



# Conceptos clave para la Gestión de Proyectos Tecnológicos

## Key Concepts for the Management of Technological Projects

Carlos Andrés Atar<sup>1</sup>, María Deicy Liberato<sup>2</sup>, Diego Andrés Sierra<sup>3</sup> Astrid Johanna Vargas<sup>4</sup>

**Para citar este artículo:** Atar<sup>1</sup>, C. A.; Liberato, M. D.; Sierra, D. A.; Vargas, A. J. (2016). Conceptos clave para la Gestión de Proyectos Tecnológicos, 4(1), 15-34.

### ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

**Fecha de recepción:**  
27-05-2014

**Fecha de aceptación:**  
28-03-2016

ISSN: 2344-8288

Vol. 4 No. 1

Enero - Junio 2016

Bogotá-Colombia

### Resumen

Frente al auge que tiene actualmente el fenómeno de la infoxicación, este artículo evaluará cómo éste afecta el rendimiento laboral en las organizaciones; seguidamente se profundizará en cada uno de los términos necesarios para la comprensión del modelado y gestión del negocio; se evaluará la gestión eficaz en proyectos de software a profesionales del área tecnológica en distintas empresas, con el fin de establecer un marco general de implementación de estas metodologías y técnicas en entornos organizacionales; finalmente se analizará la arquitectura empresarial como práctica estratégica en la que se alinean procesos, aplicaciones de una organización e infraestructura, apoyando a las áreas de negocio para cumplir sus objetivos estratégicos.

**Palabras clave:** arquitectura empresarial, elicitación, infoxicación, metodologías, modelado, proyecto.

### Abstract

Facing the current rise of the phenomenon of infoxication, this article will evaluate how it affects work performance in organizations; then it will delve into each of terms necessary for understanding the modeling and management of business; effective management in software projects will be assessed to technology area professionals in different companies, in order to establish a general framework for implementing these methodologies and techniques in organizational settings; finally enterprise architecture will be discussed as a strategic practice in which processes, applications and infrastructure of an organization are aligned, supporting business areas to meet its strategic goals.

**Keywords:** enterprise architecture, elicitation, infoxication, methodologies, modeling, project.

<sup>1</sup>Ingeniero de Sistemas, Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: Idscarlos@gmail.com

<sup>2</sup>Ingeniera de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia. Correo electrónico: deisylh@gmail.com

<sup>3</sup>Ingeniero en Telemática, Universidad Distrital FJC, Colombia. Correo electrónico: sierra.diegox@gmail.com

<sup>4</sup>Ingeniera de Sistemas, Universidad Incca de Colombia. Correo electrónico: johannavha@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

En el siguiente artículo se propone la investigación a un tema en específico sobre los profesionales de la información: el uso adecuado de estándares, técnicas y herramientas para el modelado del negocio, con el objetivo de determinar el nivel de competitividad que hay actualmente en las organizaciones para observar, evaluar y proponer soluciones a la estrategia organizacional.

La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de diferentes estrategias y técnicas, orientadas a la mejora de procesos de control y seguimiento, la elicitación de requisitos es un aspecto importante en el inicio y el desarrollo de un proyecto, ya que este proceso permite recopilar la información necesaria sobre el modelo de negocio de la organización o los requerimientos del sistema a desarrollar; en el desarrollo del contexto para el modelado y gestión del negocio hay que introducir los términos relacionados para empresa y gestión del conocimiento.

Para el desarrollo de este artículo se utilizó la encuesta, una de las técnicas para la elicitación de requisitos; fue realizada a un grupo de 29 profesionales de Ingeniería de Sistemas, quienes se desempeñan en diferentes roles relacionados con la Gestión de Proyectos Informáticos y su lugar de trabajo es la ciudad de Bogotá.

Los temas que abarcará este artículo corresponden a conocimientos para el abordaje de proyectos tecnológicos, con el fin de conocer el modelo de negocio a través del modelado y gestión de la información. Los temas a tener en cuenta son: infoxicación, modelado y gestión del negocio, elicitación de requisitos, gestión eficaz en proyectos de desarrollo de software y arquitectura empresarial.

## I. INFOXICACION

Tenemos un sinnúmero de aplicaciones que disponemos día a día para nuestro uso, cada

una de ellas nos brinda un uso en específico, de acuerdo a la experticia de la persona.

A su vez la tecnología pone una amplia gama de dispositivos como tabletas, portátiles, celulares inteligentes a nuestra disposición que nos enlaza con el mundo de la tecnología y nos ofrece información de primera mano: páginas web, blogs, redes sociales, correos electrónicos, *podcats* nos permiten estar en contacto permanente. El inconveniente es que nos tornamos sedentarios, adictos a un dispositivo celular, a tanta información que no alcanzamos a leer en un día y que a la hora de buscar no es veraz como creemos.

“¿Cómo influye el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la infoxicación?”[1]

“La tecnología ha hecho posible que cualquier persona pueda convertirse en emisor de información, algo que antes únicamente era posible para quienes contaban con una licencia de emisión o llevaban a cabo costosas inversiones en equipos. Hemos pasado de recibir información por unos pocos canales, a hacerlo por infinitos, y eso conlleva un cierto período de adaptación”.

“¿La infoxicación se enfoca solo en la cantidad o tiene que ver más con la calidad y la organización de la información?”[2]

Un lector RSS, como Google Reader, permite a un usuario medio, sin ningún conocimiento específico, enfrentarse a un conjunto de fuentes de información: prensa, blogs, búsquedas en la red, etc., de una manera impensable.

En realidad, la infoxicación es un problema definido por aquellos que no se han puesto seriamente a solucionarlo: el usuario medio no se queja de infoxicación, sino que bendice las posibilidades más sencillas y directas que ahora tiene de acceder a la información”.

La adquisición de la información no garantiza que la sociedad está orientada a una cultura de la información, por ello es importante realizar una filtración de la información que garantice tener calidad de la información y a su vez manejarla de una forma adecuada.

¿Pero cuando en realidad no estemos buscando algo, solo mirando que hay en nuestro correo o que hay de nuevo en redes? Hoy en día tenemos una sociedad en la que mientras dormimos se direcciona información ya que programamos servidores con tareas para que lleguen automáticamente.

“Para muchos es alarmante saber que una persona promedio está consumiendo más de 30 gigabytes cada día. A continuación un mix que suma la cantidad de información, a ver qué opinan

- 4.5 horas de video llamada en Skype (1 GB)
- 4 horas de *streaming* de video (1 GB)
- 70-80 álbumes de música (5 GB)
- 2000 fotografías digitales (no HD) (4 GB)
- 120 correos electrónicos pesados (fotos, archivos editables) (4 GB)
- 25000 correos electrónicos de texto sencillo (1 GB)
- 1 millón de mensajes de texto (tipo chat) (2 GB)
- 55000 documentos de Word (3 GB)
- 3 películas de hora y media, cada una (6 GB)
- 4 horas de videos en YouTube en calidad intermedia (1 GB)
- 5000 páginas vistas en Internet (2 GB)

Por supuesto, no estamos consumiendo todo esto de este modo, sino que sucede a través de diversos medios y sus mensajes, la comparativa es para hacerlo tangible en cantidades lógicas.”[3]

Saber cómo manejarla o disponer de la información, es no dejar a un lado la vida cotidiana, dar espacios para que descanse la mente y en el momento de realizar alguna tarea estar preparados a este mundo de información disponible para nosotros.

## II. MODELADO Y GESTIÓN DEL NEGOCIO

### 1. Conceptualización

Teniendo claro el análisis de las preguntas realizadas, se ahondará en cada uno de los términos

necesarios para la comprensión del *modelado y gestión del negocio*.

Dentro del concepto de integración empresarial hay tres elementos muy relacionados entre sí: Modelado, Metodología y Arquitectura.[4]

## 2. Arquitectura

### 2.1. Concepto de empresa

Una empresa es una entidad compleja compuesta de personas y procesos que generan productos o servicios para los clientes. (Vernadat, 1996).[4]

Una empresa debe concebirse con un sistema abierto con atributos y elementos relacionados entre sí, de complejidad creciente, siempre en constante intercambio de energía con el ambiente.

### 2.2. Objetivo

La arquitectura de empresa identifica los componentes principales de la organización y su relación para conseguir los objetivos de negocio. [4]

## 3. Modelado

El modelo de negocios ayuda a describir la lógica de cómo una organización debe crear, entregar y capturar el valor. Existen varias herramientas para determinarlo en este caso se hablará del modelo CANVAS que se divide en 9 bloques: segmentos de mercado, proposiciones de valor, canales, relaciones con los clientes, fuentes de ingreso, recursos clave, actividades clave, socios clave y estructura de costos.

### Reglas del negocio

Definimos a las reglas de negocios como sentencias sobre la forma en que la empresa realiza los negocios. Reflejan las políticas de negocio, cuyas finalidades son: satisfacer los objetivos del negocio, satisfacer los clientes, hacer un buen uso de los recursos y respetar las leyes o convenciones de la empresa.[5]



Figura 1. Modelo CANVAS

Una vez identificado el modelo del negocio surge la necesidad de diseñar aplicaciones en las cuales se administre el análisis y modelado de los procesos de una organización, y para llegar al desarrollo es necesario que desde la ingeniería de software se tenga un amplio conocimiento de las actividades y flujos de trabajos.[6]

Según H. Zorrilla[7], hay que alinear las acciones de la gerencia del conocimiento con los siguientes componentes de la organización:

- Estructura y cultura organizacional.
- Administración de personal.
- Procesos del negocio.
- Aplicación de tecnología.

#### 4. Metodologías

Siguiendo a Martin (2004), diremos que el *framework* de una arquitectura de empresa permite entender una empresa o una clase de empresas mediante la organización y presentación de artefactos que conceptualizan y describen la empresa. En este contexto, se entiende por artefacto, modelos o componentes que forman parte del *framework* completo.

Para Zachman (1997), el *framework* es una estructura lógica para clasificar y organizar la representación descriptiva de una empresa.[4]

Una de las metodologías más flexibles para adaptarse a cualquier tipo de proyecto es RUP (Rational Unified Process)[8], que ofrece una gran cantidad de artefactos para poderlos implementar en el *framework* utilizado para el modelado y gestión del negocio.

Un proyecto realizado con siguiendo RUP se divide en cuatro fases:[9]

1. Intercepción (puesta en marcha).
2. Elaboración (definición, análisis y diseño),
3. Construcción (implementación).
4. Transición (fin del proyecto y puesta en producción).

#### 5. Gestión del conocimiento

*Unificando* todos los conceptos vistos anteriormente se identifica una gran cantidad de información generada con la metodología utilizada, se introduce el término de gestión del conocimiento.

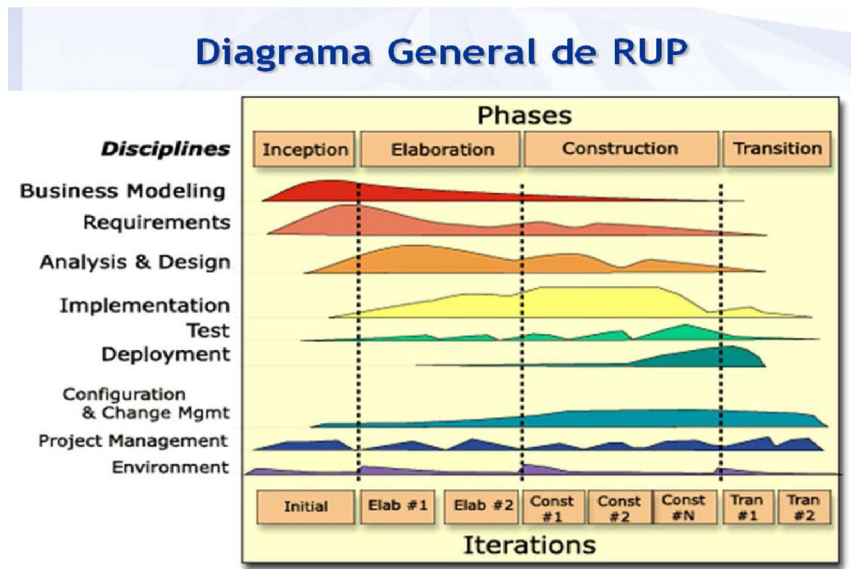


Figura 2. Vista general de RUP

Objetivos de la gerencia del conocimiento:[7]

- Formular una estrategia de alcance organizacional para el desarrollo, la adquisición y la aplicación del conocimiento.
- Implementar estrategias orientadas al conocimiento buscando el apoyo de los estamentos influyentes de la empresa.
- Promover el mejoramiento continuo de los procesos del negocio, enfatizando en la generación y utilización del conocimiento.
- Monitorear y evaluar los logros obtenidos mediante la aplicación del conocimiento.

Las motivaciones que conducen a proponer la construcción de una herramienta integrada para la gestión del proceso de desarrollo software son:[6]

- Necesidad de nuevas herramientas adaptadas a los nuevos modelos de procesos de desarrollo.
- Necesidad de herramientas integrales de gestión del proceso de desarrollo.
- Necesidad de herramientas adaptadas a los nuevos modelos de negocio de desarrollo.
- Necesidad de herramientas de soporte a la deslocalización de los equipos de desarrollo.

### III. ELICITACIÓN DE REQUISITOS

El proceso de especificación de requisitos se puede dividir en tres grandes actividades: captura de requisitos, definición de requisitos y validación de requisitos. Se inicia con la realización de la captura de requisitos, en la que se obtiene información suministrada por los usuarios y clientes. Luego con base en esta información, el equipo de desarrollo elabora el catálogo de requisitos. Finalmente con la validación de requisitos se realiza la valoración de los mismos, comprobando si existen inconsistencias, errores o si faltan requisitos por definir.[10]

La elicitación de requisitos es un aspecto importante en el desarrollo de proyectos de tipo informático o de software, ya que este proceso permite recopilar la información necesaria sobre el modelo de negocio de la empresa o de los requerimientos del sistema a desarrollar.

La fase de levantamiento es crítica y de alto impacto en el proyecto, por lo tanto debe realizarse apropiadamente siguiendo diferentes metodologías y teniendo en cuenta fortalezas y debilidades. Como consecuencia de esto, se convierte en un factor clave que puede ayudar a



reducir los cambios y las correcciones en fases posteriores de la ejecución del proyecto.

Debemos tener en cuenta que la calidad del proceso de elicitación determina en gran medida la exactitud de la retroalimentación al cliente acerca de la integridad y la validez de los requisitos.[12]

Dentro del proceso, las tareas recomendadas para la elicitación pueden agruparse en las siguientes siete:[11]

1. Obtener la información sobre el dominio del problema y el sistema actual.
2. Preparar y realizar las reuniones de elicitación o negociación.
3. Identificar y revisar los objetivos del sistema.
4. Identificar y revisar los requisitos de almacenamiento de información.
5. Identificar y revisar los requisitos funcionales.
6. Identificar y revisar los requisitos no funcionales.
7. Priorizar objetivos y requisitos.

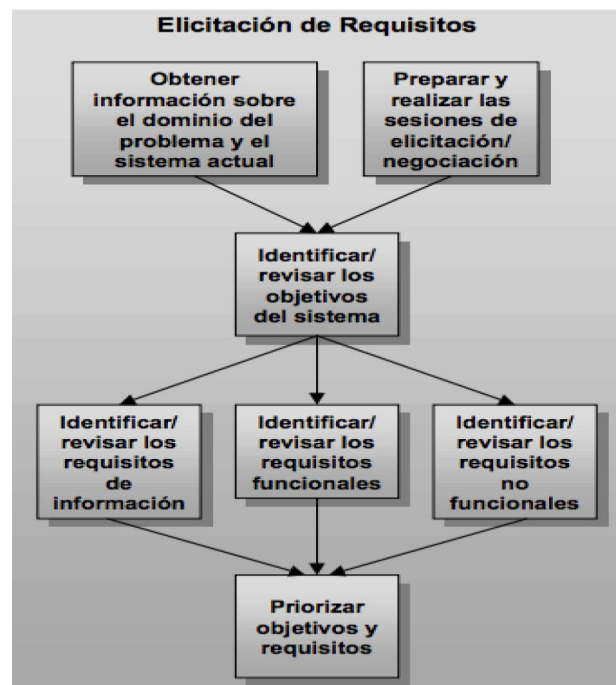
En la Figura 3 podemos observar la relación que existe entre cada una de las tareas a realizar

para la elicitación de requisitos, aunque se plantea ejecutarlas de manera secuencial, es posible realizarlas simultáneamente o en el orden que se considere oportuno.

Las técnicas de elicitación de requisitos más utilizadas son las entrevistas, los cuestionarios, los escenarios y la observación. Existen también otras técnicas como reuniones en grupo, *Joint Application Development (JAD)*, tormenta de ideas (*brainstorming*) o talleres de trabajo (*workshops*), pero en este artículo nos enfocaremos en las técnicas más utilizadas.

## 1. Entrevista

La entrevista es un método para descubrir hechos y opiniones que tienen los posibles usuarios y otros participantes dentro del sistema que se está desarrollando. Los errores y malentendidos pueden ser detectados y corregidos a través de este método; por lo cual resulta muy útil dentro de la ingeniería de requerimientos. Las entrevistas pueden ser clasificadas en dos grandes grupos:



**Figura 3.** Tareas para la Elicitación de Requisitos. Fuente: Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software[11].

- Las entrevistas cerradas, en las cuales el entrevistador (ingeniero de requerimientos) prepara un conjunto de preguntas antes del encuentro con el entrevistado, y se buscan respuestas para las preguntas formuladas.
- Las entrevistas abiertas, en las cuales no se preparan preguntas concretas, y, por el contrario, se discuten con el entrevistado las expectativas que tiene del sistema.[13]

Las entrevistas constituyen el medio para obtener información sobre los requerimientos de usuario o cliente, el funcionamiento de sistemas de información actuales, estructura de la organización e interacción del sistema con otras áreas y responsabilidades de los usuarios, entre otros, con el fin de establecer alcance y objetivos del sistema a implementar.

## 2. Cuestionario

El cuestionario consiste en un conjunto de preguntas, normalmente de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación o evaluación; puede ser aplicado en formas variadas, entre las que destacan su administración a grupos o su envío por correo. [14]

Dentro de las etapas para la elaboración de un cuestionario, podrían distinguirse[15]:

1. *Determinar el objetivo y redactar las hipótesis en la encuesta.* Se delimita la población y las temáticas concretas que se desea investigar con el fin de estructurar el objetivo general de la encuesta.
2. *Entrevista previa.* Aunque esta etapa no siempre es necesaria, proporciona información suficiente para elaborar el cuestionario. En aquellos casos en los que no se posea mucha información o no se tengan claros los objetivos concretos de la investigación.

3. *Elaboración del cuestionario previo y pilotaje del mismo.* El cuestionario debe comenzar con un protocolo de presentación (justificación, motivo, agradecimiento) y estar organizado adecuadamente en cuanto a preguntas, temática y tipos de preguntas.

## 3. Escenarios

Los escenarios son descripciones parciales del funcionamiento del sistema que se concentran en un momento específico de la aplicación y permiten asegurar la comunicación entre usuarios y analistas. Los escenarios no son formales y se los puede representar con una variedad de recursos: narrativa textual, *storyboards*, videos *mock-ups*, prototipos escritos o situaciones físicas.[16]

Los escenarios se pueden clasificar de la siguiente manera:

- *Escenarios particulares*, son aquellos que describen un momento específico de la aplicación. Usualmente los episodios de estos escenarios corresponden a simples acciones.
- *Escenarios generales*, son aquellos que representan las funciones fundamentales de la aplicación. Usualmente los episodios de estos escenarios corresponden a otros escenarios. [17]

## 4. Observación

La observación consiste en identificar directamente las labores que los usuarios realizan habitualmente en la organización. Se deben seleccionar las prácticas de la organización que se lleven a cabo con alta frecuencia o que presenten cierta complejidad en su ejecución.

En la sesión de observación, se debe evitar que el usuario se sienta observado, aunque se pueden realizar preguntas puntuales sin interrumpir la labor que se encuentre desarrollando el usuario.

## IV. GESTION EFICAZ EN PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

La Gestión de Proyectos Informáticos es una de esas tantas disciplinas donde se busca la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto, para satisfacer los requisitos del mismo. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de diferentes estrategias y técnicas, orientadas a la mejora de procesos de control y seguimiento, en el ejercicio de direccionar un proyecto informático.[18]

La Gestión de Proyectos implica planificación, supervisión y control del personal del proceso y de los eventos que ocurren mientras evoluciona el software desde la fase preliminar hasta la implementación operacional.[19]

Las 4P reflejan una fórmula simple para abordar los elementos en la gestión eficaz de proyectos. Los elementos a tener en cuenta son: Persona, Producto, Proceso y Proyecto.

### 1. Personas

El factor humano es uno de los más importantes elementos para el desarrollo de un proyecto, ya que es imprescindible para el logro total del mismo.

Lograr el éxito de un proyecto tiene mucho que ver con llevar a cabo una adecuada gestión de las expectativas de los involucrados, lo cual puede resultar difícil debido a que pueden tener objetivos e intereses distintos que podrían entrar en conflicto, para esto se debe contar con una excelente comunicación en el equipo de trabajo.

#### 1.1. Participantes (Stakeholders)

Se hace referencia a las personas que intervienen o participan en el proyecto, entre los cuales podemos tener:

- Administradores superiores.
- Administradores técnicos del proyecto.

- Profesionales.
- Clientes.
- Usuarios finales.

#### 1.2. Equipo de trabajo

Un equipo es un grupo en el cual las personas tienen habilidades complementarias, están comprometidas con un objetivo en común, con metas claramente definidas y con una forma de trabajar y accionar por la cual se sienten responsables. La sinergia es importante en un equipo, es decir que el logro del equipo es mayor que la suma del logro de los esfuerzos individuales, ya que se valoran las diferencias y se aprecia la diversidad.

La integración del equipo de dirección y su desarrollo como tal es de vital importancia para lograr los objetivos de la ejecución. No es muy difícil seleccionar un grupo de personas calificadas y conocedoras de su oficio, lo que suele ser más arduo es lograr que respondan con la sincronía y coordinación de un equipo. De ahí la necesidad que el gerente del proyecto integre un grupo y desarrolle un equipo que cumpla con los propósitos del proyecto

#### 1.3. Director del proyecto

Es la persona responsable de alcanzar los objetivos del proyecto y tomar las decisiones convenientes para que este sea exitoso dentro de los límites definidos.

El director de un proyecto de software y su equipo de apoyo debe tener no solo la experiencia en el campo sino el conocimiento pertinente para aplicar cualquiera de las metodologías que esta disciplina demanda para ser aplicada de la mejor manera. La falta de procedimientos y herramientas formales en su implementación impiden su acertada ejecución generando diversos problemas de índole administrativo y técnico que redundan en la calidad del producto entregado.

También debe tener conocimiento de otras áreas, ya que va a dirigir personal. Es por ello que debe conocer cómo se trabaja en equipo, cómo



deben ser las reuniones de trabajo y cuáles suelen manejarse, cómo ser líder, cómo realizar una comunicación efectiva, cómo negociar.

Características de los líderes de equipo:

- Capacidad para solucionar problemas.
- Habilidades administrativas.
- Incentivos por logros.
- Conocimiento de procesos tácticos y operativos.
- Innovación y estrategia.
- Ser comunicador, motivador y organizador.
- Revisar tendencias triádicas del equipo.
- Dotes para gestión, riesgos y planificación.
- Interesarse por el bienestar y la calidad de vida del equipo.

#### 1.4. Ambiente tóxico para los equipos de trabajo

Un ambiente de trabajo tóxico es aquel donde los empleados tienen que lidiar con condiciones de trabajo estresantes o insatisfactorias.

Algunos de los factores que generan un ambiente tóxico son:

- Trabajo frenético.
- Frustración.
- Procedimientos pobremente coordinados.
- Definición confusa de los roles.
- Exposición repetida al fallo.

Se deben tener en cuenta estos factores para combatirlos y conseguir que el equipo de trabajo no caiga en este ambiente, obteniendo mayor productividad con un ambiente de trabajo ameno.

#### 1.5. MMCGP - Modelo de Madurez de la Capacidad de Gestión del Personal

El Software Engineering Institute ha desarrollado un Modelo de Madurez de la Capacidad de Gestión del Personal (MMCGP).

El MMCGP define las siguientes áreas clave prácticas para el personal de software: reclutamiento, selección, gestión del desempeño, entrenamiento, retribución, desarrollo de la carrera,

diseño de la organización y el trabajo, y desarrollo de la cultura del equipo.

Es un modelo de excelencia para el negocio en general, que se centra en la mejora continua de gestión y desarrollo de los activos humanos de una organización.[20]

## 2. Producto

Un proyecto crea productos entregables únicos. Productos entregables son productos, servicios o resultados.

La conclusión y la aprobación de uno o más productos entregables caracterizan a una fase del proyecto. Un producto entregable es un producto de trabajo que se puede medir y verificar, tal como una especificación, un informe del estudio de viabilidad, un documento de diseño detallado o un prototipo de trabajo. Algunos productos entregables pueden corresponder al mismo proceso de dirección de proyectos, mientras que otros son los productos finales o componentes de los productos finales para los cuales se creó el proyecto. Los productos entregables, y en consecuencia las fases, son parte de un proceso generalmente secuencial, diseñado para asegurar el adecuado control del proyecto y para obtener el producto o servicio deseado, que es el objetivo del proyecto.

### 2.1. Actividades de gestión

Antes de planear un proyecto se deben establecer:

- a) Los objetivos: identifican las metas globales del producto, sin considerar cómo se lograrán estas.
- b) El ámbito del producto: identifica los datos primarios, las funciones y los comportamientos que caracterizan al producto.
  - *Contexto*: Cómo encaja el software a construir en un sistema.
  - *Objetivos de información*: Qué objetos de datos visibles al cliente se obtienen del software.
  - *Función y rendimiento*: Qué función realiza el software para transformar la información de entrada en una salida.

c) Descomposición del problema en:

- Análisis de requisitos.
- Funcionalidad a entregar.
- Proceso para entregar.

d) Soluciones alternativas: posibilitan que los gestores seleccionen un “mejor” enfoque.

e) Restricciones técnicas y de gestión: es necesario conocer y cumplir las restricciones del proyecto.

## 2.2. Estimaciones

Costos.

Valoración del riesgo.

División de las aéreas.

Calendario del proyecto.

## 3. Proceso

El proceso es el conjunto completo de actividades necesarias para transformar los requisitos del cliente en un producto. Un proceso dice quién está haciendo qué, cuándo y cómo lograr la meta.

Un proceso de software proporciona el marco de trabajo desde el cual se puede establecer un plan detallado para el desarrollo del software.

Un pequeño número de actividades del marco de trabajo es aplicable a todos los proyectos de software, sin importar su tamaño o complejidad. Algunos conjuntos de tareas diferentes (hitos, productos de trabajo y puntos de control de calidad) permiten que las actividades del marco de trabajo se adapten a las características del proyecto de software, así como a los requisitos del equipo del proyecto.

Las actividades protectoras (control de calidad del software, gestión de configuración del software y medición) cubren el modelo de proceso. Las actividades protectoras son independientes de cualquier actividad del marco de trabajo y ocurren durante todo el proceso.

## 4. Proyecto

Según el PMBOK[24], un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, y tiene la característica de ser naturalmente temporal, es decir, que tiene un inicio y un final establecidos; el final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.



Figura 5. Procesos en el desarrollo de Software

En la actualidad todas las pymes y grandes compañías realizan proyectos de ámbito informático en sus organizaciones, el éxito del proyecto depende de que el producto software cumpla los requisitos solicitados y de que se complete en el tiempo y con el costo acordado.

#### 4.1. Alertas de peligro

La gestión de un proyecto de software exitoso requiere entender que puede salir mal. John Reel[21], define diez señales que indican que un proyecto de sistemas de información está en peligro:

1. El personal de software no entiende las necesidades de sus clientes.
2. El ámbito del producto está mal definido.
3. Los cambios se gestionan mal.
4. La tecnología elegida cambia.
5. Las necesidades comerciales cambian o están mal definidas.
6. Los plazos de entrega no son realistas.
7. Los usuarios se resisten.
8. Se pierde el patrocinio.
9. El equipo de proyecto carece de personal.
10. Los gestores evitan las mejores prácticas y las lecciones aprendidas.

#### 4.2. Factores de éxito

John Reel[21] sugiere una aproximación de sentido común a los proyectos de software dividida en cinco partes:

1. *Comience con el pie derecho*: Entender bien el problema para establecer bien los objetivos y expectativas. Construir el equipo correcto y darle a éste autonomía, autoridad y tecnología.
2. *Mantenga el ímpetu*: El gestor de proyecto debe proporcionar incentivos, el equipo debe resaltar la calidad en cada tarea que realiza y los gestores ejecutivos deben hacer lo posible por mantenerse fuera del camino del equipo.
3. *Rastree el progreso*: En un proyecto de software el progreso se rastrea conforme se elaboran los productos de trabajo y se aprueban como parte de una actividad de aseguramiento de calidad.
4. *Tomar decisiones inteligentes*: Las decisiones del gestor de proyecto y del equipo de software deben encaminarse para mantenerlo simple.
5. *Realice un análisis de resultados*: Establezca un mecanismo consistente para extraer lecciones aprendidas por cada proyecto. Evalúe la planificación real y la prevista, recolecte y analice métricas, obtenga realimentación por parte del equipo y de los clientes.



Figura 6. Factores de Éxito

### 4.3. Gestión de la complejidad

Las nuevas metodologías de Gestión de Proyectos, están fundamentadas en los principios de las ciencias de la complejidad. La complejidad de un proyecto no radica solamente en el grado de dificultad técnica que sobrelleve su ejecución. La única forma conocida de gestionar la complejidad es haciendo que los proyectos de software se realicen de manera planificada y controlada.

## V. ARQUITECTURA EMPRESARIAL

La arquitectura empresarial es una práctica estratégica donde se alinean procesos, datos, infraestructura y aplicaciones de una organización, apoyando a las diferentes áreas para cumplir sus objetivos estratégicos y consolidar la información, identificando oportunidades de integración y reutilización de aplicaciones en la organización, aplicando estándares corporativos y tecnológicos así como establecimiento y seguimiento de políticas.

Una muy buena práctica al implementar una AE es usar un modelo de referencia para lo cual TOGAF (The Open Group Architecture Framework) es una excelente alternativa. Es un marco de trabajo que proporciona un enfoque para diseño, planificación, implementación y gobierno de una Arquitectura Empresarial de información.[25]

TOGAF se basa en cuatro dimensiones:

1. *Arquitectura de Negocios (o de Procesos de Negocio)*, define la estrategia de negocios, la gobernabilidad, la estructura y los procesos clave de la organización.
2. *Arquitectura de Aplicaciones*, provee un plano para cada uno de los sistemas de aplicación que se requiere implantar, las interacciones entre estos sistemas y sus relaciones con los procesos de negocio centrales de la organización.
3. *Arquitectura de Datos*, describe la estructura de los datos físicos y lógicos de la organización, y los recursos de gestión de estos datos.

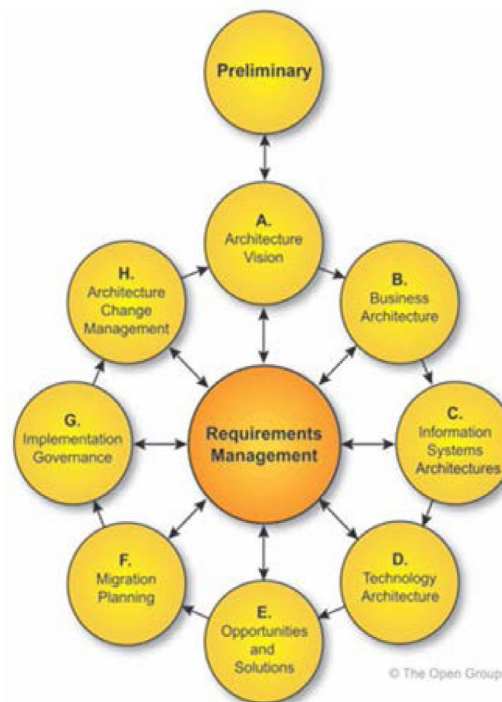


Figura 7. Fases del Ciclo de Desarrollo de AE.

4. *Arquitectura Tecnológica*, estructura de hardware, software y redes requerida para dar soporte a la implantación de las aplicaciones principales, de misión crítica, de la organización.

El método definido por TOGAF para el desarrollo de una arquitectura empresarial puede ser ajustado y personalizado según las necesidades propias de la organización, se utiliza para gestionar la ejecución de las actividades de desarrollo de la arquitectura. [26]

Las empresas se ven obligadas a desarrollar iniciativas para mejorar sus modelos de negocio, ya que la dinámica de los mercados y la competitividad se actualizan constantemente, es por ello que los gerentes deben implementar soluciones que permitan el progreso del cambio.

El modelo operativo es el estado deseado de la integración de procesos de negocio y la estandarización de procesos de negocio para la entrega de bienes y servicios a los clientes.[27]

## VI. ENCUESTA

### 1. Muestra

Para el desarrollo del contexto del presente artículo se realizó una encuesta de 20 preguntas, tomando como muestra a un grupo de 29 profesionales de Ingeniería de Sistemas, los cuales se desempeñan actualmente en diferentes roles relacionados con la Gestión de Proyectos Informáticos y su lugar de trabajo es la ciudad de Bogotá.

### 2. Análisis de resultados

A continuación se realiza el análisis de cada una de las preguntas contenidas en la encuesta.

1. ¿Cuánto tiempo dedica diariamente para leer el correo empresarial?

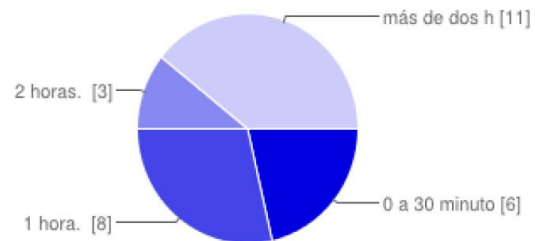


Figura 8. Pregunta 1

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos analizar que las herramientas de correo empresarial han ayudado a que las empresas sean eficientes en los procesos de comunicación entre las áreas. Se observa que en gran porcentaje, los encuestados utilizan este tipo de tecnologías.

2. ¿Socializa la información que recibe por medio de las redes sociales?

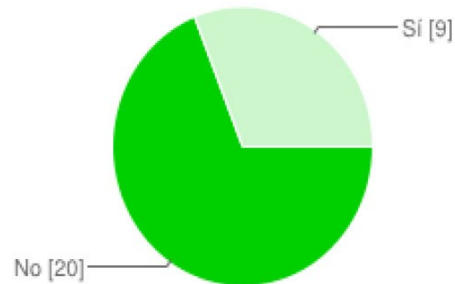
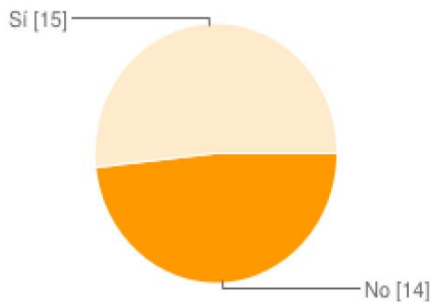


Figura 12. Pregunta 5

Se observa en los encuestados que la información que les llega no es significativa para que sea socializada en las redes sociales, no obstante utilizan este medio de comunicación.



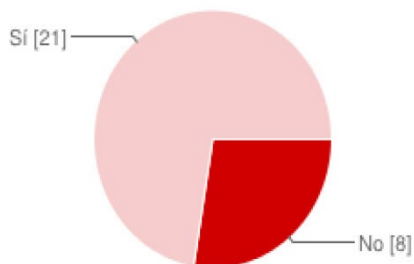
3. ¿Puede realizar actividades de su trabajo sin el uso de internet?



**Figura 9.** Pregunta 2

Observamos en los encuestados que el internet es una solución de conectividad eficiente para el transcurso de las operaciones de las organizaciones. En los resultados se analiza que se maneja este tipo de canal.

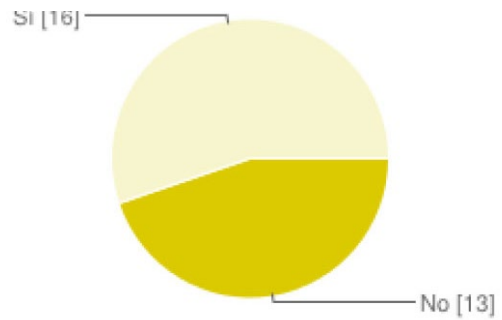
4. ¿Maneja filtros para dar prioridad al correo empresarial?



**Figura 10.** Pregunta 3

Se puede analizar que es importante contar con filtro en los correos empresariales para clasificar el grado de prioridad de cada uno de los correos recibidos, en los encuestados esto es importante para su labor.

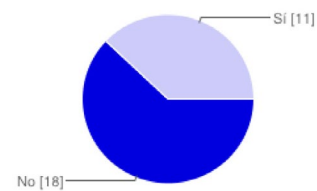
5. ¿Tiene que realizar parte de su trabajo en horario diferente del laboral?



**Figura 11.** Pregunta 4

De acuerdo a los resultados obtenidos se considera necesario disponer de tiempo para cumplir con las labores diarias de la empresa. Para los encuestados es habitual trabajar en horario diferente al laboral.

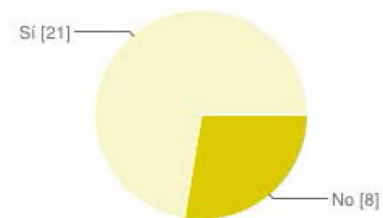
6. ¿Conoce el Modelo de negocio Canvas?



**Figura 13.** Pregunta 6

Existe una gran cantidad de profesionales que conoce el modelo Canvas para identificar el modelo del negocio.

7. ¿Conoce el modelo de negocio de su organización?



**Figura 14.** Pregunta 7

Varios profesionales identifican el negocio de la organización donde trabajan. Se evidencia en las empresas un déficit en la gestión del conocimiento que es de tipo gerencial.

8. ¿Cuántos sistemas de información apoyan la toma de decisiones en la empresa?

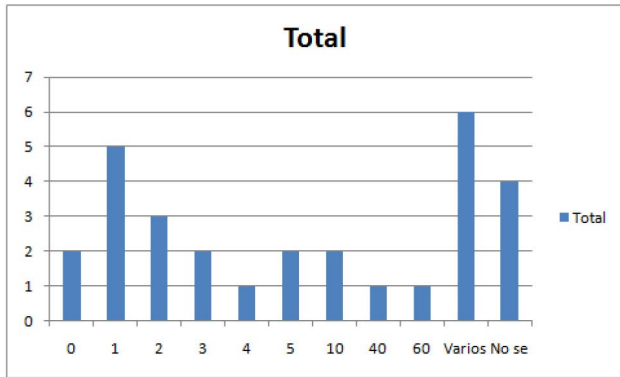


Figura 15. Preguntar 8

En la mayoría de las organizaciones se identifica al menos un Sistema de Soporte para la Decisión (*DSS, Decision Support Systems*), pero pueden estar siendo confundidos con Sistema de Información para la Dirección (*MIS, Management Information Systems*).

9. ¿Conoce los objetivos y la estrategia de su organización?

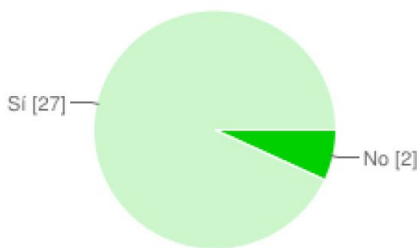


Figura 16. Preguntar 9

A diferencia del modelo de negocio hay una gran cantidad de información de la cultura organizacional expuesta a los integrantes de la organización.

10. Dentro del siguiente listado, ¿con qué técnicas de levantamiento de requerimientos ha sido involucrado o ha utilizado?



Figura 17. Preguntar 10

Dentro de la población encuestada, observamos que para el levantamiento de requerimientos de software se utilizan en gran proporción las entrevistas, las lluvias de ideas y los casos de uso.

Dado el perfil tecnológico de los encuestados, los casos de uso se constituyen en una valiosa herramienta, ya que permiten establecer y describir las actividades de los procesos empresariales y su comportamiento.

11. ¿Cuáles son las etapas del proceso de requerimientos?

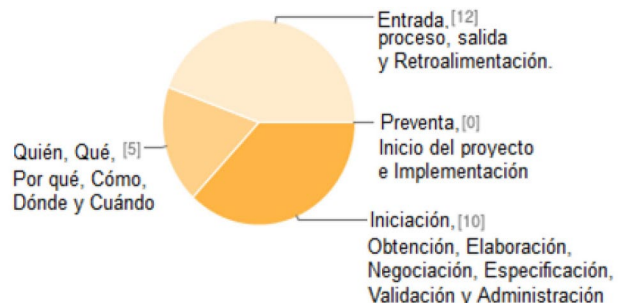


Figura 18. Preguntar 11

Evaluando el conocimiento de técnicas de levantamiento de requerimientos, podemos inferir que en las organizaciones el enfoque por procesos está fuertemente implementado. Sin embargo, dentro del proceso de requerimientos, desconocen en gran proporción las etapas que se deben ejecutar para la elicitación de requisitos.

12. ¿Utiliza la misma técnica para el levantamiento de información o combina varias técnicas de este tipo?

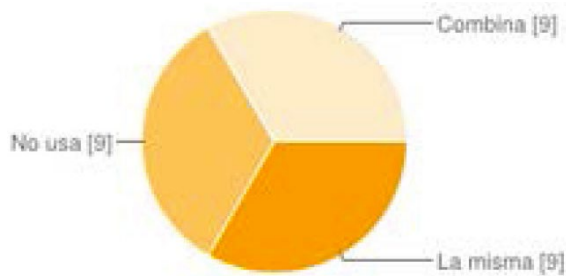


Figura 19. Pregunt 12

Dentro de los resultados, observamos que el uso de técnicas para el levantamiento de información es diverso, la gran mayoría de los encuestados utiliza una o varias técnicas para la elicitación de requisitos. Aunque hay respuestas negativas sobre el uso de técnicas, puede ser que los encuestados no consideran la entrevista, los cuestionarios u otras como técnicas de levantamiento de requisitos.

13. ¿Cuáles metodologías utiliza para el desarrollo de Software?

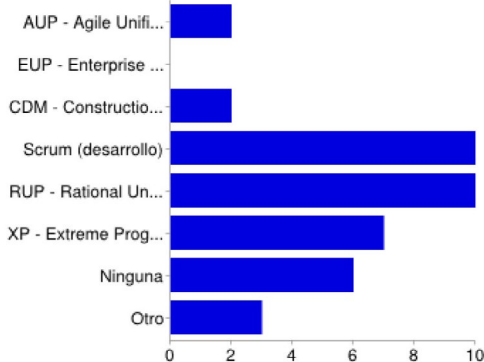


Figura 20. Pregunt 13

Los ingenieros de sistemas en su mayoría están utilizando metodologías ágiles para el desarrollo de SW; en este sentido los procesos se desarrollan de manera más eficiente y se disminuye el impacto de un fallo en el proceso de desarrollo.

14. ¿Cuáles son las restricciones básicas en la Gestión de Proyectos?

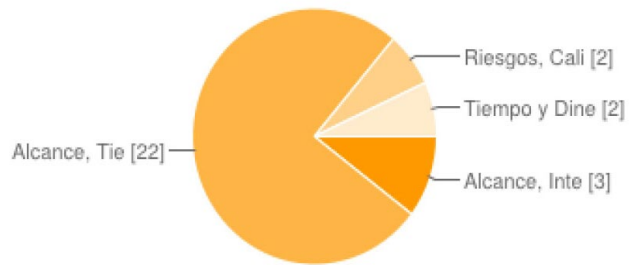


Figura 21. Pregunt 14

Los ingenieros de sistemas tienen algún grado de conocimiento sobre las restricciones básicas en la Gestión de Proyectos; esto es beneficioso para el proyecto ya que el equipo de trabajo contribuirá a mantener el proyecto controlando estos factores, ya que la modificación de cada una tiene un gran impacto en las otras dos.

15. ¿Los procesos implementados en la empresa son eficientes?

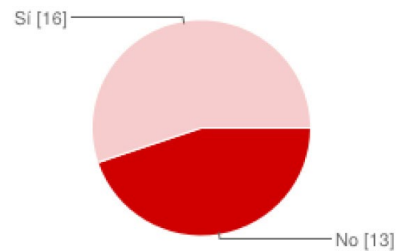


Figura 22. Pregunt 15

La mitad de los procesos implementados en las empresas no ha obtenido los resultados esperados, esto puede deberse a posibles errores en el levantamiento de requerimientos, análisis, diseño y desarrollo de los procesos.

16. ¿Trabaja en un ambiente “tóxico”: con trabajo frenético, frustración, pobremente coordinado y con exposición al fracaso?

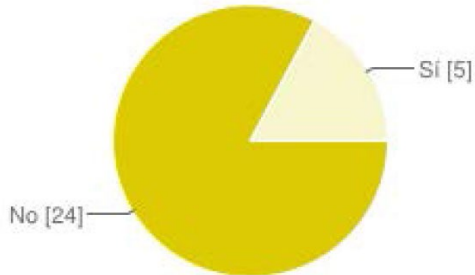


Figura 23. Pregunta 16

La grafica nos muestra que las empresas están brindando un ambiente de trabajo agradable a sus empleados, de esta forma se obtiene trabajo en equipo con más productividad y sentido de pertenencia.

17. ¿La empresa donde labora contribuye a su crecimiento profesional brindándole capacitaciones?

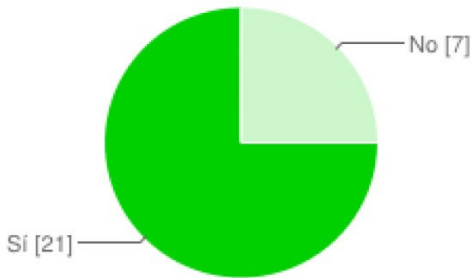


Figura 24. Pregunta 17

El 75% de los ingenieros de sistemas encuestados está recibiendo capacitaciones por parte de sus empresas. Las empresas se están enfocando en mejorar la calidad de vida de sus empleados brindándoles programas de capacitaciones, lo cual es beneficioso tanto para el empleado como para la empresa.

18. \_\_\_\_\_ es el mapa que proporciona un entendimiento común de la organización y se usa para alinear la estrategia y los requerimientos tácticos. Define las relaciones entre los principales activos de una empresa, incluyendo procesos, personas, productos, servicios, aplicaciones, tecnología, documentos, etc.

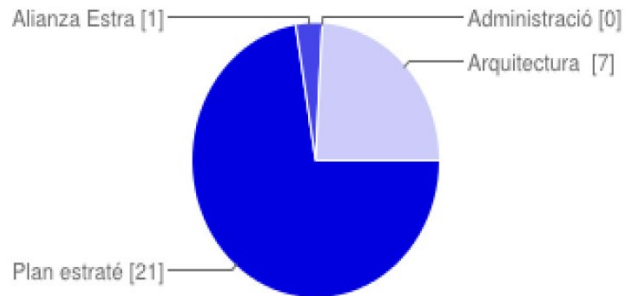


Figura 25. Pregunta 18

De acuerdo a la arquitectura empresarial es importante definir tanto los actores como los procesos, en los cuales se debe marcar el comportamiento de la organización. Se observa que en gran porcentaje los encuestados definen el plan estratégico como el paso para este proceso y para conseguir los objetivos de la organización.

19. \_\_\_\_\_ es la búsqueda deliberada de un plan de acción que desarrolle la ventaja competitiva de una empresa y la acentúe, de forma que logre crecer y expandir su mercado reduciendo la competencia.

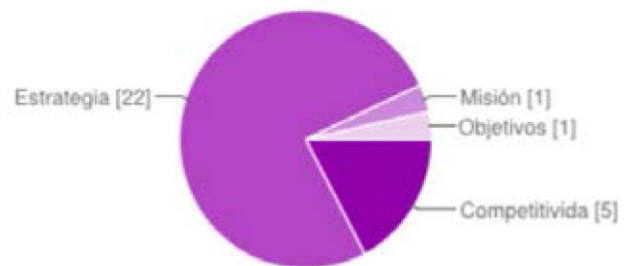


Figura 26. Pregunta 19

De los resultados obtenidos de la población encuestada, podemos inferir que la mayoría tiene conocimiento del concepto de estrategia, debido a que, básicamente dentro del entorno de ejecución de proyectos de tipo informático, se utilizan de manera frecuente para su ejecución.

20. \_\_\_\_\_ es un esquema que proporciona un enfoque para diseño, planificación, implementación y gobierno de una arquitectura empresarial de información.

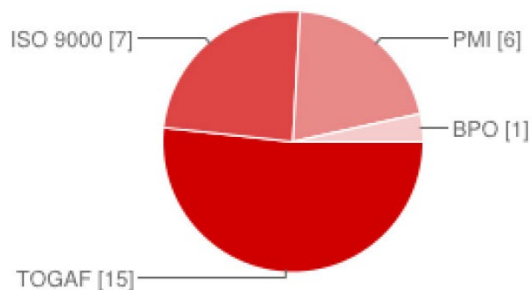


Figura 27. Pregunta 20

Dentro del esquema de la arquitectura empresarial, está representada por componentes que se relacionan entre ellos y define una descripción fundamental de un sistema en la organización, en los encuestados este es un plan detallado del sistemas y sus compoentes.

## CONCLUSIONES

A pesar de que existe un gran número de profesionales que utilizan metodologías para modelado y gestión de la información, el uso debería ser mayor si es que no en un 100% de los profesionales, ya que son herramientas que ayudan a identificar el modelo de negocio de la empresa para poder desarrollar soluciones tecnológicas que apoyen la estrategia de la organización.

La elicitación de requisitos es importante durante el inicio del desarrollo de proyectos

de tipo informático, debido a que este proceso permite recopilar la información necesaria para la ejecución de fases posteriores de implementación del proyecto. En las organizaciones podemos observar de acuerdo al análisis desarrollado, que para el levantamiento de requerimientos se utilizan varias técnicas que se deben seleccionar dependiendo de la necesidad de información relevante a recopilar para la ejecución del proyecto informático.

Las 4P (personal, producto, proceso y proyecto) son una gran ayuda cuando se desea realizar una gestión adecuada, eficaz y eficiente en la Gestión de Proyectos de software.

Los directores de proyectos deben comprender y aplicar las técnicas actuales para la Gestión de Proyectos en los que se encuentren como responsables, y comprender la problemática de gestión asociada al desarrollo de proyectos.

En un equipo de trabajo todos los integrantes deben tener un grado de confianza y autonomía, asignándoles de esta forma responsabilidades, brindando un ambiente laboral agradable donde cada integrante se comprometa y trabaje con entusiasmo.

Para evitar el fracaso del proyecto, un gestor de proyecto de software y los ingenieros de software que construyen el producto deben seguir un conjunto de señales de advertencia comunes, comprender los factores de éxito críticos que conducen a una buena gestión del proyecto y desarrollar un enfoque de sentido común para planificar, supervisar y controlar el proyecto.

## RECOMENDACIONES

En trabajos futuros se puede proponer un *framework* sobre el manejo de estándares, técnicas y herramientas para el modelado del negocio, que se incorpore como parte del pensum de carreras de pregrado relacionadas con Gestión de la Información.



## REFERENCIAS

- [1] La Razón, Diario Digital (2011). *Infoxicación cuando el exceso de mensajes “revienta” el cerebro*. Recuperado de: [http://www.larazon.es/historico/9985-infoxicacion-cuando-el-exceso-de-mensajes-revienta-el-cerebro-ULLA\\_RA-ZON\\_380964](http://www.larazon.es/historico/9985-infoxicacion-cuando-el-exceso-de-mensajes-revienta-el-cerebro-ULLA_RA-ZON_380964)
- [2] Ensinck, M. G. (2010). *Infoxicación, el síntoma de los tiempos modernos*. Recuperado de: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- [3] De Salazar, M. (2013). *Infoxicación: ¿Sabes cuánta información consumes cada día?* Recuperado de: <http://www.apolorama.com/2013/11/infoxicacion/>
- [4] Cuenca, L.; Ortiz, Á.; Boza, A. (2005). *Arquitectura de empresa: visión general*. IX Congreso de Ingeniería de Organización, Gijón, 8 y 9 de septiembre de 2005, p. 96. Recuperado de: [http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2005/sistemas\\_informacion/96.pdf](http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2005/sistemas_informacion/96.pdf)
- [5] Leonardi, M. C. (2001). *Una estrategia de modelado conceptual de objetos basada en modelos de requisitos en Lenguaje Natural*. Tesis de maestría en Ingeniería de Software. Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Recuperado de: [http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria\\_de\\_Software/Tesis/Leonardi\\_Maria.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria_de_Software/Tesis/Leonardi_Maria.pdf)
- [6] Berrocal, J.; García, J. M.; Murillo, J. M. (2007). *Hacia una gestión del proceso software dirigida por Procesos de Negocio*. I Taller sobre Procesos de Negocio e Ingeniería del Software. Recuperado de: <http://alarcos.esi.uclm.es/pnis/articulos/pnis-07-berrocal-gpsdpn.pdf>
- [7] Zorrilla, H. (2001). *La gerencia del conocimiento y la gestión tecnológica*. Biblioteca Virtual de Bibliotecnic Consultores, 38. Recuperado de: [http://www.bibliotecnic.org/archivos\\_biblioteca/doc38.pdf](http://www.bibliotecnic.org/archivos_biblioteca/doc38.pdf)
- [8] Molpeceres, A. (2002). *Procesos de desarrollo: RUP, XP y FDD*. javaHispano. Recuperado de: [https://uvirtual.unet.edu.ve/pluginfile.php/270296/mod\\_resource/content/1/cualxpfdrrup.PDF](https://uvirtual.unet.edu.ve/pluginfile.php/270296/mod_resource/content/1/cualxpfdrrup.PDF)
- [9] Kruchten, P. (2004). *The Rational Unified Process: An Introduction*. Boston: Addison-Wesley Professional.
- [10] Lowe, D.; Hall, W. (1998). *Hypermedia & the Web. An Engineering Approach*. John Wiley & Sons Ltd. Recuperado de: [http://services.eng.uts.edu.au/userpages/dbl/public\\_html/archive/1999-low99f.pdf](http://services.eng.uts.edu.au/userpages/dbl/public_html/archive/1999-low99f.pdf)
- [11] Durán, A.; Bernárdez, B. (2002). *Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software*. Informe Técnico LSI-2000-10. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Sevilla. Recuperado de: [https://uvirtual.unet.edu.ve/pluginfile.php/177120/mod\\_resource/content/0/metodologia\\_elicitacion23.pdf](https://uvirtual.unet.edu.ve/pluginfile.php/177120/mod_resource/content/0/metodologia_elicitacion23.pdf)
- [12] Manies, M.; Nikual, U. (2011). *La elicitación de requisitos en el contexto de un proyecto software*. *Ingenierías USBMed*, 2(2): 25-29. Recuperado de: <http://web.usbmed.edu.co/usbmed/fing/v2n2/v2n2a4.pdf>
- [13] Camacho, A. N. (2005). *Herramienta para el análisis de requerimientos dentro de la pequeña empresa desarrolladora de Software en Bogotá*. Tesis de grado, Ingeniería de Sistemas. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/Tesis189.pdf>
- [14] Pérez Juste, R. (1991). *Pedagogía Experimental. La medida en educación*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED.
- [15] Amérgo, M. (1993). *Metodología de cuestionarios. Principios y aplicaciones*. *Boletín de la ANABAD*, 43(3-4): 263-272. Recuperado de: [file:///E:/usuario/Downloads/Dialnet-MetodologiaDeCuestionarios-224222%20\(2\).pdf](file:///E:/usuario/Downloads/Dialnet-MetodologiaDeCuestionarios-224222%20(2).pdf)
- [16] Hadad G.; Kaplan, G.; Oliveros, A.; Sampaio, J. C. (1999), *Integración de Escenarios con el Léxico Extendido del Lenguaje en la Elicitación de Requerimientos: aplicación a un caso real*. *Revista de Informática Teórica e Aplicada, RITA*, 6(1): 77-104.
- [17] Thomas, P. J. (2005). *Definición de un Proceso de Elicitación de Objetivos*. Tesis para Magister

en Ingeniería de Software. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Recuperado de:[http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria\\_de\\_Software/Tesis/Thomas\\_Pablo.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria_de_Software/Tesis/Thomas_Pablo.pdf)

- [18] Jurado, J. L.; Collazos, C. A. (2013). Técnicas de implementación de procesos colaborativos a la mejora procesos: un acercamiento a PMBOK. *Ventana Informática*, 28: 49-66. Recuperado de: <http://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/ventanainformatica/article/view/182/229>
- [19] Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 5ª edición. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- [20] Curtis, B.; Hefley, B.; Miller, S. (2009). *People Capability Maturity Model (P-CMM) Version 2.0*. Software Engineering Process Management.
- [21] Reel, J. S. (1999). Critical Success Factors in Software Projects. *IEEE Software*, 16(3): 18-23.
- [22] Miranda, J. J. (2010). *El talento humano en la gerencia de proyectos*. Recuperado de:<http://www.degerencia.com/articulo/el-talento-humano-en-la-gerencia-de-proyectos>
- [23] Flores, V. G.; Cueva, R. C. (2007). *Conceptos de Gestión de Proyectos de Software*. Recuperado de: [http://mygnet.net/articulos/software/conceptos\\_de\\_gestion\\_de\\_proyectos\\_de\\_software.1093](http://mygnet.net/articulos/software/conceptos_de_gestion_de_proyectos_de_software.1093)
- [24] P. M. Institute, "Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos," Quinta ed: Project Management Institute, 2014.
- [25] Deloitte Colombia. *Arquitectura Empresarial*.
- [26] Amazing Colombia The ERP Company. *Arquitectura Empresarial*.
- [27] Centro de Artigos. *Arquitectura empresarial*.
- [28] Cornella, A. *Nuevos instrumentos contra la Intoxicación*.
- [29] Fernández, J. J. (2008). *Más allá de Google*. Barcelona: Zero Factory. Recuperado de: [file:///E:/usuario/Downloads/Mas\\_alla\\_de\\_Google\\_2008.pdf](file:///E:/usuario/Downloads/Mas_alla_de_Google_2008.pdf)