar la mesa de ayuda, una de ellas es utilizando la mensajería instantánea, lo cual ya se analizó con anterioridad. Otra de las formas es a través de los denominados “Call Center” que operan en forma telefónica. Finalmente, también se puede utilizar el call center combinado con mensajería instantánea de modo que se puedan tener ambas opciones.

Dependiendo de la organización y del tipo de proyecto, la implementación de la mesa de ayuda puede ser muy simple, ya que hay muchas organizaciones que cuentan con grupos de este tipo para atender las necesidades de los usuarios. De este modo solo se requeriría contar con personas que tengan conocimiento del proyecto y que formen parte del grupo de la mesa.

Finalmente, las mesas de ayuda tienen la ventaja de que pueden ser perdurables a través del tiempo. Es decir que, si el proyecto se da por finalizado, la organización puede decidir la continuidad de la mesa de ayuda para dar soporte a los usuarios no solo en aspectos relacionados con el proyecto puntual que le dio origen, sino también a todos aquellos temas (tecnología y otras aplicaciones) que la organización defina.

- **Estructura Desglosada de Trabajo**

La utilización de esta técnica durante el cierre de un proyecto tiene su principal utilidad cuando se debe verificar si se ha cumplido con todas las tareas que conforman dicho proyecto.

Dado que el cierre formal del mismo se puede declarar una vez que todas las tareas se han cumplido totalmente, la Estructura Desglosada de Trabajo permite visualizar si la totalidad de las tareas tienen un porcentaje de cumplimiento de 100%. De este modo se evita dar por finalizado un proyecto cuando aún no se culminó con alguna tarea.

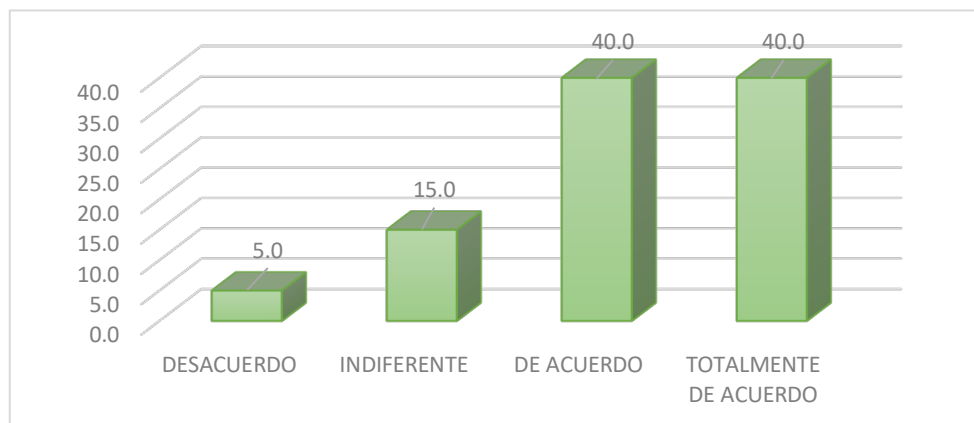
Básicamente funciona como lista de control para verificar cada actividad y, en el caso de la administración de personas, señalarle a cada responsable si es que hay alguna tarea pendiente.

Al analizar la iteración de los grupos de procesos de seguimiento y control con los demás grupos, podemos ver que la mayor interacción se da con el grupo de ejecución; de allí que se puede plantear como técnicas y herramientas para la gestión de recursos humanos algunas de las indicadas en el grupo de ejecución.

IV.7.EVALUACIÓN DEL MODELO EN LA EMPRESA QBIT EN UN PROYECTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LOGÍSTICA.

A continuación, se hace un análisis detallado de los resultados que se obtuvieron de las 13 preguntas hechas a los miembros del equipo.

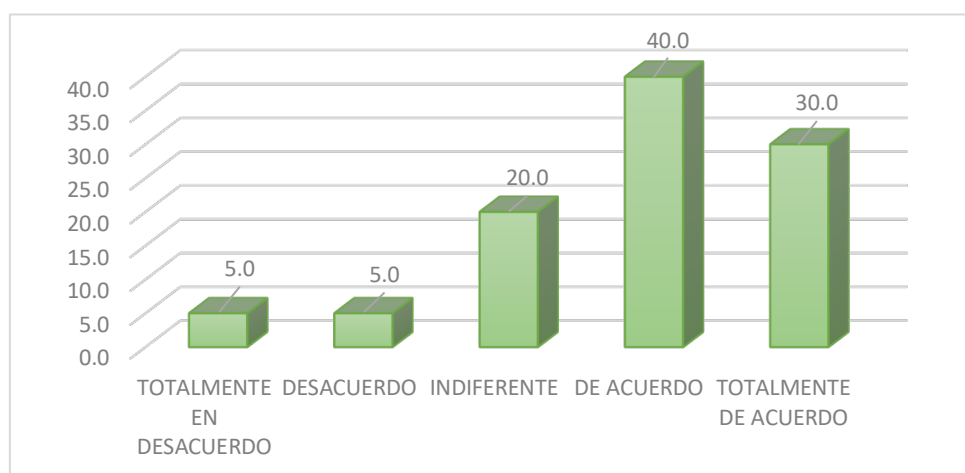
GRÁFICO 1: AGILIDAD EN EL TIEMPO DE PRODUCCIÓN DEL SOFTWARE.



FUENTE: Creación propia

En cuanto al Gráfico 1 podemos observar que los miembros del equipo manifestaron estar totalmente de acuerdo y de acuerdo en un 40% respectivamente, en cuanto a la mejoría en términos de agilidad en el tiempo de producción del software (producto). Este gráfico es particularmente interesante ya que muestra que a pesar del control sobre los procesos la productividad no se muestra perjudicada.

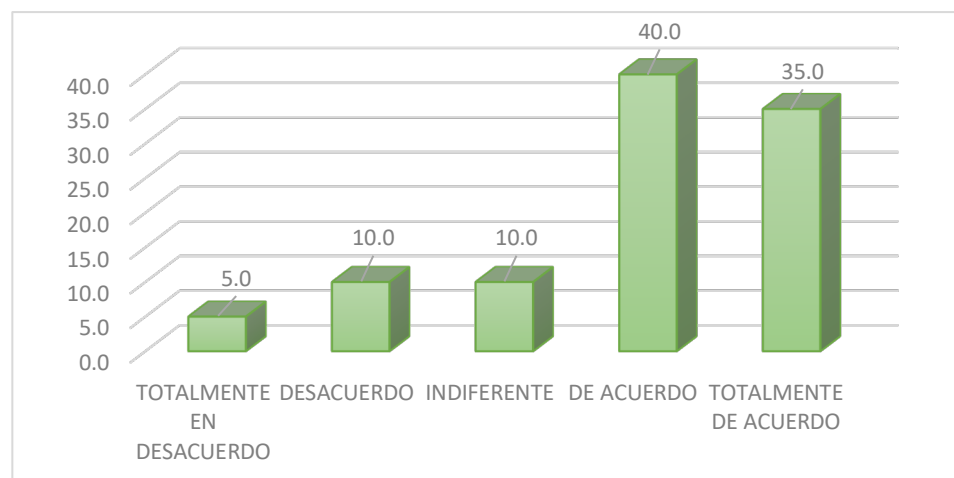
**GRÁFICO 2: MEJORÍA EN EL TRABAJO POR LA DOCUMENTACIÓN
GENERADA CON EL MODELO**



FUENTE: Creación propia

En el Gráfico 2, el 70% concordaron en que la documentación generada con el modelo los ayudó en la mejora del trabajo, mientras que un 20% refirieron que fue indiferente; mostrando de esta manera que la documentación que se genera con el uso del modelo no afectó negativamente en el trabajo del equipo.

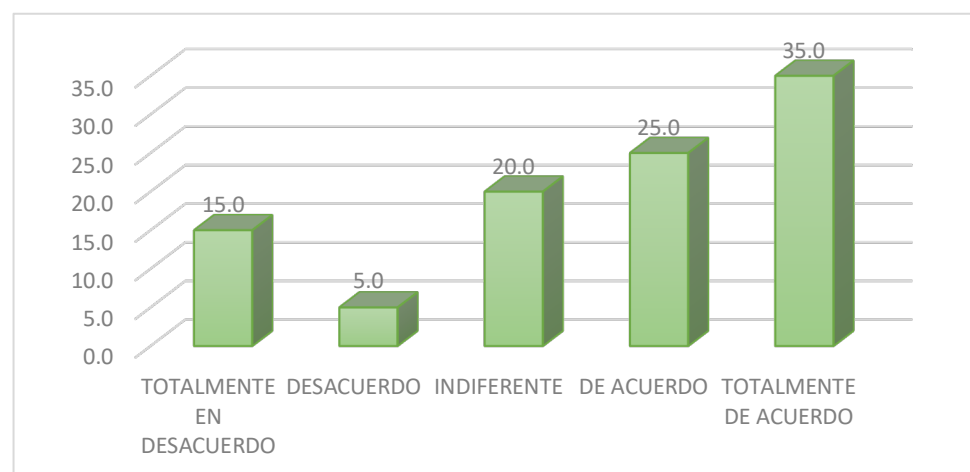
GRÁFICO 3: INTENSIDAD Y EFICIENCIA DE LA COMUNICACIÓN DEL EQUIPO



FUENTE: Creación propia

El Gráfico 3, muestra que el 75% del equipo estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo con el hecho de que la comunicación en el equipo fue siempre intensa y eficiente; eso se debe al hecho de que el modelo propuesto proporciona una lista de buenas prácticas y herramientas para que la comunicación del equipo sea diaria, rápida y objetiva.

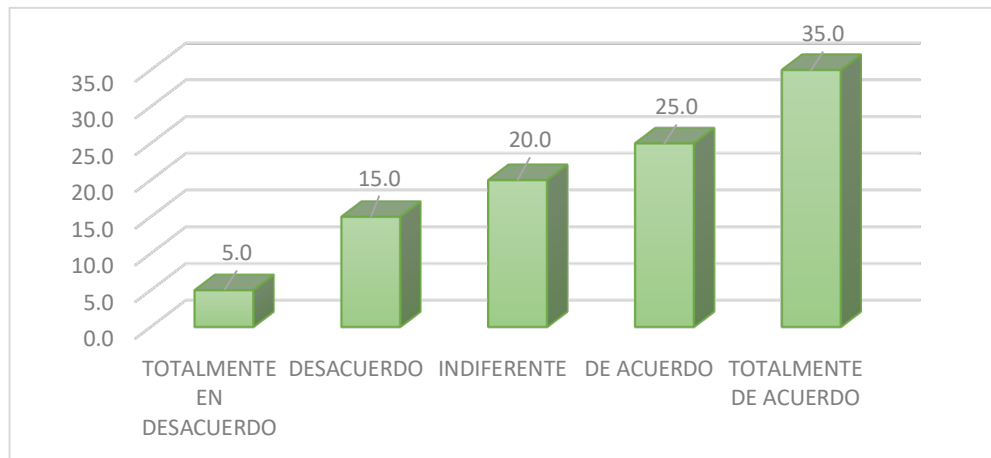
GRÁFICO 4: SENSACIÓN DE PASOS MÁS CLAROS EN LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS POR EL EQUIPO



FUENTE: Creación propia

En cuanto al Gráfico 4 muestra que el 60% del equipo consideró estar de acuerdo y totalmente de acuerdo que las actividades después de que se definieron, se transmitieron más claramente.

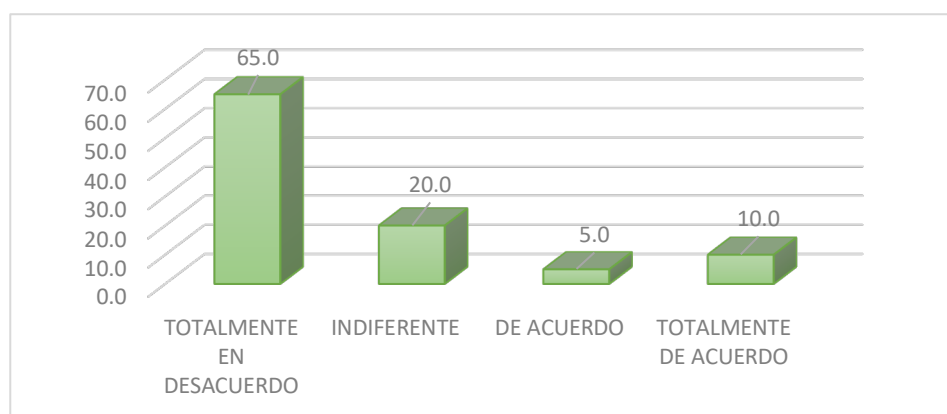
GRÁFICO 5: OPINIÓN SOBRE LOS PLAZOS DE TIEMPO MÁS REALISTAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO



FUENTE: Creación propia

El Gráfico 5 muestra que un 60% de los miembros del equipo respondieron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con los plazos de tiempo para la ejecución del proyecto siendo estos más realistas; disminuyendo uno de los factores de conflicto que más se presentan entre el cliente, el proveedor y entre los miembros del equipo. Con el modelo, el proceso de gestión del proyecto valora el uso de técnicas de estimación que, en opinión del equipo, fueron satisfactorias.

GRÁFICO 6: FRECUENCIA DE TRABAJAR EN EL PROYECTO POR MÁS DE 40 HORAS.

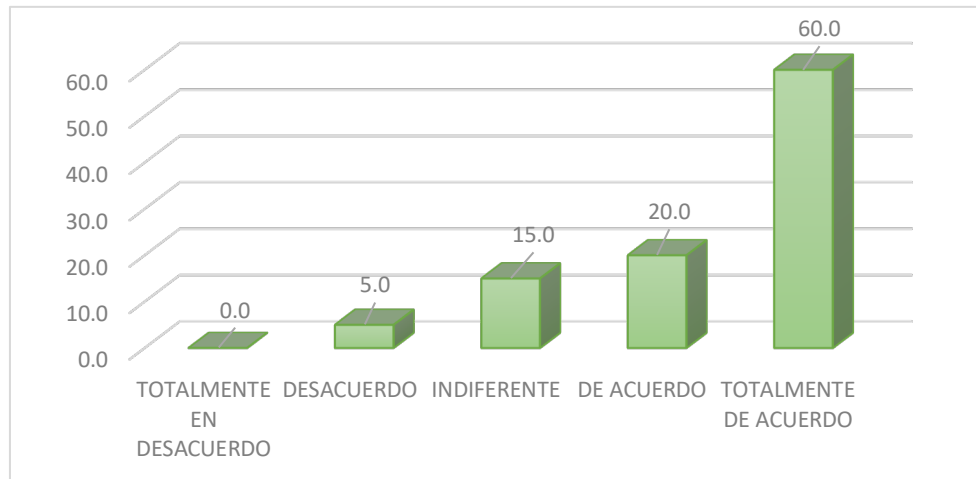


FUENTE: Creación propia

En el Gráfico 6 se pudo apreciar que menos del 10% de los miembros del equipo necesitó trabajar, con frecuencia, más de 40 horas semanales, lo que muestra un control mayor de las actividades y una estimación más realista de las tareas

ejecutadas, por lo que el tiempo paso a ser mejor considerado. Recordando que el tiempo no se administra, pero las tareas a lo largo del tiempo sí.

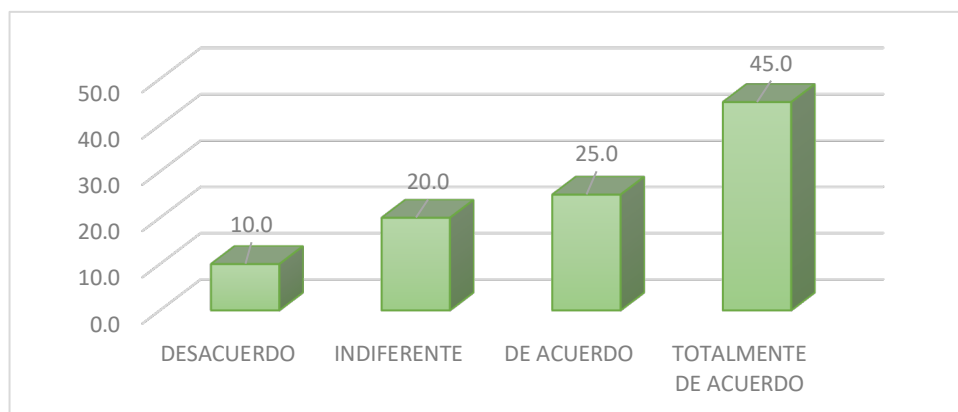
GRÁFICO 7: VALORACIÓN DE LA MEJORA EN LA DEFINICIÓN DE LOS ROLES Y RESPONSABILIDADES DE CADA MIEMBRO DEL PROYECTO



FUENTE: Creación propia

Para el Gráfico 7, el 80% de los miembros estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo que las responsabilidades fueron mejor definidas. En este modelo existen reuniones iniciales donde cada miembro recibe y asume sus funciones, quedando en acta su participación en el proyecto.

GRÁFICO 8: APRECIACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL A DIFERENCIA DE PROYECTOS ANTERIORES

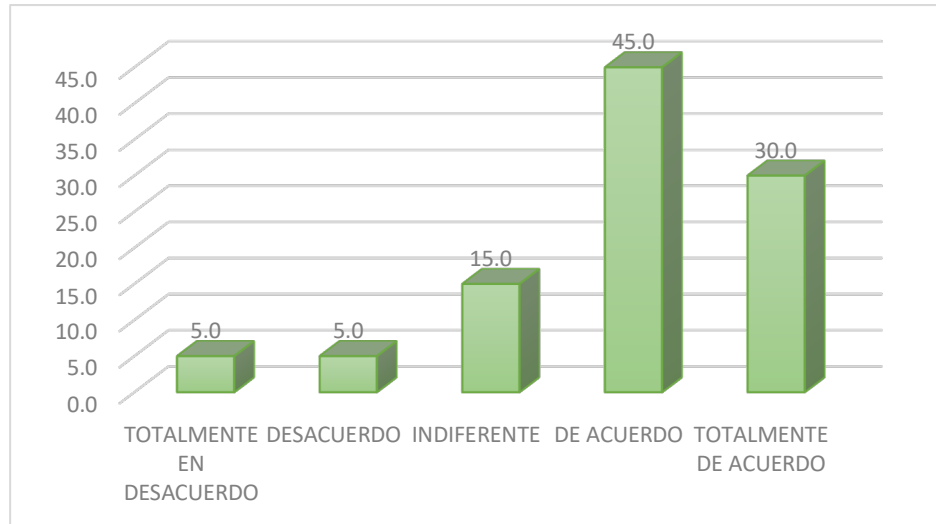


FUENTE: Creación propia

En cuanto a la calidad del producto desarrollado se observó en el Gráfico 8 que el 45% concuerda totalmente con el hecho de la calidad del producto fue mejor que

de los proyectos anteriores, 25% estuvo de acuerdo y un 20% dijeron haber sido indiferentes. Considerando la calidad del producto final la consecuencia de una buena gestión de recursos humanos junto a procesos maduros.

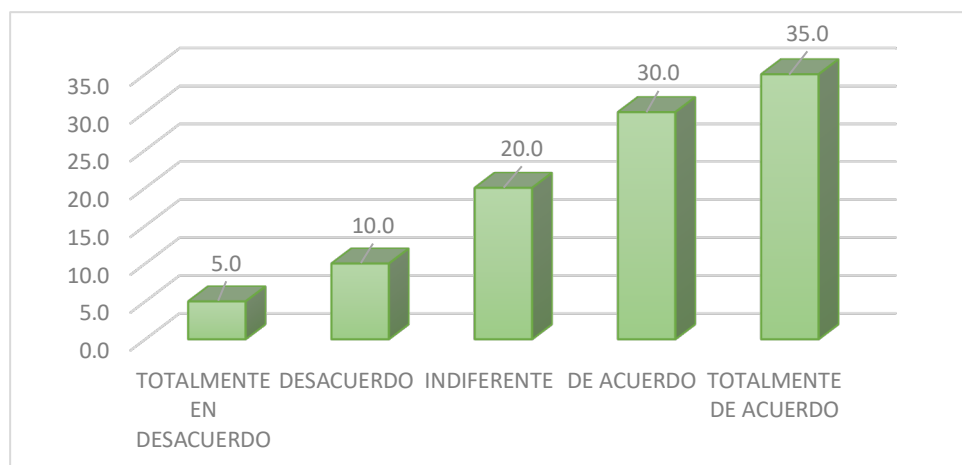
GRÁFICO 9: PERCEPCIÓN DE MAYOR PRECISIÓN EN EL CONTROL DE LAS ACTIVIDADES



FUENTE: Creación propia

En el Gráfico 9, el 45% del equipo estuvo de acuerdo que en este proyecto existió un mayor control sobre sus actividades desempeñadas, esto se debe al hecho de que la gerencia fue más actuante con el uso del modelo de gestión. 30% concuerda totalmente y 15% lo encontraron indiferente.

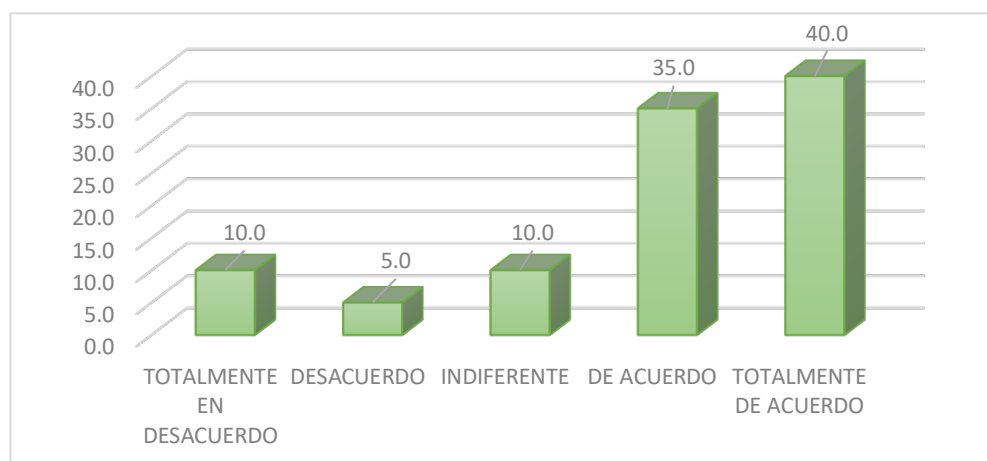
GRÁFICO 10: PERCEPCIÓN DEL CLIENTE ANTE LAS MEJORAS IMPUESTAS POR LA EMPRESA



FUENTE: Creación propia

En el Gráfico 10, el 65% de los miembros del equipo se mostraron de acuerdo y totalmente de acuerdo en que la mejoría fue percibida por el cliente; a pesar de ser difícil de medir principalmente para los desarrolladores que muchas veces no tienen contacto con el cliente final.

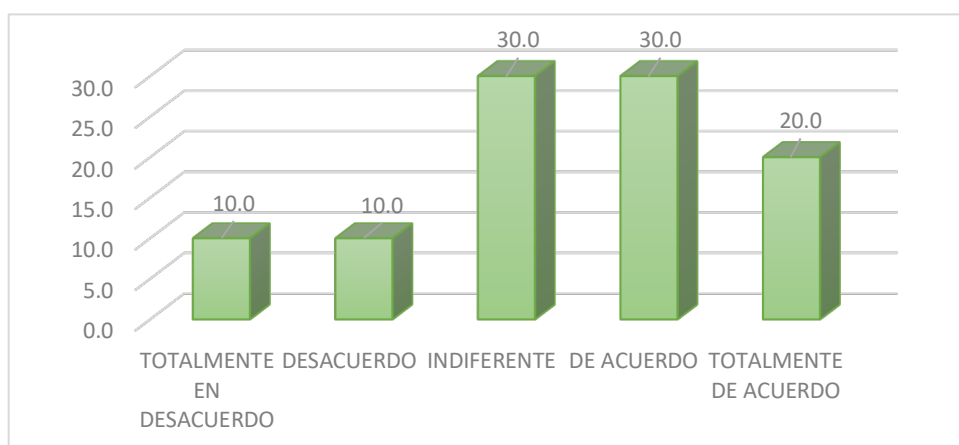
GRÁFICO 11: OPINIÓN DE LA RELACIÓN DE UNA MEJOR COMUNICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO EL TRABAJO QUE HIZO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO



FUENTE: Creación propia

Respecto a la mejora en la comunicación entre los miembros del equipo, el Gráfico 11, muestra que la mayoría (75%) están de acuerdo y totalmente de acuerdo lo que se puede considerar que fue fundamental para la calidad del proceso y del producto final. Apreciándose que solo el 10% se ubicó en el ítem indiferentes.

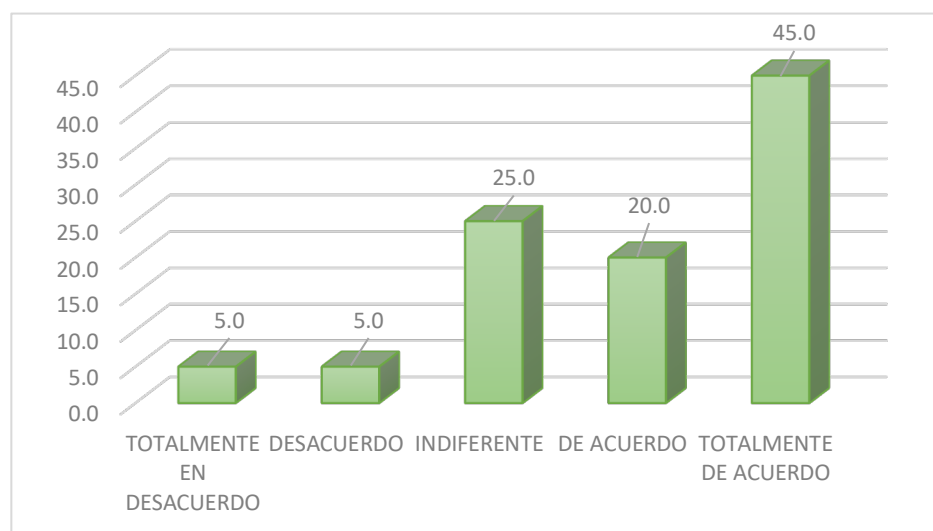
GRÁFICO 12: EVALUACIÓN DEL AUMENTO DE LA SATISFACCIÓN EN EL TRABAJO DESPUÉS DE LA IMPLANTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS



FUENTE: Creación propia

En el Gráfico 12, notamos que un 50% concordó en que el Modelo de Gestión de Recursos Humanos afectó positivamente su satisfacción y 30% se mostraron indiferentes. Estos resultados están más relacionada al sentimiento que el colaborador tiene en relación con el esfuerzo de mejorar los procesos de la empresa y consecuentemente su trabajo.

GRÁFICO 13: MEJORAMIENTO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DESPUÉS DEL USO DE MODELO PROPUESTO.



FUENTE: Creación propia

En relación con el mejoramiento en la ejecución del proyecto después del uso de modelo propuesto; podemos decir que el Grafico 13, muestra que 45% de los miembros del equipo están totalmente de acuerdo y un 20 % de acuerdo. Se puede considerar que el modelo propuesto proporcione mejoría comparado con otros proyectos de la empresa antes de la implantación.

En esta investigación se pudo entender que los beneficios alcanzados en este proyecto fueron satisfactorios para el equipo. Entendiéndose también que otros beneficios, llamados intangibles también surtieron efecto, como, por ejemplo:

- Mejor relación entre miembros del equipo.
- Paradigmas rotos a medida que fueron cuestionados los procesos vigentes y colocados sobre una óptica diferente.

- Disminución de la retención del conocimiento con la transmisión del conocimiento para la organización.
- Aumento de la capacidad gerencial de la empresa.

V. CONCLUSIONES

- Las características para la buena administración de los recursos humanos en proyectos de desarrollo de software son de gran importancia, por lo que es necesario contar con las personas correctas y tener los procesos claramente definidos para poder tomar y gestionar correctamente el proyecto. También es importante obtener la aprobación de todos los actores involucrados, definir claramente los roles, conocer cómo se tomarán las decisiones, y tener claramente definidos cuáles son los resultados que se consideran críticos para que el proyecto resulte exitoso. Es importante tener en cuenta que al analizar los factores claves de éxito en un proyecto se mencionan muchas veces aspectos relacionados con costos, tiempo y prestaciones, y se enfocan todos los esfuerzos en mejorar la administración de estos tres recursos. Si bien este enfoque es correcto, existe un cuarto recurso igualmente importante y que tiene gran influencia en la finalización del proyecto, este recurso es el constituido por las personas, pues el recurso humano tiene la particularidad de que no sólo en el resultado final del proyecto, sino que además es una variable transversal al presupuesto, el tiempo y las prestaciones.
- En la actualidad existen algunas metodologías de desarrollo ágiles, aplicadas al desarrollo del software, que incorporan en mayor o menor medida muchos de los conceptos relacionados con el manejo de las personas. Pero lo cierto es que todas estas metodologías proporcionan un enfoque incompleto del problema ya que lo que proponen muchas veces no es aplicable a otros proyectos de TI o a proyectos de gran tamaño. Además, los estándares definidos para la administración de proyectos presentan el tema de la administración de las personas, pero no brindan detalles acerca de técnicas a utilizar, y por ello muchas veces es muy difícil de implementar un manejo correcto del recurso humano. Por lo que se concluyó que existen aspectos relevantes en los modelos analizados tales como las diferentes alternativas según las características del proyecto a coordinar y transformar, guías para mejorar el manejo de las personas

involucradas en un proyecto de TI y para reducir los riesgos asociados con ellas.

- Para la selección de las mejores prácticas que se utilizó en el modelo de gestión propuesto, fueron los beneficios y sus principales características para su aplicación en proyectos de software de la empresa Qbit Solutions E. I. R. L.; por lo que se optó a seguir la propuesta de la clasificación de las mejores prácticas genéricas y específicas, logrando así definir de manera adecuada su alcance y limitaciones para su uso en este tipo de proyectos.
- El modelo propuesto para la empresa Qbit Solutions E. I. R. L. fue estructurada en base a la gestión de proyectos del PMBOK, el cual estuvo dividido en los cinco principales procesos de los proyectos de software en las que se pudo usar las mejores prácticas seleccionadas, aplicándolas a cada proceso teniendo en cuenta sus beneficios y limitaciones.
- La propuesta del modelo de gestión de recursos humanos realizada para la empresa Qbit Solutions E. I. R. L. fue validado mediante “Juicio de Expertos” por cinco profesionales con experiencia en el tema, quienes evaluaron la congruencia, redacción, amplitud del contenido, claridad, precisión y pertinencia, la misma que alcanzó una probabilidad de 3.125%, por lo tanto, se demostró la validez del contenido del modelo (Anexo 3); en la gestión de recursos humanos de un proyecto de software. Así mismo, se realizó la prueba del modelo en un proyecto de desarrollo de software de Logística en la empresa; donde se pudo apreciar un alto grado de satisfacción relacionado a los procesos de gestión de recursos humanos.
Esta satisfacción fue comprobada en el análisis de las respuestas de las 13 preguntas (Anexo 4), puesto que el 65% concuerdan que están de acuerdo y totalmente de acuerdo cuando se les pregunto si hubo mejoría en la ejecución del proyecto. Otro punto para destacar se relacionó con el cambio de forma de trabajo, en la cual 70% se mostró satisfecho con las

mejoras, 75% manifestaron que la comunicación del equipo fue más intensa y eficiente y 70% aseguraron que la calidad del producto final fue mejor comparada con otros proyectos.

VI. RECOMENDACIONES

- Según el análisis que se realizó a la administración de recursos humanos en relación con los proyectos de TI se mostró que es un área de conocimiento compleja y subjetiva por lo que se recomienda una constante investigación, sensibilidad y estrategia de las organizaciones para saber lidiar no solo con los involucrados en el proyecto sino también con patrocinadores, clientes entre otros.
- A pesar que se logró el objetivo planteado en el análisis de modelos que son usados hoy en día para la gestión de recursos humanos en proyectos de TI, aún queda mucho trabajo por realizar, existiendo la posibilidad de aplicar nuevos modelos y procesos que los propuestos en esta investigación, pudiendo en el futuro ser experimentados y permitan una mejor validación en la calidad del producto final así como generar nuevas áreas de oportunidad que puedan ser explotadas para beneficio de la empresa.
- En toda investigación siempre se desea que haya una mejora continua del mismo; como este trabajo trató específicamente a una organización del segmento de tecnología y de proyectos de software, un estudio futuro a ser realizado es el de incluir en esta investigación otros segmentos del negocio y otros tipos de proyectos de tecnología, teniendo como objetivo probar la validez de la estructura propuesta.
- Es importante también entender la estructura propuesta para incluir otros factores como son los externos a la organización, pero que pueden influenciar la ejecución del modelo de gestión de los recursos humanos en las organizaciones.
- Al validar el modelo propuesto mediante expertos y con una prueba en un proyecto de desarrollo de software de dificultad media, si bien nos mostró la mejora en la gestión de recursos humanos en este proyecto de la empresa Qbit, para asegurar su eficacia y eficiencia para otras empresas se recomienda una nueva investigación que construya y aplique un proceso de desarrollo referencial, que pueda ser directamente utilizado en medianas y grandes empresas adaptándose para cada una de las realidades.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGILE GUIDE. Agile Practice Guide / Project Management Institute-PMI e Agile Alliance®. EUA, Pennsylvania: PMI, 2017.

Beck, Kent. Padrões de Implementação / Kent Beck; tradução: Jean Felipe Patikowski Cheiran; revisão técnica: Marcelo Soares Pimenta. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BECK, Kent. Extreme Programming Explained: Embrance Change / Kent Beck with Cynthia Andres. 2.ed. Boston: Addison-Wesley, 2005.

Análisis de series de tiempo. Disponible en:
http://www.seduca2.uaemex.mx/ckfinder/uploads/files/u3tema_3_series_de_t.pdf

Araújo, G. (2016) Metodologia e processos de validação de software embarcado. Disponible en:
http://repositorio.roca.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/8755/1/CT_CEG_DP_2016_1_05.pdf

Carmen, J. (2016). Percepcion de efectividad de las reuniones en tres empresas peruanas. Disponible en:
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621366/TE_SIS%20VERSION%20FINAL%20FINAL%20-%20LISTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

COCOMMO. Recuperado el 05 de enero del 2020, de
<http://fattocs.com/files/pt/livro-apf/citacao/JhoneySLopes-JoseLBraga-2011.pdf>

COCOMMO. Recuperado el 15 de enero del 2020, de
<http://www.bfpug.com.br/Artigos/Fadigas2006.pdf>

COCOMO, Recuperado el 20 del 02 del 2020, de <http://fattocs.com/files/pt/livro-apf/citacao/AlexandreWenderlich-2008.pdf>

COCOMO. Recuperado el 18 de 04 de 2020, de <http://fattocs.com/files/pt/livro-apf/citacao/AlexandreWenderlich-2008.pdf>

COHEN, D. J. HR past, present and future: A call for consistent practices and a focus on competencias. Human Resource Management Review, v. 25, n. 2, p. 205-215, 2015.

Diagramas de Gantt y Pert. Recuperado el 14 de enero del 2019, de http://blogs.fad.unam.mx/asignatura/sergio_koleff/wp-content/uploads/2015/10/TEORIA-Y-EJEMPLO-Gantt-y-Pert.pdf

Diagramas de Gantt. Recuperado el 15 de enero del 2019, de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/diagrama-gantt-sirve>

Diagramas de Gantt. Recuperado el 29 de enero del 2019, de <http://face.unt.edu.ar/web/iadmin/wp-content/uploads/sites/2/2014/12/Aplicación-práctica-Diagrama-de-Gantt-para-Jornada-IA-Handl.pdf>

Dos Santos, Vânea. Práticas de liderança em enfermagem executadas por enfermeiros em organizações hospitalares. Disponible en: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-28012016-152807/publico/VANEALUCIADOSSANTOSSILVA.pdf>

Letelier, P., & Penadés, C. (2006). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software: eXtreme Programming (XP). Disponible en: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>

López, A., (2018). Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de Desarrollo de Software. Disponible en: <https://agileexperience.es/wp-content/uploads/2020/06/TFG-I-1015.pdf>

López, E.,(2018). El método delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/706/70653466002.pdf>

- Fontenele, M.; Rodrigues T., (2017). Estilos de liderança e desempenho de equipes no setor público. Disponible en: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20170503_210700.pdf
- Forradellas, (2014) Forradellas, P.; Pantaleo, G. & Rogers, J. *it-Mentor*. Disponible en: de <http://www.it-mentor.com.ar/pdf/CMM CulturaOrg.pdf>
- Sénico, J. (2020). Intervenções do Enfermeiro Especialista em Enfermagem de Saúde Mental e Psiquiátrica com a Pessoa em Processo de Luto. Disponible en: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/33513/1/BCTFC101.pdf>
- Gonzalez, F., Flores, J. & Orozco, J. (2019). EXPERIENCIA EN EL USO DE HERRAMIENTAS WIKI PARA EL APRENDIZAJE. Disponible en: <https://www.aidu-asociacion.org/wp-content/uploads/2019/12/CIDU-2008-Valencia-183.pdf>
- Guerreiro, C. (2017) Ferramentas gratuitas para gerenciamento ágil de projetos. Disponible en <http://blog.tecnologiaqueinteressa.com/2013/10/gerenciamento-agil-de-projetos.html>.
- IEEE, (2017) IEEE, “Adoption of PMI Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge”. IEEE Standars Association, 2017.
- ISO, (2015) ISO, “ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos”. ISO, 2015
- ISO/IEC, (2017) ISO/IEC, “ISO/IEC 12207:2017 Systems and software engineering - Software life cycle processes”, ISO/IEC, 2017
- Jaimes, A. & Herrera, J. (2021). DISEÑAR UNA DE MESA DE AYUDA PARA LA ATENCIÓN PERSONLIZADA DE LOS CLIENTES DE LA EMPRESA A&S AUTOMATIZACIÓN. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/34267/2/2021_Mesa_ayuda_atención.pdf

- Savkín, A.(2020), "Alinhamento Estratégico: Faça Sua Estratégia Ressoar Com Sua Empresa", *BSC Designer*. Disponible en: <https://bscdesigner.com/pt/alinhamento-estrategico.htm>.
- Kouzes, J. M.; Posner, B. Z. (2018). El desafío del liderazgo, Disponible en <https://www.reverte.com/media/reverte/files/book-attachment-3197.pdf>
- Lopes, L. (2017). Aplicação da metodologia scrum em una área de engenharia de processos de uma empresa do varejo. Disponible en <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020157.pdf>
- Maeida E., Pacienza J. (2015). Metodologias de desarrollo de software. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- Martín, C. (2018). Guía sobre el uso educativo de los blogs. Disponible en: https://oa.upm.es/57137/1/GUIA_USO_EDUCATIVO_BLOGS.pdf
- Martins, V. L. (08 de 2009). *Centro Universitario Filadelfia*. Recuperado el 25 de 08 de 2012, de http://www.unifil.br/portal/arquivos/publicacoes/paginas/2011/7/337_446_publiclipg.pdf
- Matsushita, (1993) Matsushita, Konosuke, “Claves para un Buen Gerente”. Editorial PHP Institute, 1993.
- Meredith, J., & Mantel, S. J. (2003). *Administração de Projetos: Uma abordagem gerencial*. Rio de Janeiro, Brasil: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.
- Metodologías ágiles más usadas. Disponible en: <http://www.versionone.com/pdf/stateofAgiledevelopmentsurvey.pdf>
- Mirones, M. (2022). *GESTÃO ESTRATÉGICA DE TALENTOS*. Disponible en: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/39568/1/Dissertação_MM_Gestão%20do%20Talentos.pdf

Neves, R. (2018) Estudo comparativo entre o pmbok e os métodos ágeis aplicados ao gerenciamento de projetos de software. Disponible en: <https://www15.fgv.br/network/tcchandler.axd?tccid=8000>

Paiva, D., Dourado, R. & Gomes, M. (2018). Aplicação da ferramenta PERT/CPM em um lava jato: Um estudo de caso. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwizsZ-TtaH6AhXwK7kGHVpGDx0QFnoECAwQAQ&url=http%3A%2F%2Fanteriores.aprepro.org.br%2Fconbrepro%2F2018%2Fdown.php%3Fid%3D4583%26q%3D1&usg=AOvVaw3UKZJr64exL1s0ZXOAO5Om>

Parra Valcarce, D., & Onieva Mallero, C. (2020). El podcast como herramienta estratégica de comunicación corporativa. Análisis de su utilización por las empresas del índice bursátil IBEX 35 de España en sus portales web y a través de la plataforma iVoox. *Razón Y Palabra*, 24(107). Recuperado a partir de <https://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/1598>

Prado, A. y Homero, G. (2016) Aplicación de la Metodología de Desarrollo de Ingeniería de Software Extreme Programming (XP) para un Sistema de Gestión de Prácticas Pre- Profesionales para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11265/Tesis%20Moreta%20Prado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Presmman R. y Maxin B., “Ingeniería del Software un Enfoque Práctico”, McGrawHill, 9ª ed., 2021, pp. 16-39.

Pires, B. F. (s.f.). *Universidade Federal de Santa Maria*. Disponible en: de <http://w3.ufsm.br/proplan/images/stories/file/COPLIN/PMBOK-UFSM-Aula01.pdf>

PMI, (2017) Project Management Institute, “A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)”. Project Management Institute, 2017.

- Policarpo, R. (2016). A influência do comportamento de liderança nas reações individuais à mudança. Disponível em https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AF5NSS/1/tese_renata_v10__revisao_final_15_06.pdf
- Project Management Institute (PMI). (2017). *PMBOK* (6° ed. ed.). Pennsylvania, Estados Unidos.
- Rodrigues, D. (2014) IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA ÁGIL SCRUM EM UM AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/130043/TCC%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodrigues, P. & Drumond R. (2017). A arquitetura da informação em plataformas colaborativas como suporte para a gestão da inteligência coletiva nas organizações. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/pdf/biblios/n69/a04n69.pdf>
- Roque, R. (2020). Diseño de un instrumento para medir la aceptación y los beneficios percibidos de la programación por pares en los cursos universitarios. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/416/41669751050/html/>
- Roque, R., Guerra, S. & López, A. (2020). Programación individual, por pares o colectiva: ¿cuál conviene utilizar en la universidad? . Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802020000100039
- Santiago, R., & Bárcena, E. (2019). *El potencial del podcast como recurso didáctico para el desarrollo de las destrezas orales de segundas lenguas con dispositivos móviles*. Universidad de Granada, ISSN: 1697-7467. Obtenido de URI: <http://hdl.handle.net/10481/54089>
- Schwaber, Ken; Sutherland, Jeff. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. (2020). Disponível em: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>

Sommerville, I. Engenharia de software. 9. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011.

Stankiewicz, A. (2017) Modelo de interação ágil: uma adaptação do modelo cascata à organização de pequenas e médias empresas http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8336/1/PG_COADS_2017_2_02.pdf

Técnicas de grupo nominal. Recuperado el 15 de febrero del 2019 <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/9964/1/AP199501.pdf>

Ten Step, (2017). You can manage. Recuperado el 19 de 11 de 2019, de <http://www.tenstep.com.br>

Turin, (2009), “Modelo de Mejores Prácticas para la Administración del Factor Humano en los Proyectos de TI”.

Ulrich, D; Duleboh, J. H. (2015) Are we there yet? What's next for HR? Human Resource Management Review, v. 25, n. 2, p. 188-204.

Uso de modelos ágiles. Recuperado el 17 de diciembre del 2019, en <http://www.versionone.com/pdf/stateofAgiledevelopmentsurvey.pdf>

Vieira, C. (2019). A importância da gestão de projeto e sua flexibilidade no tempo da construção civil. <https://riuni.unisul.br/handle/12345/6922>

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA

1. ¿Utiliza alguna metodología, guía o modelo propio o de un tercero que sea reconocido?

SI

NO

2. ¿Conoce guías, metodologías o modelos para llevar a cabo la gestión de un proyecto de software?

SI

NO

3. ¿Utiliza alguna metodología, guía para gestionar sus recursos humanos en un proyecto de software?

SI

NO

4. ¿Considera que los procesos de gestión del software que realizó en su proyecto son suficientes para llegar al software de calidad?

SI

NO

5. ¿Utilizó algún método o estrategia para tener un control del tiempo en las actividades en su proyecto? ¿Qué método?

SI

NO

6. ¿El equipo de trabajo conocía desde un principio las labores de cada uno en el desarrollo del proyecto?

SI

NO

7. ¿Se definió el alcance que iba a existir en el desarrollo del proyecto?

SI

NO

8. ¿Tenían estipulados puntos de control en los cuales se hicieran entregas sobre los avances generados a lo largo del proyecto?

SI

NO

9. ¿Conocía los recursos (personas, materiales) y cuáles eran los costos de cada uno para la ejecución del proyecto?

SI

NO

10. ¿Conocía cuánto tiempo sería el desarrollo o ejecución de cualquier actividad a lo largo del proyecto?

SI

NO

11. ¿Tiene conocimiento sobre el costo promedio que tendría el proyecto al ser finalizado y tuvo en cuenta presupuestos de reserva?

SI

NO

12. ¿Cada integrante del equipo de trabajo tenía un cargo y unas tareas definidas que realizaría de acuerdo a sus competencias

SI

NO

13. ¿Había un horario de trabajo definido para cada miembro del equipo de trabajo?

SI

NO

14. ¿Existe un plan de contingencia ante posibles riesgos o incumplimientos que se podrían haber presentado en el transcurso del proyecto?

SI

NO

15. ¿El proyecto cuenta con informes de control en el cual se documenten los cambios presentados en el transcurso de este?

SI

NO

16. ¿Cuenta con un informe detallado sobre la gestión de la calidad del software en el cual se documente estándares a emplear en el proyecto?

SI

NO

17. ¿Cuenta con un plan de pruebas para aplicar y comprobar la funcionalidad y el cumplimiento de las expectativas del proyecto?

SI

NO

ANEXO 2

ENCUESTA SOBRE EL MODELO

CUESTIONARIO

SOBRE EL MODELO EN GENERAL:

1. ¿Considera adecuada la elección de la estructura utilizada para el planteamiento del modelo?
 - a. SI
 - b. NO
2. ¿Sugeriría alguna modificación a la estructura?
 - a. SI
 - b. NO
3. ¿Considera que el modelo planteado es eficiente aplicable a proyectos de desarrollo de software?
 - a. SI
 - b. NO
4. En caso negativo, ¿Por qué?
5. ¿Considera que el modelo puede ser llevado a la práctica en forma exitosa?
 - a. SI
 - b. NO
6. En caso negativo: ¿Qué modificaciones sugeriría para que sea posible de llevar a la práctica?
7. ¿Considera correcta la agrupación de prácticas en Genéricas y Específicas?
 - a. SI
 - b. NO
8. ¿Por qué?

SEGÚN LAS PRACTICAS GENERALES:

9. ¿Considera que la selección de las practicas genéricas del modelo es acertado?
 - a. SI

- b. NO
10. En caso negativo ¿Por qué?
11. ¿Sugeriría la inclinación de alguna otra práctica?
- a. SI
 - b. NO
12. En caso afirmativo ¿Cuáles?
13. ¿Considera correctas las particularidades indicadas para la aplicación de cada una de las prácticas en cada grupo de procesos?
- a. SI
 - b. NO
14. ¿Sugeriría alguna modificación?

SOBRE LAS PRÁCTICAS ESPECÍFICAS

15. ¿Considera que la selección de las practicas específicas del modelo es acertado?
- a. SI
 - b. NO
16. En caso negativo ¿Por qué?
17. ¿Sugeriría la inclusión de alguna otra práctica?
- a. SI
 - b. NO
18. En caso afirmativo ¿Cuáles?
19. ¿Considera correcta la distribución practicas específicas/grupo de procesos propuesta?
- a. SI
 - b. NO
20. ¿Sugeriría alguna modificación?

ANEXO 3**VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS**

ITEM	EXPERTO					TOTAL	P VALOR ≤A	SIGNIFICADO ESTAD.
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
2	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
3	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
4	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
5	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
6	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
7	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
8	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
9	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
10	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
11	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
12	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo
13	1	1	1	1	1	5	0.0313	Significativo

Valor de $p=0.0313$ por ser menor a 0.05 dio como significativo

ANEXO 4

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PARA LA VALIDACIÓN DEL MODELO

VALIDACIÓN DEL MODELO					
1-TOTALMENTE EN DESACUERDO/2-DESACUERDO/3-INDIFERENTE/ 4-DEACUERDO/5-TOTALMENTE DEACUERDO					
PREGUNTAS	PESOS				
	1	2	3	4	5
1) ¿Hubo agilidad en el tiempo de producción del software?					
2) ¿La documentación generada ayudo en su trabajo?					
3) ¿La comunicación del equipo fue más intensa y eficiente?					
4) ¿Las actividades que Ud. ejecuto tuvieron pasos más claros?					
5) ¿El proyecto fue ejecutado con base en plazos más realistas?					
6) ¿Ud. necesito trabajar más de 40 horas semanales con frecuencia?					
7) ¿Los roles y responsabilidades de cada miembro del proyecto están mejor definidos?					
8) ¿La calidad del producto final fue mejor que proyectos anteriores?					
9) ¿Existe mayor precisión en el control de las actividades?					
10) ¿El cliente percibió las mejoras impuestas por la empresa?					
11) ¿El hecho de existir una mejor comunicación entre los miembros del equipo hizo que su trabajo mejore la calidad del producto que Ud. generó?					
12) ¿El nivel de satisfacción en su trabajo aumento después de la implantación del Modelo de Gestión de Recursos Humanos?					
13) ¿Hubo mejora en la ejecución del proyecto después de la implantación del Modelo de Gestión de Recursos Humanos?					