



Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 4

*Definición e implantación de la
Arquitectura de la Vista de Procesos
para la versión 12.05 de la Suite
GESPRO.*

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor: Leonardo Lagomarsini Hechavarría

Tutor: Ing. Eduardo Alfonso Sánchez

*La Habana
2012*

Dedicatoria

Este trabajo de diploma quiero dedicárselo a mi madre por sus momentos de preocupación y apoyo como madre y amiga, a mi tía Inés María por ser tan atenta y preocupada, a mi padre por ser incondicional, a pesar de sus regaños que me han convertido en el hombre que soy y a mi hermano por ser parte de mi vida.

Agradecimientos

Agradezco a todo aquel que ha hecho posible que el cumplimiento de este trabajo haya sido logrado satisfactoriamente, a mis padres por su amor y apoyo, mi hermano por regalarme esos momentos de alegría, a mis familiares: tías, primos, abuelos, a mis amigos del alma en Santiago de Cuba, tanto mayores como contemporáneos conmigo, por confiar en mí y tener la certeza de que en algún momento lo iba a lograr, a mis compañeros de estudio por la amistad brindada desde que soy estudiante de esta universidad, a toda las personas que he conocido que me estima y hoy en día puedo contar con su ayuda en cualquier momento, a mi tutor por el apoyo brindado durante el desarrollo de esa tesis.

Declaración jurada de Autoría

Declaro que yo Leonardo Lagomarsini Hechavarría soy el único autor del trabajo “Definición e implantación de la Arquitectura de la Vista de Procesos para la versión 12.05 de la Suite GESPRO” y autorizo a los Laboratorios de Gestión de Proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo de forma correcta en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma del Autor

Firma del Tutor

Resumen

El presente trabajo de diploma aborda una investigación orientada a la temática de la Arquitectura de software, específicamente arquitectura de la Vista de Procesos del sistema GESPRO 12.05, atendiendo a la necesidad de existencia de la misma en los laboratorios de gestión de proyectos GESPRO. En el mismo se realiza un estudio detallado y conceptual de la disciplina, concretando una conceptualización del marco teórico de la Arquitectura de Software, Vista de Procesos, Metodologías de Dirección de proyectos y la relación de los procesos en las áreas del conocimiento de la Ingeniería del Software. Se describe además la definición de la arquitectura de la Vista de Procesos basándose en el modelo de desarrollo arquitectónico centrado en vistas arquitectónicas formalizadas acorde a las diferentes áreas del conocimiento de la disciplina de la arquitectura del software, desarrollado en GESPRO. Se conceptualizan, definen, clasifican y priorizan los procesos de gestión de proyectos tomando como base la guía de fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK® en su tercera edición, generando un artefacto de formalización de la arquitectura definida. El trabajo concluye con el análisis de la variación de indicadores que responden a las necesidades existente antes de la definición de la arquitectura de dicha Vista, empleando técnicas y métodos de validación de arquitecturas, obteniendo resultados de satisfacción que tributan a una mejor organización y gestión de los proyectos en los laboratorios de gestión de proyectos.

Palabras claves: Vista de Procesos, GESPRO, PMBOK®.

Abstract

This diploma work deals with an investigation regarding the topic of software architecture, specifically architecture of the system Process View GESPRO 12.05, addressing the need of lack of it in laboratories GESPRO project management. The same is done a detailed study and conceptual discipline, specifying a conceptualization of the theoretical framework of Software Architecture, Process View, Project Management methodologies and the relationship of the processes in the areas of knowledge engineering software. It also describes the architecture definition of the View Process based on the architectural development model focused on architectural views formalized according to the different areas of knowledge of the discipline of software architecture, developed in GESPRO. They conceptualize, define, classify and prioritize the project management processes based on the fundamentals guide to Project Management PMBOK® in its third year, generating an artifact of formalization of the defined architecture. The paper concludes with an analysis of the variation of indicators that address the needs that existed before the definition of the architecture of the Vista, using techniques and methods for validation of architectures, obtaining satisfying results taxed to better organization and management projects in the laboratories of project management.

Índice

Introducción	8
Capítulo 1: Fundamentación Teórica.	11
1.1. Metodologías para la Dirección de Proyectos.....	11
1.2. Arquitectura.....	13
1.3. Arquitectura de la Vista de Procesos.....	16
1.4. Lenguajes de Modelado.	19
1.5. Herramientas CASE.....	19
1.6. Propuesta para de la Arquitectura de la Vista de Procesos.	20
Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta.	22
2.1. Caracterización del entorno según la vista.....	22
2.2. Conceptualización de los macro procesos del entorno corporativo y diseño de un mapa conceptual por procesos.	22
2.3. Priorización de los procesos del negocio.....	52
Capítulo 3: Validación de la Solución Propuesta.	54
3.1. Tipos de evaluación.	54
3.2. Métodos de Validación de Arquitecturas:.....	54
Conclusiones Generales.....	59
Recomendaciones	60
Referencias Bibliográficas.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexos	64

Introducción

En la sociedad actual la mayor parte del funcionamiento tecnológico se apoya en las tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC), las cuales se han convertido en una necesidad imprescindible debido a su constante evolución y desarrollo, contribuyendo así con la investigación, la formación, la información y la productividad.

En Cuba, como parte de la mejora de los procesos de comunicación e informatización, se han creado diversos centros de producción de software en aras de dar solución a las necesidades del país en varios sectores socioeconómicos, teniendo como referencia la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Esta institución cuenta con una red de centros de producción y dentro de ellos proyectos productivos que tienen como principal objetivo contribuir con la industria del software en nuestro país, a los que se encuentran vinculados un gran número de personas, ya sea estudiantes, profesores y trabajadores no docentes. Para la gestión de dichos proyectos no existe una herramienta estándar en la universidad que permita minimizar costos, recursos humanos, tiempo, etc. para tener mejor eficiencia y organización en su funcionamiento debido al gran cúmulo de información que se maneja dentro de ellos. Para la elaboración de un producto que permita llevar a cabo los procesos de gestión de proyectos, es necesario tener claramente definidos una serie de elementos fundamentales como la arquitectura.

La definición y validación de la arquitectura de los sistemas constituye un elemento importante que permite a las organizaciones tener adecuadamente descritos los sistemas, disminuyendo el riesgo de pérdida de información por concepto de pérdida o sustitución de personal. Con su implementación y su adecuada formalización se logra aumentar el conocimiento organizacional y se mitigan los riesgos por pérdida de recursos humanos.

Por esta razón se le ha otorgado a los laboratorios de gestión de proyectos (GESPRO), la definición e implantación de la arquitectura, específicamente la arquitectura de la vista de procesos de la Suite GESPRO, debido a que la inexistencia de la misma provoca que no exista un modelo teórico que respalde los procesos de dirección de proyectos de GESPRO, una clara definición de los procesos, no se cuente con una estructura estandarizada de descripción de dichos procesos, ni con la clasificación de los mismos atendiendo a los niveles de prioridad, relevancia e impacto en la arquitectura.

Teniendo en cuenta la situación antes expuesta, surge el siguiente *problema científico*: La inexistencia de la arquitectura de la Vista de Procesos en los sistemas de gestión de proyectos

GESPRO está afectando los procesos de gestión de proyectos a diferentes niveles de decisión. La investigación encierra como *objeto de estudio*: La arquitectura de procesos de los sistemas de gestión de proyectos.

Para darle solución al problema antes mencionado se formula como *objetivo general de la investigación*: Definir e implantar la vista de arquitectura de procesos de la Suite GESPRO 12.05 y como *campo de acción*: La arquitectura de la vista de procesos del sistema de gestión de proyectos GESPRO.

Se tienen como *objetivos específicos*:

- ✓ Elaborar el marco teórico de la investigación.
- ✓ Elaborar la arquitectura vista de procesos del sistema GESPRO.
- ✓ Validar la arquitectura vista de procesos del sistema GESPRO.

Para cumplir con los objetivos propuestos y darle solución a la problemática planteada quedan definidas las siguientes *tareas investigativas*:

- ✓ Estudio del estado del arte de las diferentes escuelas en la arquitectura de software de gestión de proyectos.
- ✓ Definición de la vista de arquitectura de procesos de la versión 12.05 de GESPRO.
- ✓ Formalización de la vista de arquitectura de procesos de GESPRO 12.05.
- ✓ Validación de la vista de arquitectura de procesos de la versión 12.05 de GESPRO.

El *tipo de investigación* que se llevará a cabo durante el desarrollo de la misma será **exploratoria**, donde se indaga sobre un tema o problema con poco grado de experiencia en nuestra universidad y se van trazando estrategias para obtener información acerca de los conocimientos disponibles que permitan y faciliten la comprensión de la situación actual.

La *idea a defender* está definida de la manera siguiente: Si se realiza de forma correcta la definición e implantación de la arquitectura de la vista de procesos, basado en el modelo de la guía base de la arquitectura de la Universidad de las Ciencias Informática, entonces será posible la gestión de los procesos a diferentes niveles de decisión en la gestión de proyectos realizada en GESPRO.

Variables dependientes:

Los procesos en diversos niveles de la gestión de proyectos en la universidad.

Como *población* a estudiar en la presente investigación se define: las redes de los centros de

producción de Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y como *muestra* para realizar la dicha investigación: la red de centros ubicados en la sede central.

En el transcurso de la investigación se emplearán algunos *métodos de investigación científica* para lograr un mejor entendimiento de la situación actual y dar integro cumplimiento a las tareas de investigación científica, ellos son:

Métodos Teóricos:

Analítico-Sintético: Dio lugar al análisis de la documentación bibliográfica, permitiendo extraer y sintetizar los elementos más importantes relacionados con el objeto de estudio y corroborar correctamente la selección de los elementos fundamentales para la confección de la arquitectura.

Histórico-Lógico: Permitió realizar un análisis de forma cronológica de la trayectoria histórica, la evolución y desarrollo del objeto de estudio para relacionar de manera coherente las diversas etapas y concepciones vinculadas con los antecedentes y tendencias actuales, los estilos y enfoques de la arquitectura.

Inducción-Deducción: Este método fue empleado para el estudio y análisis de las diferentes alternativas existentes, lo que permitió identificar las que serán utilizadas en el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

Modelación: Posibilitó representar el entorno de las respuestas del problema, modelando los mapas conceptuales de los macro procesos y de cada proceso en particular a través de diferentes diagramas, que sirven para la elaboración de la vista de arquitectura que se propone.

Métodos Empíricos:

Entrevistas: Se entrevistaron a los especialistas experimentados en el desarrollo de versiones anteriores del sistema donde se realizó la recopilación de toda la información necesaria para dar solución al problema de investigación.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

En el presente capítulo se detallan los principales elementos teóricos asociados a la solución propuesta, así como la base teórica sustentable para el desarrollo del presente trabajo, la realización de un estudio de diversas metodologías para la dirección de proyectos, además de la profundización en los fundamentos básicos de la arquitectura y herramientas de modelado de procesos de negocio. Para un buen entendimiento del trabajo llevado a cabo, se da una descripción de los elementos asociados a la investigación.

1.1. Metodologías para la Dirección de Proyectos.

Una metodología de desarrollo de software no es más que un conjunto de procedimientos, técnicas ligadas a un soporte documental que pretenden guiar a un equipo de desarrolladores en el transcurso de un proyecto. (1)

1.1.1. SCRUM (Modelo iterativo de desarrollo de software).

Es una metodología para la elaboración y gestión de aplicaciones de software, basada en un proceso iterativo incremental, utilizada comúnmente en entornos de desarrollo ágiles, estructurada en ciclos de trabajo llamados Sprints, que no son más que iteraciones de 1 a 4 semanas de duración, sucediéndose una detrás de otra. SCRUM define 3 roles principales: *el Dueño del producto (Product Owner)*, *el Equipo* y *el Scrum Master*, además de otros que contribuyen al éxito del producto como: *los usuarios, managers o gestores y los interesados*. SCRUM relaciona el desarrollo exitoso de productos con el juego del *Rugby*, en el que un equipo auto-organizado (auto gestionado) se mueve junto por el campo de desarrollo de productos. Es usada en empresas como Yahoo!, Microsoft, Google, Lockheed Martin, Motorola, SAP, Cisco, entre otras. (2)

1.1.2. XP (eXtreme Programming).

XP es una metodología ligera de desarrollo de software y dirección de proyectos, utilizada mayormente en proyectos de corta duración. Se basa en la simplicidad, la comunicación y la reutilización del código desarrollado. Pretende minimizar la complejidad de un proyecto y de enfocarse directamente hacia el objetivo, hace uso de las relaciones interpersonales y la rapidez de reacción. Se caracteriza por la realización de pruebas unitarias, basadas en pruebas hechas a los procesos de mayor importancia, también la refactorización¹ y la programación en parejas. El ciclo de vida ideal de XP consta de 6 fases: exploración,

¹ Proceso de reestructuración u optimización del código fuente sin cambiar su comportamiento.

planificación de la entrega, iteraciones, producción, mantenimiento y muerte del proyecto. (2)

1.1.3. SWEBOK® 2004 (Software Engineering Body Of Knowledge).

Es un documento creado por la Software Engineering Coordinating Committee, promovido por la IEEE² Computer Society, que se define como una guía al conocimiento presente en el área de la Ingeniería del Software. Supone un paso esencial hacia el desarrollo de la profesión porque representa un amplio consenso respecto a los contenidos de la disciplina. (3)

En la edición de 2004, se definen 10 áreas de conocimiento:

- Requisitos de Software.
- Diseño de Software.
- Construcción de Software.
- Pruebas de Software.
- Mantenimiento de Software.
- Gestión de la configuración.
- Gestión de la Ingeniería de Software.
- Proceso de Ingeniería de Software.
- Herramientas y métodos de la Ingeniería de Software.
- Calidad del Software.

1.1.4. PRINCE 2® (PRojects IN Controlled Environment).

Es un método estructurado de gestión de proyectos, una aproximación a las “buenas prácticas” para la gestión de todo tipo de proyectos convirtiéndose así en un estándar de facto para la organización, gestión y control de proyectos.

El método divide los proyectos en fases manejables permitiendo el control eficiente de los recursos y el control periódico de su evolución. Está "basado en los productos", es decir, los planes del proyecto se centran en obtener resultados concretos, y no sólo en la planificación de las actividades que se llevan a cabo. PRINCE2, además, proporciona un lenguaje común en los proyectos. (4)

1.1.5. PMBOK® 2004 (Project Management Body Of Knowledge).

PMBOK® no es más que una guía de fundamentos o un modelo teórico personalizable, conocido como “*buenas prácticas*”, para la dirección de proyectos respaldado por Project Management Institute (PMI). Define un conjunto de técnicas y habilidades que pueden ser

² Institute of Electrical and Electronics Engineers, (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).

implementadas en los proyectos, lo cual garantiza un éxito considerable en los mismos. (5)
Las temáticas referentes a la gestión de proyectos que se tratan en esta guía son las siguientes:

- Marco Conceptual de la Dirección de Proyectos.
 - ✓ Ciclo de Vida del Proyecto y Organización.

- Norma para la Dirección de Proyectos de un Proyecto
 - ✓ Procesos de Dirección de Proyectos para un Proyecto.

- Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.
 - ✓ Gestión de la Integración del Proyecto.
 - ✓ Gestión del Alcance del Proyecto.
 - ✓ Gestión del Tiempo del Proyecto.
 - ✓ Gestión de los Costes del Proyecto.
 - ✓ Gestión de la Calidad del Proyecto.
 - ✓ Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.
 - ✓ Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.
 - ✓ Gestión de los Riesgos del Proyecto.
 - ✓ Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.

1.2. Arquitectura.

La metodología de desarrollo de software RUP³ plantea al respecto que, *“La Arquitectura de Software es la organización o la estructura de los componentes importantes del sistema que interactúan mediante interfaces, con componentes compuestos de interfaces y componentes cada vez más pequeños”* . (International Business Machines (IBM), 2003). (6)

Otro de los conceptos asociados a la arquitectura de software es la definición oficial planteada por la IEEE Std2 1471-2000 y también adoptada por Microsoft, donde se expresa que: *“La Arquitectura de Software es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución”* . (International Standardization Organization (ISO), 2007). (6)

La arquitectura de software es la representación abstracta del esqueleto de un sistema informático, muestra la estructura y el comportamiento, así como la interacción entre subsistemas y componentes de dicho sistema. Está conformada por vistas arquitectónicas donde se definen un

³ Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational)

conjunto coherente de patrones abstractos y estilo o combinación de estos que orientan el diseño de cada aspecto de un sistema de software. Su diseño y desarrollo está dirigido a satisfacer los requisitos de alto nivel técnico como: la fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, robustez, seguridad, protección y supervivencia del mismo. Una buena arquitectura debe seguir el apoyo del legado de los sistemas actuales y proporcionar un camino para las mejoras en el desarrollo de posibles sistemas. (7)

En la actualidad se pueden distinguir a grandes rasgos unas seis corrientes o escuelas de arquitectura de software: *Arquitectura procesual*, *Arquitectura estructural*, *basada en un modelo estático de estilos*, *ADLs*⁴ *y vistas*, *Arquitectura basada en patrones*, *Arquitectura basada en escenarios*, *Arquitectura como etapa de ingeniería y diseño orientada a objetos* y *Estructuralismo arquitectónico radical*. (8)

1.2.1. Vistas de la Arquitectura.

Las vistas arquitectónicas son elementos claves para llevar a cabo el proceso de elaboración de la arquitectura de software, así como el diseño y desarrollo de la misma. Bass et al. (2003) y Buschmann et al. (1996) definen una vista arquitectónica como: “*abstracción formalizada en prosa, lenguaje de modelado, gráfico o esquema informal, desde la que se describen las características arquitectónicas de un plano específico de la solución según el interés de involucrados*”. (6)

Por ejemplo, referente a la escuela de arquitectura de software “*Arquitectura como etapa de ingeniería y diseño orientada a objetos*” en 1995 Philippe Kruchten, propuso el modelo denominado 4+1 vistas vinculado a RUP: *Vista Lógica*, *Vista de Implementación*, *Vista de Procesos* y *Vista de Despliegue* (ver Figura 1.1) (9).

⁴ Architectural Description Languages (Lenguajes de Descripción de Arquitecturas)

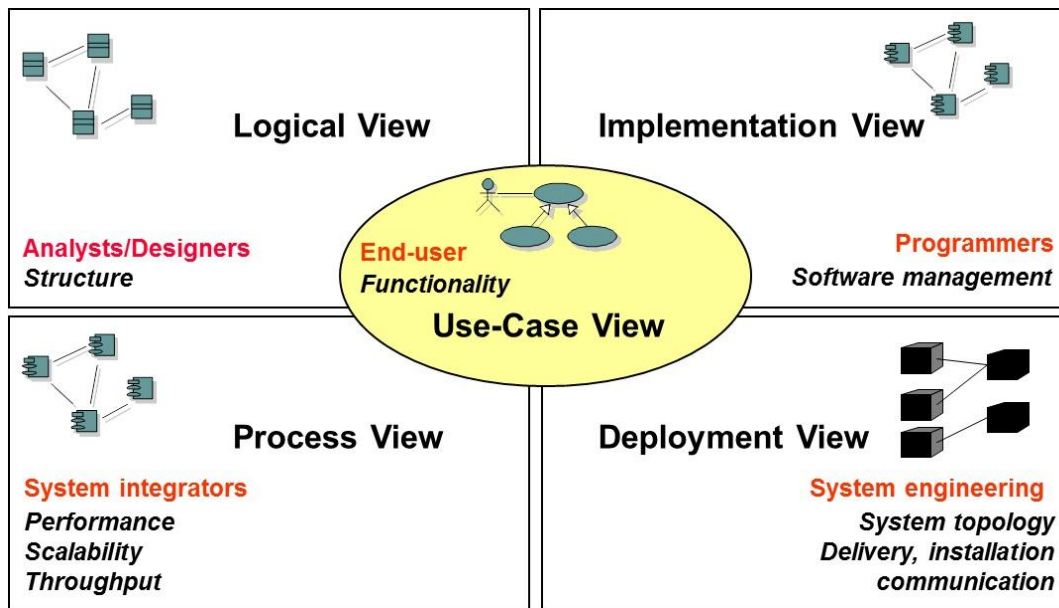


Figura 1.1: Modelo basado en vistas de RUP

En la UCI, luego de una investigación detallada y conceptual de la disciplina, quedó definida por un equipo de especialistas, la Guía Base Metodológica para el diseño de Arquitecturas desglosándose en 9+1 vistas (ver Figura 1.3), detectando deficiencias, por ejemplo, como que en ninguna de ellas se integran de manera sistémica los elementos teóricos de las restantes (ver Figura 1.2) (10), concretando como primer resultado una conceptualización del marco teórico de la Arquitectura de Software y su relación con otras áreas del conocimiento de la Ingeniería del Software. Dichas vistas se nombran a continuación: *Vista de procesos*, *Vista de presentación*, *Vista de sistema*, *Vista de datos*, *Vista de seguridad*, *Vista de integración*, *Vista de tecnológica*, *Vista de infraestructura* y *Vista de despliegue*.

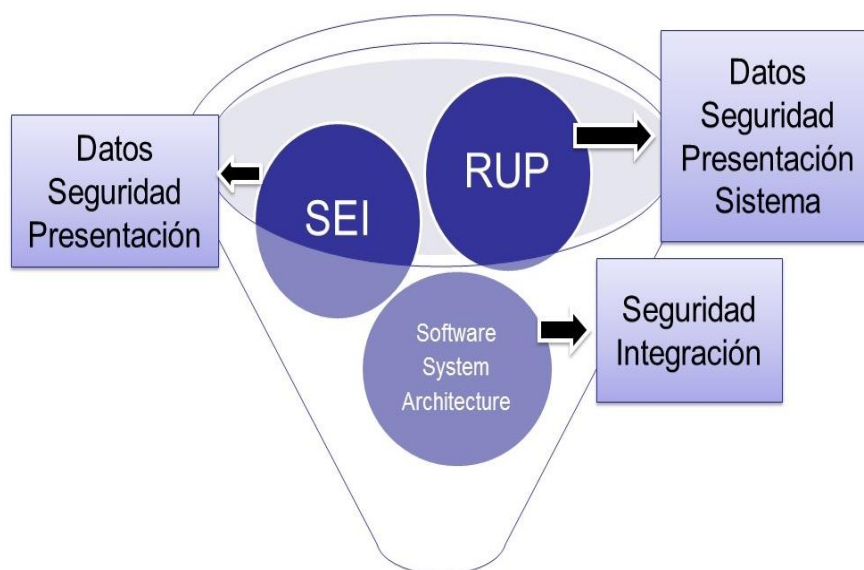


Figura 1.2: Principales deficiencias

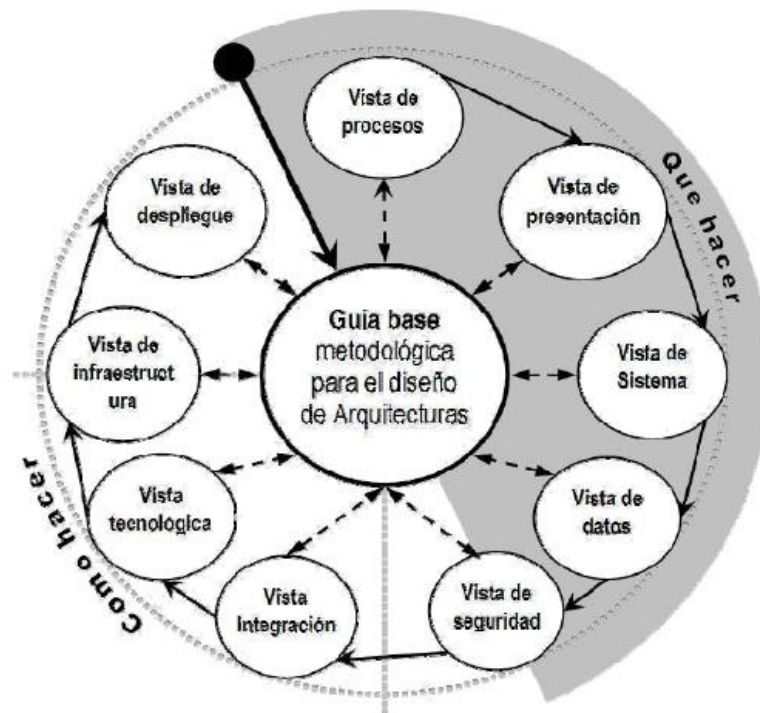


Figura 1.3: Guía base de análisis arquitectónico.

1.3. Arquitectura de la Vista de Procesos.

Es una abstracción o artefacto que da lugar a la discusión del marco estructural de la arquitectura del negocio. Para su formalización es necesario la definición de los macro procesos de una organización, así como el dominio (líneas temáticas), los procesos (son la base del centro, o sea, lo que se va a hacer), las normas (estándares) y las reglas del negocio. El desarrollo de la misma se basa en cuatro pasos fundamentales definidos en la Tesis para optar por el grado de Máster en Ciencias Técnicas del Máster René Lazo Ochoa: (11)

Paso 1: Caracterización del entorno según la vista.

Este primer paso es para identificar el dominio de la solución propuesta, definido en la planilla de arquitectura de la Vista de Procesos, los cuales pueden ser:

- Solución para la identificación.
- Solución para la gestión universitaria.
- Solución para la seguridad ciudadana.
- Solución para las telecomunicaciones.
- Solución para la gestión empresarial.
- Solución para la gestión jurídica.
- Solución para la gestión bancaria.
- Solución para la educación.
- Solución para la salud.

- Solución para la minería y el petróleo.
- Solución para la automatización industrial.
- Solución para sistemas de información decisionales.
- Tecnologías de Sistemas Operativos.
- Tecnologías Gestores de Bases de Datos.
- Tecnologías IDE de Trabajo.
- Tecnologías Frameworks de desarrollo.
- Tecnologías para la toma de decisiones.
- Tecnologías para la Internet.

En caso de que ninguno de los dominios anteriores sean escogidos, se procede a llenar la *Tabla 1*, donde se nombra el dominio y se da una descripción del mismo, por ejemplo:

Tabla 1: Tabla de dominios no definidos

Dominio de aplicación	Descripción
tecnologías para la gestión documental.	Este dominio comprende todos los sistemas y tecnologías usados para la gestión documental en diversas instituciones.

Paso 2: Conceptualizar los macro procesos del entorno corporativo.

La función de este paso no es más que conceptualizar los macro procesos del entorno corporativo, donde se identifican las áreas de procesos y procesos concretos, clasificándolos en claves, estratégicos o de soporte.

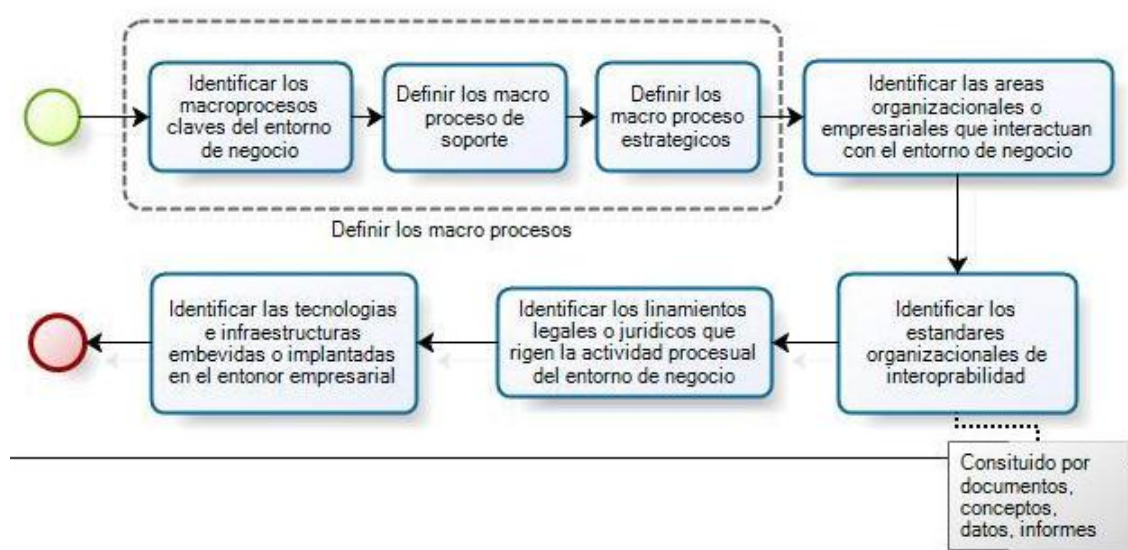


Figura 1.4: Conceptualización de los macro procesos del entorno corporativo.

Paso 3: Diseñar un mapa conceptual por procesos.

Este paso tiene como objetivo principal diseñar un mapa conceptual por cada uno de los procesos, caracterizando cada concepto en cuanto a tipo de datos, composición y excepciones, basándose en la identificación y caracterización de los estándares de información y conceptos establecidos, así como las reglas de negocio. Se debe además, describir los macro procesos de la organización que tengan impacto en la arquitectura. Estos procesos son aquellos que contienen las funcionalidades fundamentales que se desean informatizar.

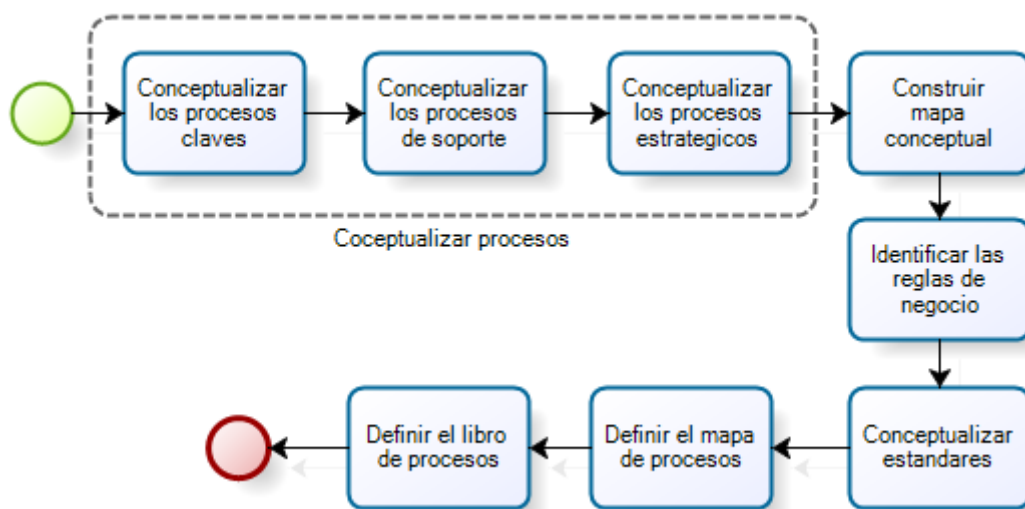


Figura 1.5: Diseño de un mapa conceptual.

Paso 4: Priorización de los procesos del negocio.

Para llevar a cabo este paso se deben tener en cuenta acciones que son fundamentales para su elaboración:

- Asignar a cada proceso identificado en el paso anterior un par (x, y), donde “x” representa la relevancia del proceso para el negocio en concreto y la “y” representa el impacto para la arquitectura del proceso específico.
- Ubicar los procesos en la gráfica de la Figura 6 según los pares ordenados asignados a cada proceso. El centro de la gráfica es el par (5,5).
- Priorizar los procesos a partir de su ubicación en la gráfica. Los procesos en el primer cuadrante son los más priorizados, los ubicados en los cuadrantes 2 y 4 tiene un segundo nivel de prioridad mientras que los procesos ubicados en el tercer cuadrante no deben tener prioridad para la arquitectura.
- Los procesos priorizados de los cuadrantes 1, 2 o 4 deben ser considerados para

las pruebas de concepto de arquitectura y ser analizados en detalle en la vista de sistema.

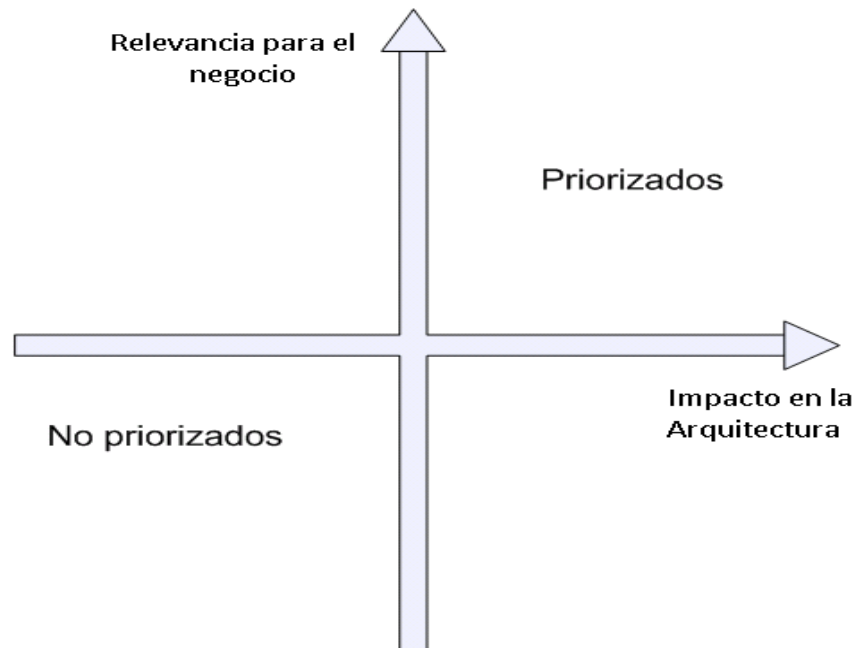


Figura 1.6: Representación de los procesos para su priorización.

1.4. Lenguajes de Modelado.

Un lenguaje de modelado comprende un conjunto estandarizado de símbolos que se relacionan entre sí, para modelar el diseño de un software, haciendo más fácil el entendimiento del mismo por parte de los usuarios y clientes dentro del cual se engloba UML. (12)

1.4.1. UML (Unified Modeling Language).

UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es un lenguaje gráfico para visualizar, construir, documentar un sistema de software, especificar o describir métodos o procesos. Incluye aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. (13)

1.5. Herramientas CASE.

CASE⁵ incluye una serie de herramientas, lenguajes y técnicas de programación que permiten la generación de aplicaciones de manera semiautomática. Las herramientas CASE son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el proceso de desarrollo de software reduciendo el costo de las mismas en términos de tiempo y de dinero, aumentan la

⁵ Computer Aided Software Engineering, por sus siglas en inglés bajo el término de Ingeniería de Software Asistida por Ordenador.

calidad del producto y disminuyen los posibles errores. (14) (15)

1.5.1. Rational Rose.

Rational Rose es una herramienta CASE comercializada por los desarrolladores de UML. La misma propone la utilización de cuatro tipos de modelos para la realización del diseño de un sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del mismo, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar dichas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. . Los sistemas operativos y plataformas de hardware apropiadas para esta herramienta son Windows (2000, NT, XP). (16)

1.5.2. Visual Paradigm.

Visual Paradigm es una herramienta CASE multiplataforma, basada en el lenguaje UML, que soporta un ciclo de vida completo para el desarrollo de un software. Permite elaborar todo tipo de diagramas de clases, código inverso, generar documentación y código desde los diagramas. Pueden encontrarse múltiples usuarios trabajando sobre el mismo proyecto gracias a su integración con SVN⁶. Produce documentación del sistema en formato PDF, HTML y MS Word, y permite además exportar los proyectos en formatos como: XML, JPG, PNG y EMF. (17)

1.5.3. CmapTools.

CmapTools es una herramienta gratuita para la modelación de esquemas de baja complejidad. Es usado mayormente para la realización de mapas conceptuales, mapas de ideas, diagramas causa-efecto u otros esquemas que solamente requieran la descripción de conceptos y la interrelación entre ellos. No utiliza lenguaje de modelado alguno, brindando así una interfaz de fácil uso y no requiriendo de conocimientos de ninguno de estos lenguajes por parte de los usuarios. Es compatible con los sistemas operativos (SO) Windows, Mac OSX, Linux (Intel) y Solaris (Sparc). Permite exportar los diagramas en diversos formatos tales como: JPG, GIF, PNG, BMP, página Web, texto o formato XML. (18)

1.6. Propuesta para de la Arquitectura de la Vista de Procesos.

Como parte de la elaboración de la arquitectura de la vista de procesos se realizará una propuesta, partiendo de un documento base o modelo de referencia, el cual permitirá ajustarse a las políticas de nuestra universidad cumpliendo así con los estándares y reglas ya definidos, entre otros aspectos, posibilitando una formalización entendible por cualquier arquitecto de

⁶ Subversion (SVN) es una aplicación para el control de versiones que nos permite gestionar los cambios y versiones que realizamos en nuestros proyectos de una forma sencilla.

software.

Conclusiones parciales de Capítulo 1.

Con el estudio realizado en este capítulo, han sido estudiadas algunas de las metodologías o guías para la Dirección de Proyectos que serán utilizadas como apoyo en la definición de la arquitectura de la Vista de Procesos, así como lenguajes de modelado y herramientas que sirven de apoyo para la modelación de procesos en la confección de la Arquitectura de la Vista de Procesos del sistema GESPRO. Como herramienta de modelado fue escogida Visual Paradigm debido a que es multiplataforma, o sea puede ser utilizada en varios de los Sistemas Operativos utilizados en la universidad, permite exportar a varios formatos los proyectos, además de brindar una interfaz fácil de usar para los usuarios. Se utilizará como guía o modelo teórico en la identificación de los procesos de gestión de proyectos el PMBOK® (2004), ya que es el documento que respalda los procesos de gestión de proyectos de la universidad.

Capítulo 2: Descripción de la Solución Propuesta.

En el presente capítulo se describirá en detalles la propuesta de arquitectura de la vista de procesos que, posteriormente será utilizada para el desarrollo del sistema GESPRO en su versión 12.05, como parte de la solución a la problemática en cuestión en la investigación. Para la elaboración de dicha arquitectura se utilizan las estructuras formales y metodológicas del modelo de referencia para el desarrollo arquitectónico de sistemas de software en dominios de gestión, propuesto por el Máster René Lazo Ochoa (11) en el desarrollo de su tesis de maestría, cumpliendo así con los cuatro pasos fundamentales que dicha investigación refiere para la formalización de la misma.

2.1. Caracterización del entorno según la vista.

Luego de varias entrevistas con algunos de los miembros de los laboratorios de gestión de proyectos se determinó que la solución propuesta está acotada en el siguiente dominio:

- ✓ Solución para sistemas de información decisionales.
- ✓ Tecnologías para la toma de decisiones.
- ✓ Solución para la gestión empresarial.

2.2. Conceptualización de los macro procesos del entorno corporativo y diseño de un mapa conceptual por procesos.

Los macro procesos fueron definidos de la siguiente manera: de cada grupo de procesos de dirección de proyectos que define la Guía del PMBOK® 2004, se toma cada área de procesos que comprende el entorno corporativo dentro de dicho grupo de procesos. A continuación se muestra cómo fueron clasificados los mismos atendiendo al nivel de importancia:

Se definieron como **Macro procesos Claves:**

1. Gestión de la Integración.

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos. Incluye además características de unificación, consolidación, articulación y acciones de integración que son cruciales para concluir el proyecto y, al mismo tiempo, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y otros interesados, y gestionar las expectativas.

2. Gestión del Alcance.

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. También se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto.

3. Gestión del Tiempo.

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto en tiempo.

4. Gestión de Recursos Humanos.

La Gestión de Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. También maneja aspectos de financiación del proyecto, etc. a fin de beneficiar al proyecto.

5. Gestión de Costos.

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado.

6. Gestión de la Calidad.

Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. También implementa el sistema de gestión de calidad a través de la política, los procedimientos y los procesos de planificación de calidad, aseguramiento de calidad y control de calidad, con actividades de mejora continua de los procesos que se realizan durante todo el proyecto, según corresponda.

Se definieron como **Macro procesos Estratégicos:**

1. Gestión de Riesgos.

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. Tiene como objetivos aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

Se definieron como **Macro procesos de Soporte:**

1. Gestión de las Comunicaciones.

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Proporciona los enlaces cruciales entre las personas y la información, necesarios para unas comunicaciones exitosas.

2. Gestión de Adquisiciones.

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo. Incluye también los procesos de gestión del contrato y de control de cambios necesarios para administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto, así como la administración de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo el proyecto a la organización ejecutante (el vendedor), y la administración de las obligaciones contractuales que corresponden al equipo del proyecto en virtud del contrato.

3. Gestión del Conocimiento.

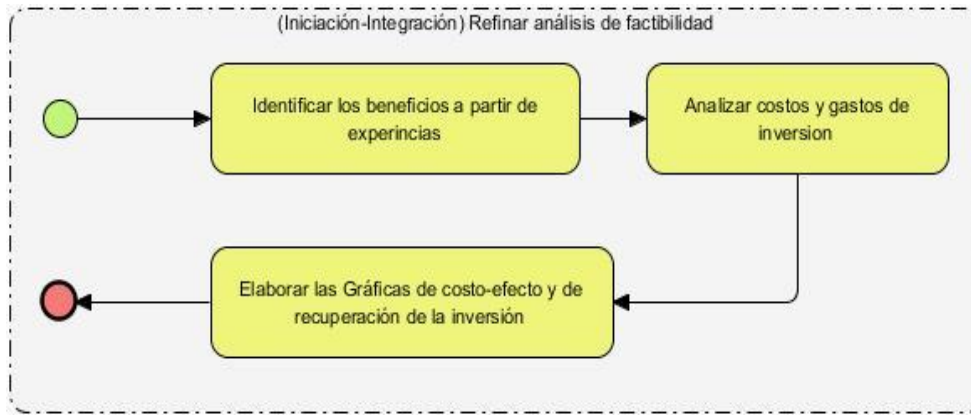
La Gestión del Conocimiento del Proyecto incluye los procesos de evaluación y diagnóstico de la situación actual de la organización, definición de un estado objetivo para el ciclo de mejora continua, adquisición, aplicación, almacenamiento, socialización y generalización del conocimiento del equipo de proyecto.

A continuación se muestra como quedan definidos los macro procesos de cada grupo de procesos, la conceptualización de los procesos y a su vez el diseño del mapa conceptual de los mismos dentro del área de procesos correspondiente:

Grupo de Procesos de Iniciación:

- Gestión de la Integración.
- ✓ Refinar análisis de factibilidad.

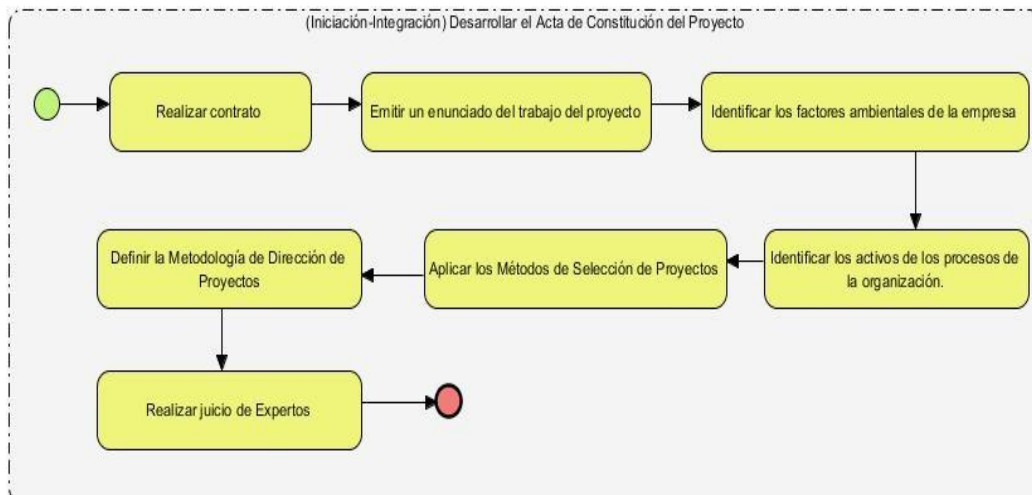
La refinación del análisis de factibilidad permite, entre otros aspectos, la evaluación de las oportunidades que se pueden aprovechar en el proyecto, la evaluación de los competidores y precios del mercado y el análisis de recuperación de inversiones factibles para todo el transcurso del proyecto.



Proceso 2.1: Refinación del análisis de factibilidad

- ✓ Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.

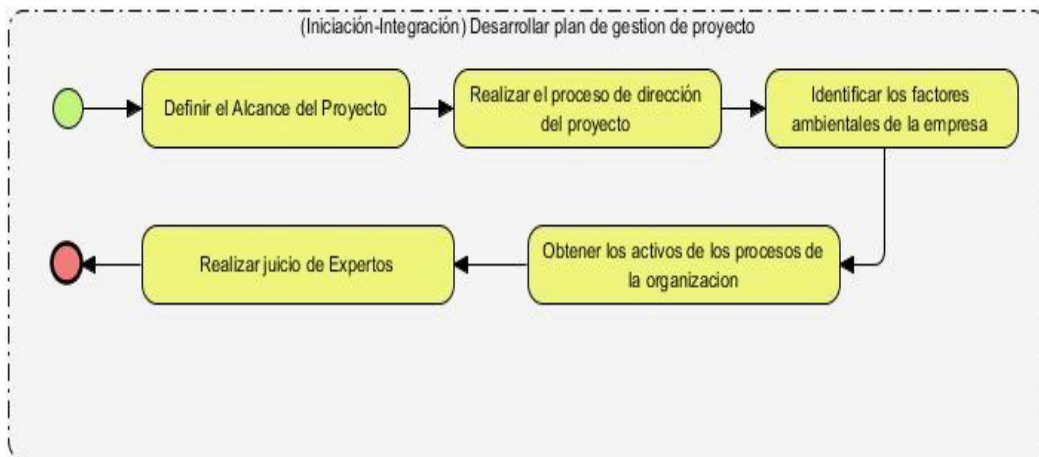
El proceso de desarrollo del acta de constitución del proyecto se relaciona principalmente con la documentación de las necesidades de negocio, la justificación del proyecto, la comprensión efectiva de los requisitos del cliente, y del nuevo producto, servicio o resultado destinado a satisfacer dichos requisitos.



Proceso 2.2: Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto

- ✓ Desarrollar el Plan de Gestión de Proyecto.

El proceso Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto incluye las acciones necesarias para definir, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto. El contenido del plan de gestión del proyecto variará de acuerdo con el área de aplicación y la complejidad del proyecto. Este proceso da como resultado un plan de gestión del proyecto que se actualiza y revisa a través del proceso Control Integrado de Cambios.

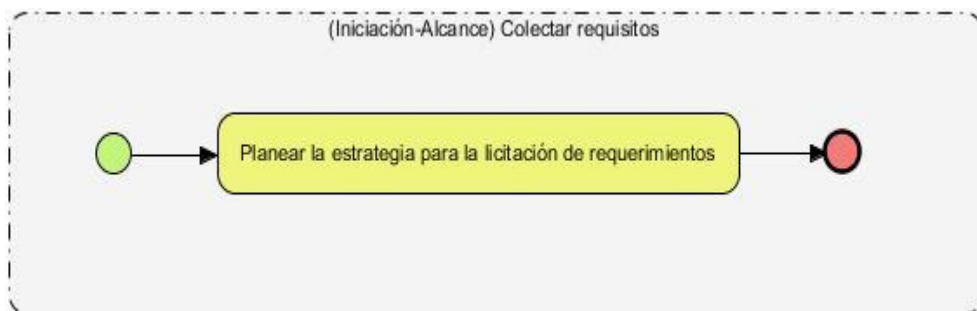


Proceso 2.3: Desarrollo del Plan de Gestión de Proyecto

➤ Gestión del Alcance.

✓ Colectar requisitos.

La colección de requisitos en el Proceso de Iniciación consiste solamente en planear la estrategia para la licitación de requerimientos para el proyecto.

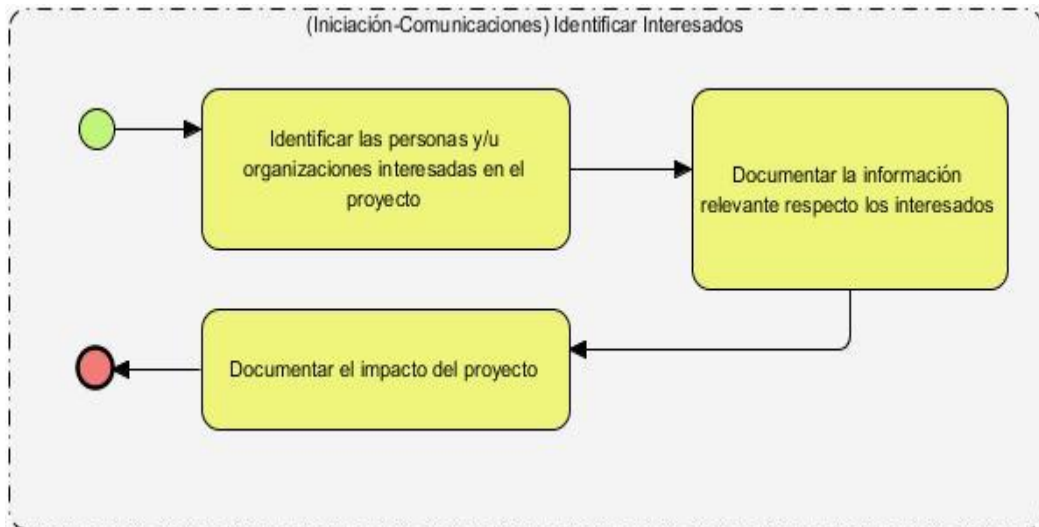


Proceso 2.4: Colección de requisitos

➤ Gestión de la Comunicación.

✓ Identificar interesados.

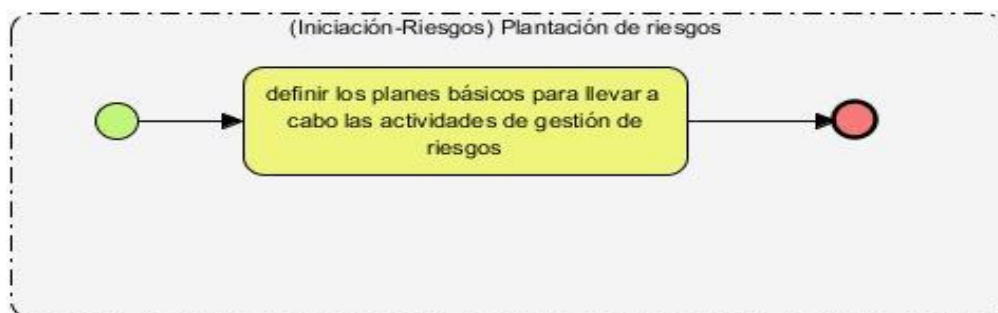
Consiste en identificar todas las personas y/u organizaciones que se encuentran interesadas en el proyecto.



Proceso 2.5: Identificación de los interesados

- Gestión de Riesgos.
- ✓ Planificación de los riesgos.

La planificación de riesgos es el proceso de decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para garantizar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos sean acordes con el riesgo y la importancia del proyecto para la organización, a fin de proporcionar recursos y tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos, y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos.



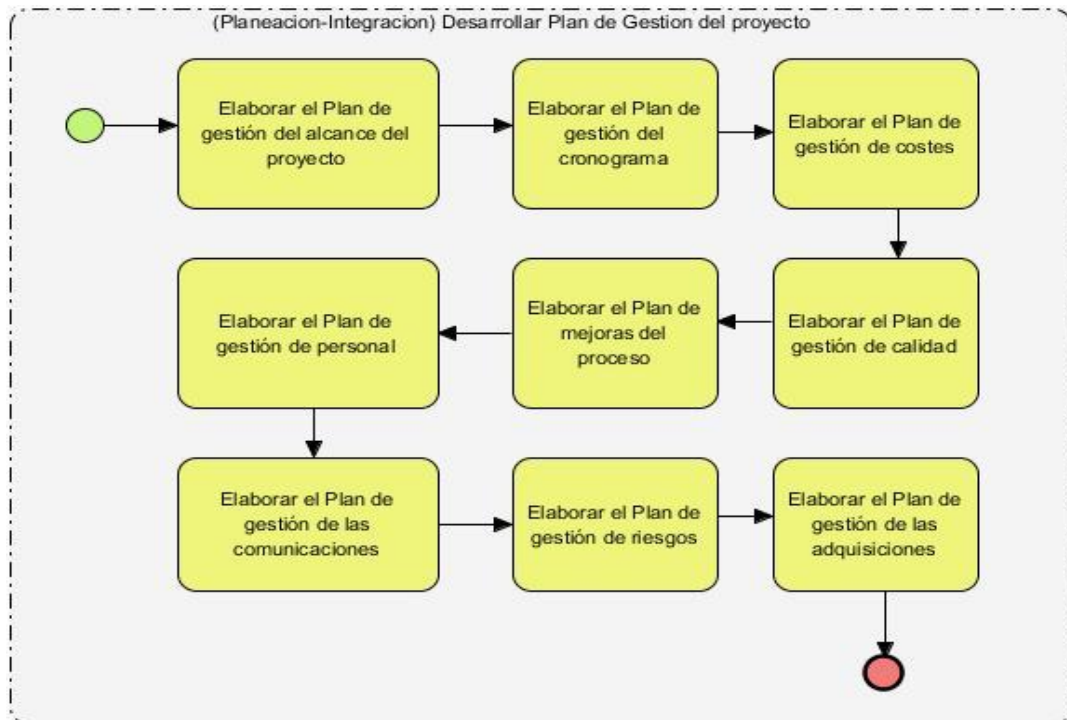
Proceso 2.6: Planeación de Riesgos

Grupo de Procesos de Planeación:

- Gestión de la Integración.
- ✓ Desarrollar el Plan de Gestión de Proyecto.

El proceso Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto incluye las acciones necesarias para definir, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto. Este proceso da como resultado un plan de gestión del proyecto que se actualiza y revisa a través del proceso Control Integrado de

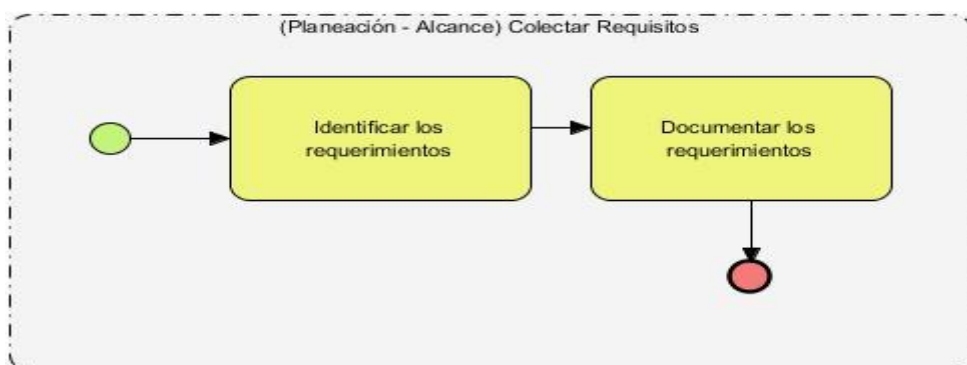
Cambios.



Proceso 2.7: Desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto

- Gestión del Alcance.
- ✓ Colectar requerimientos.

Este proceso tiene como objetivo la identificación de los requerimientos por parte de los miembros del proyecto a partir de las necesidades del cliente y hacer una documentación clara de los mismos.



Proceso 2.8: Colectar requisitos

- ✓ Definir el alcance.

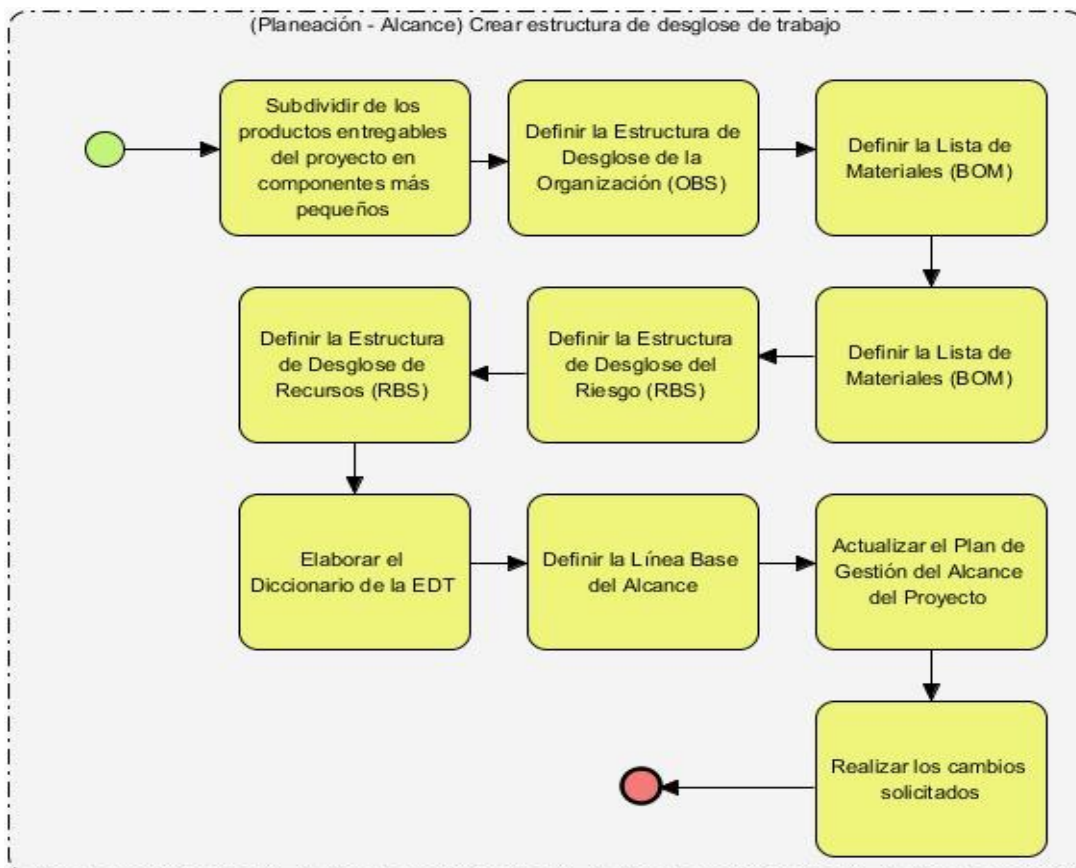
La definición del alcance no es más que desarrollo de un enunciado detallado del alcance del producto y el proyecto, es decir, cuáles puntos de inicio y fin de los mismos hasta ese momento.



Proceso 2.9: Definición del Alcance

- ✓ Crear estructura de desglose de trabajo.

Es el proceso de subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

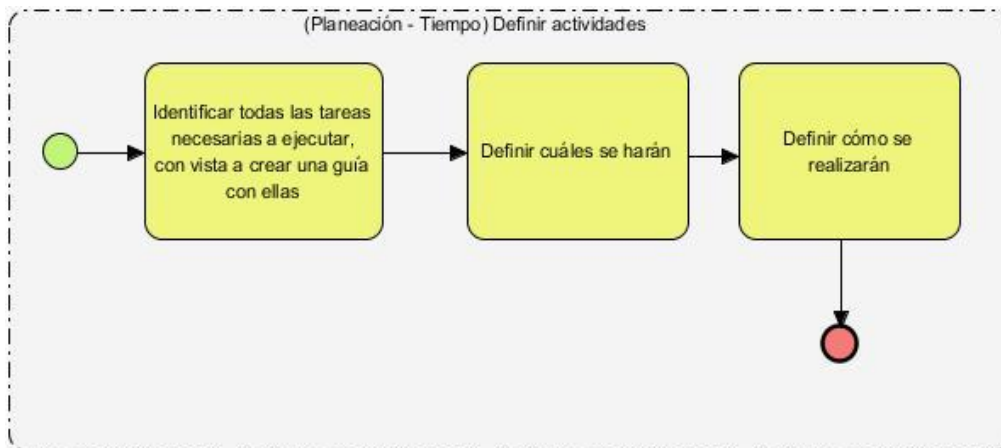


Proceso 2.10: Creación de la estructura de desglose de trabajo

- Gestión del Tiempo.
- ✓ Definir actividades.

El proceso de Definir Actividades es la acción de identificar todas las tareas que

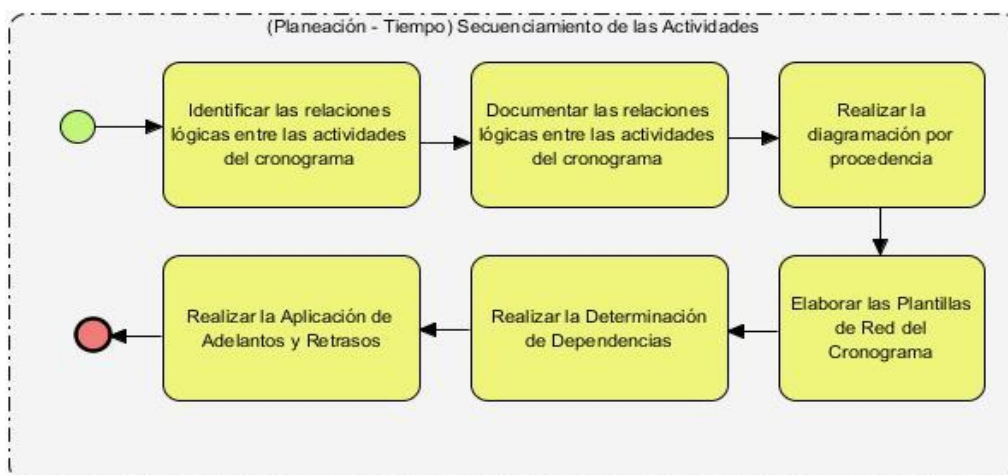
son necesarias ejecutar, con vistas a crear una guía con ellas. Identifica las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables del proyecto. Es además el: ¿Qué debo hacer? y ¿En qué direcciones me debo enfocar?



Proceso 2.11: Definición de Actividades

✓ Secuenciar actividades.

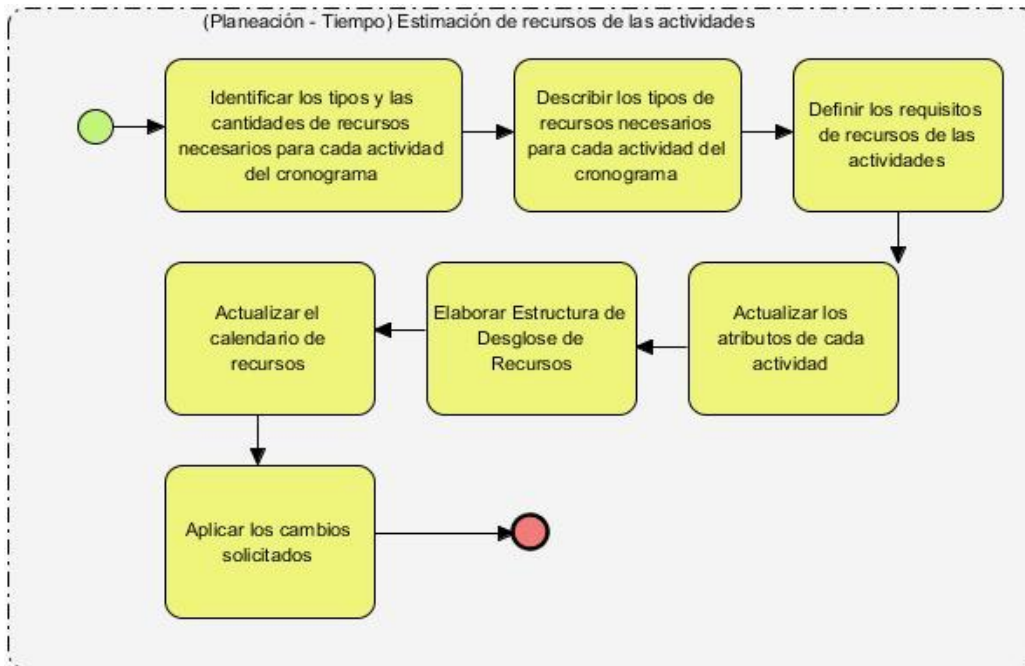
Implica identificar y documentar las relaciones lógicas y dependencias entre las actividades del cronograma. Requiere de un balance entre el costo, la calidad y lo que realmente se desea.



Proceso 2.12: Secuenciamiento de Actividades

✓ Estimar recursos de las actividades.

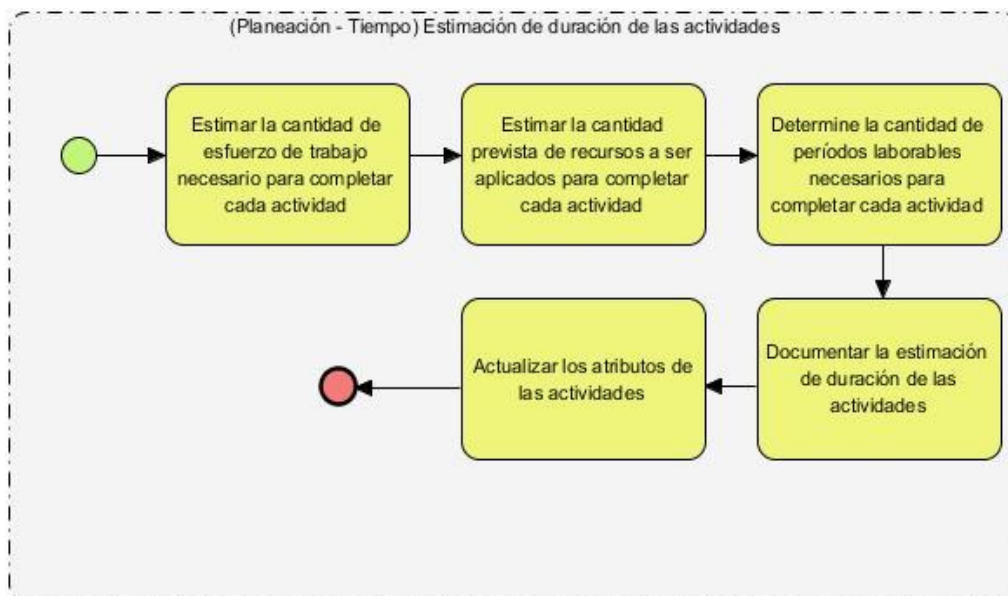
Es la acción de estima del tipo y de las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.



Proceso 2.13: Estimación de recursos de las actividades

✓ Estimar duración de las actividades.

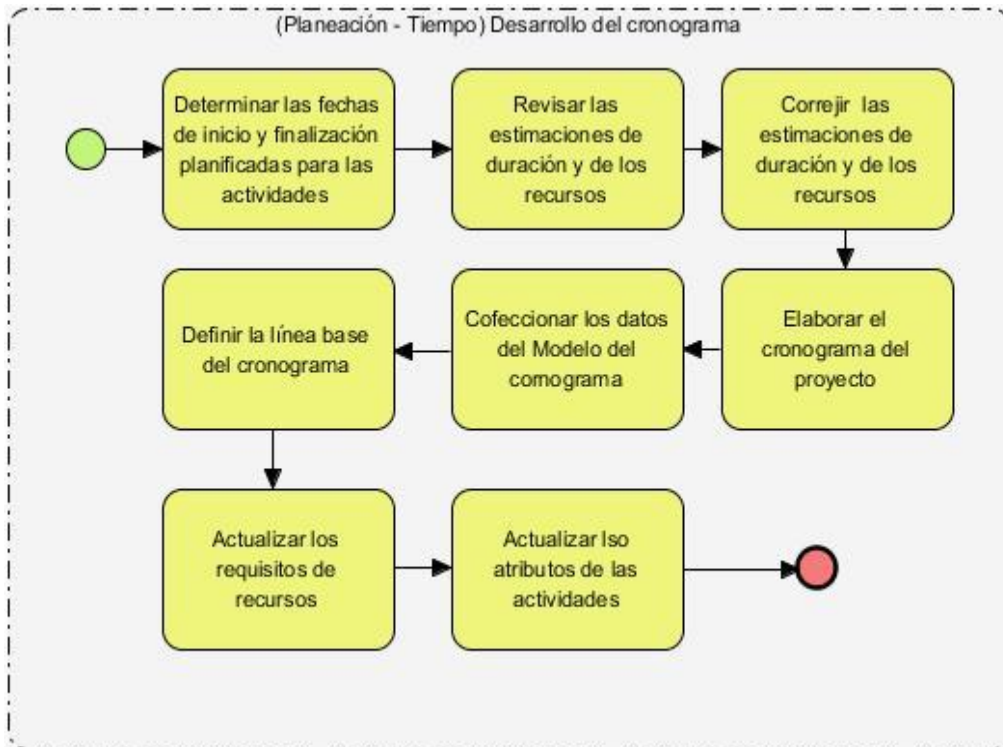
Es estimar la cantidad de períodos laborables que serán necesarios para completar cada actividad del cronograma.



Proceso 2.14: Estimación de la duración de las actividades

✓ Desarrollar cronograma.

Analiza las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.

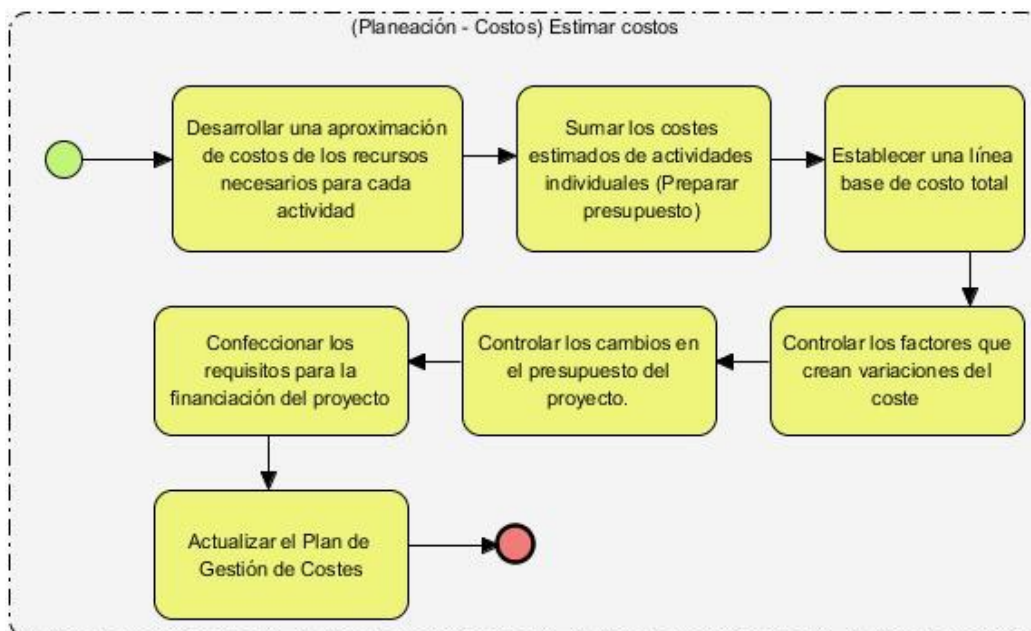


Proceso 2.15: Desarrollo del cronograma

➤ Gestión de Costos.

✓ Estimar costos.

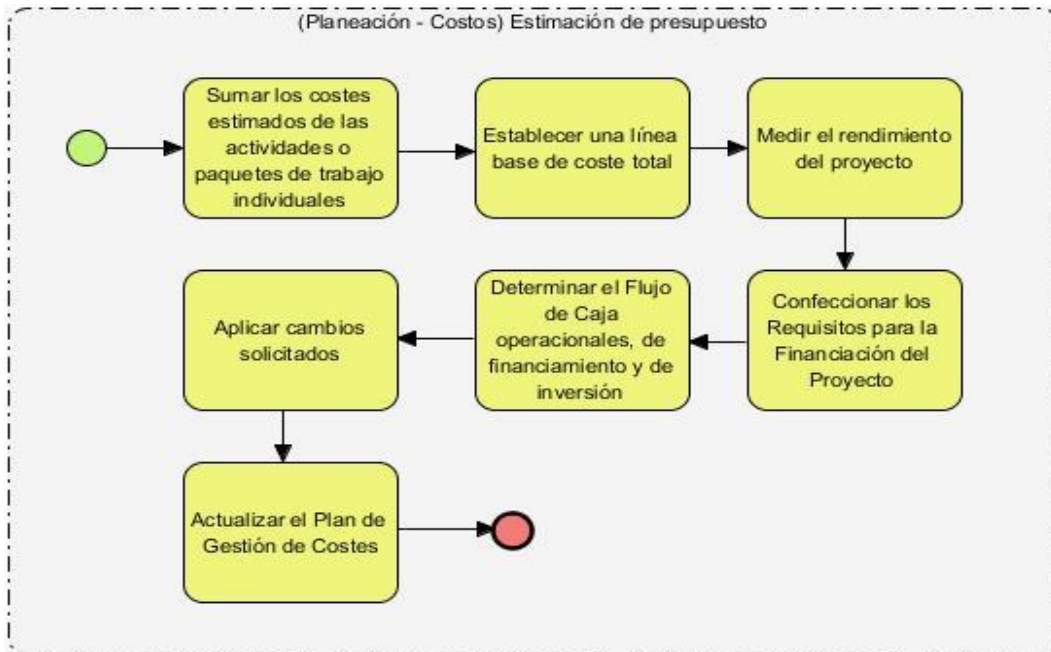
Este proceso consiste en desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.



Proceso 2.16: Estimación de costos

✓ Determinar el presupuesto.

Comprende la suma de los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste.

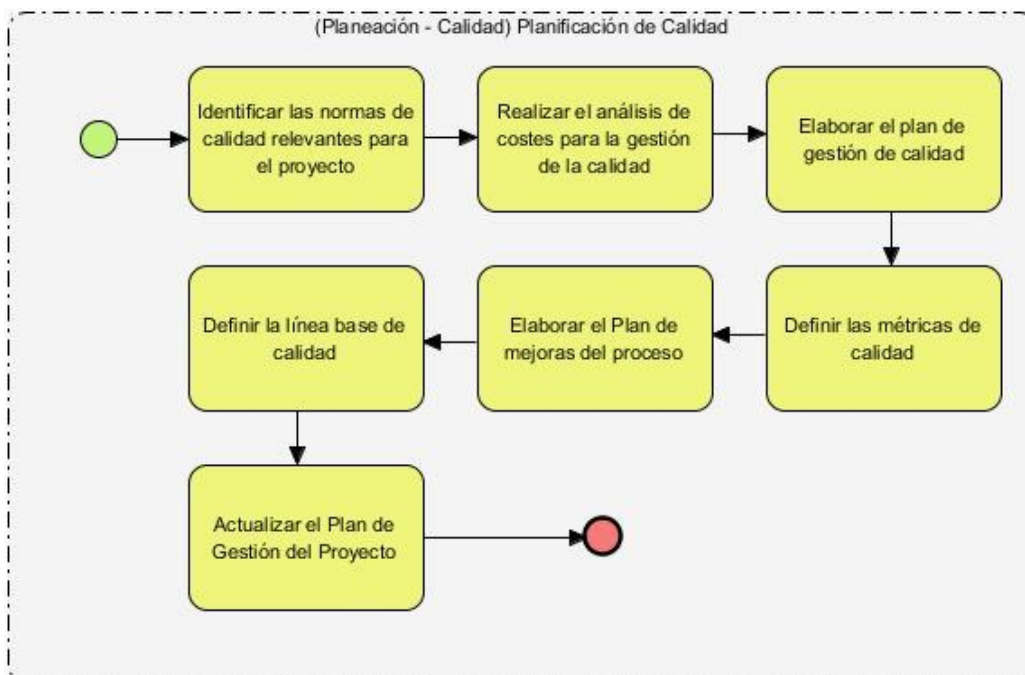


Proceso 2.17: Estimación del presupuesto

➤ Gestión de la Calidad.

✓ Planificar la calidad.

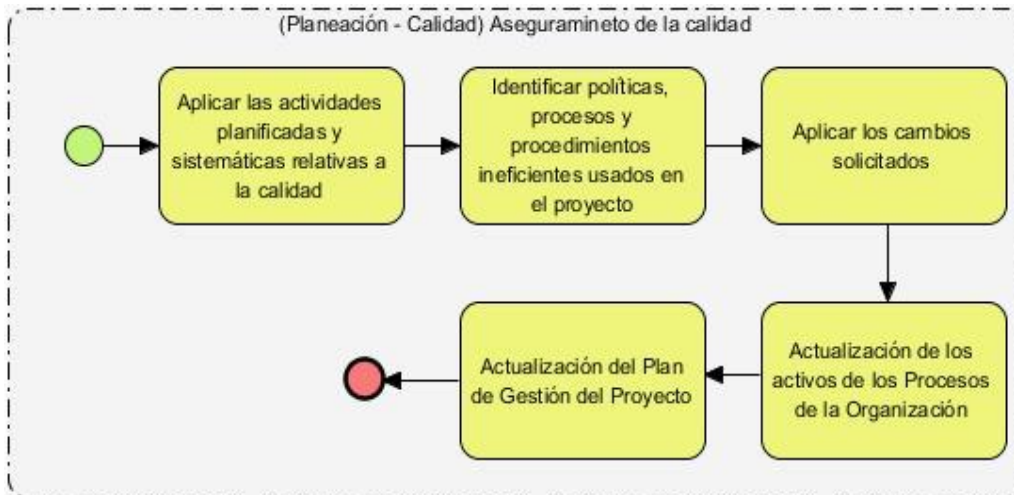
Es identificar qué normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinando cómo satisfacerlas.



Proceso 2.18: Planificación de calidad

- ✓ Realizar el aseguramiento de la calidad.

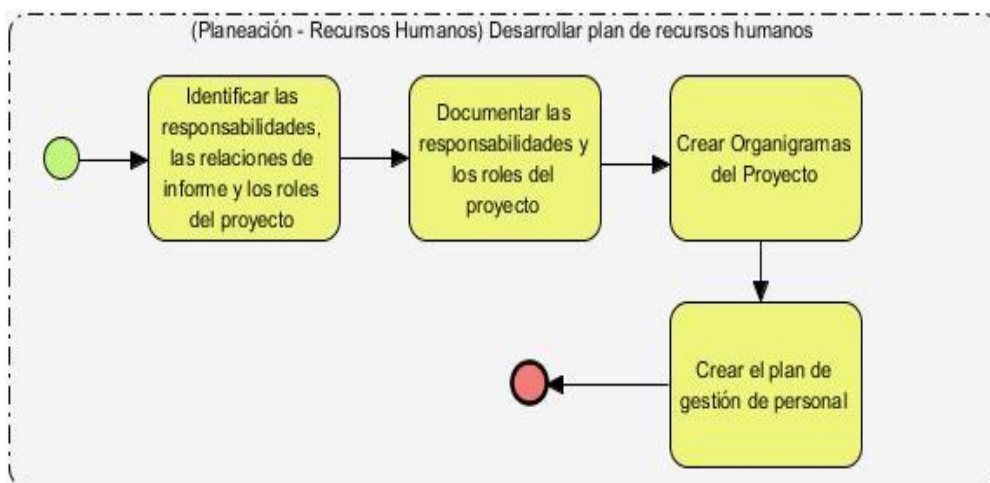
Es aplicar las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.



Proceso 2.19: Realización del aseguramiento de la calidad

- Gestión de Recursos Humanos.
- ✓ Desarrollar Plan de recursos humanos.

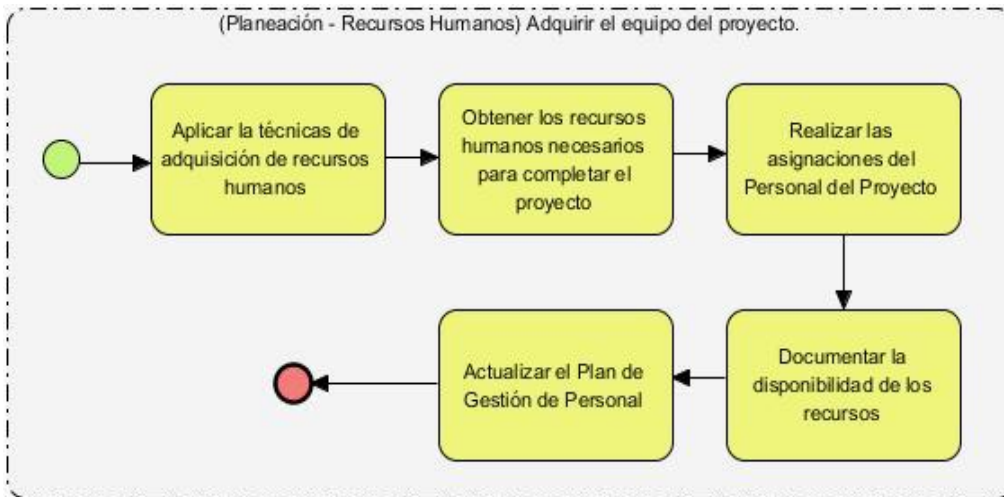
Es el proceso de identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, así como crear el plan de gestión de personal.



Proceso 2.20: Desarrollo del Plan de recursos humanos

- ✓ Adquirir el equipo del proyecto.

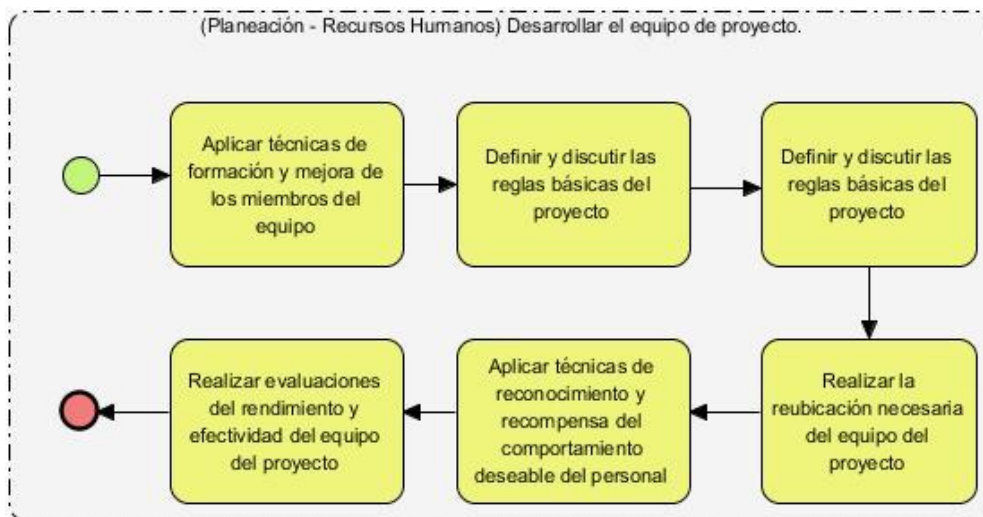
La adquisición del equipo del proyecto tiene como objetivo obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto.



Proceso 2.21: Adquisición del equipo del proyecto

- ✓ Desarrollar el equipo de proyecto.

Este proceso tiene la finalidad de mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.



Proceso 2.22: Desarrollo del equipo de proyecto

- Gestión de las Comunicaciones.

- ✓ Planificar las comunicaciones.

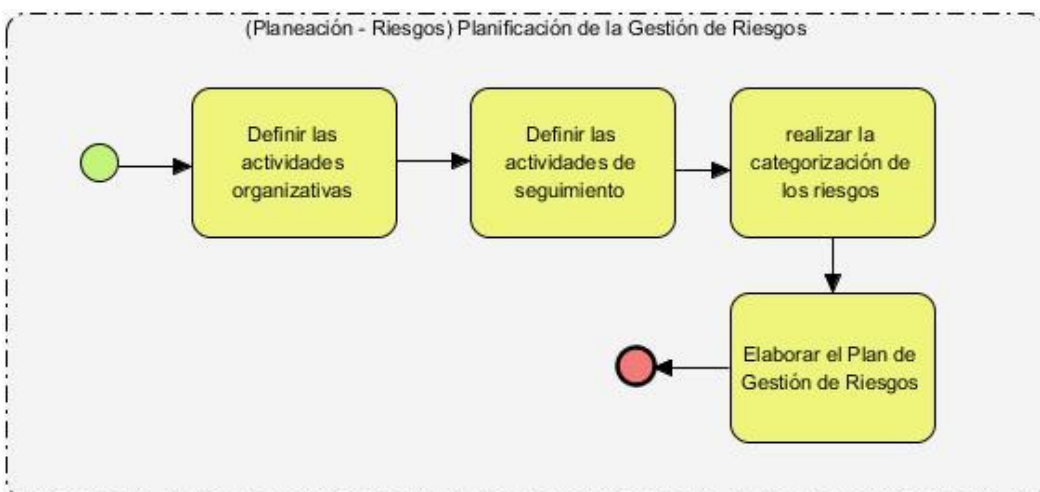
Engloba la determinación de las necesidades de información y comunicaciones de los interesados en el proyecto.



Proceso 2.23: Planificación de las comunicaciones

- Gestión de Riesgos.
- ✓ Planificar gestión de riesgos.

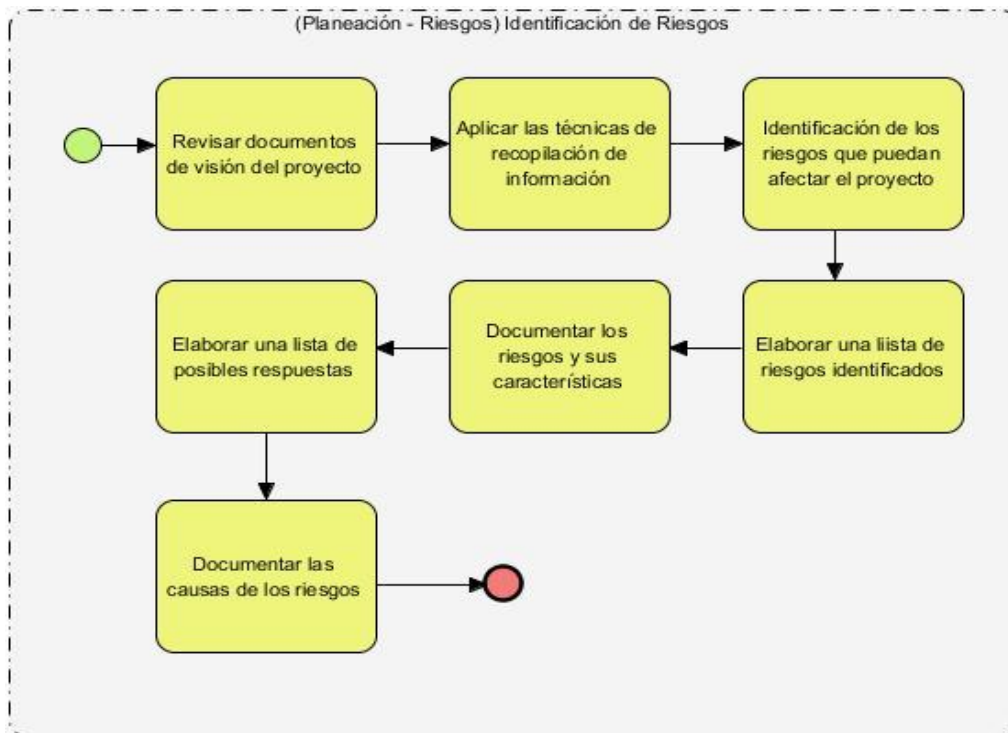
Es el proceso de decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.



Proceso 2.24: Planificación gestión de riesgos

- ✓ Identificar riesgos.

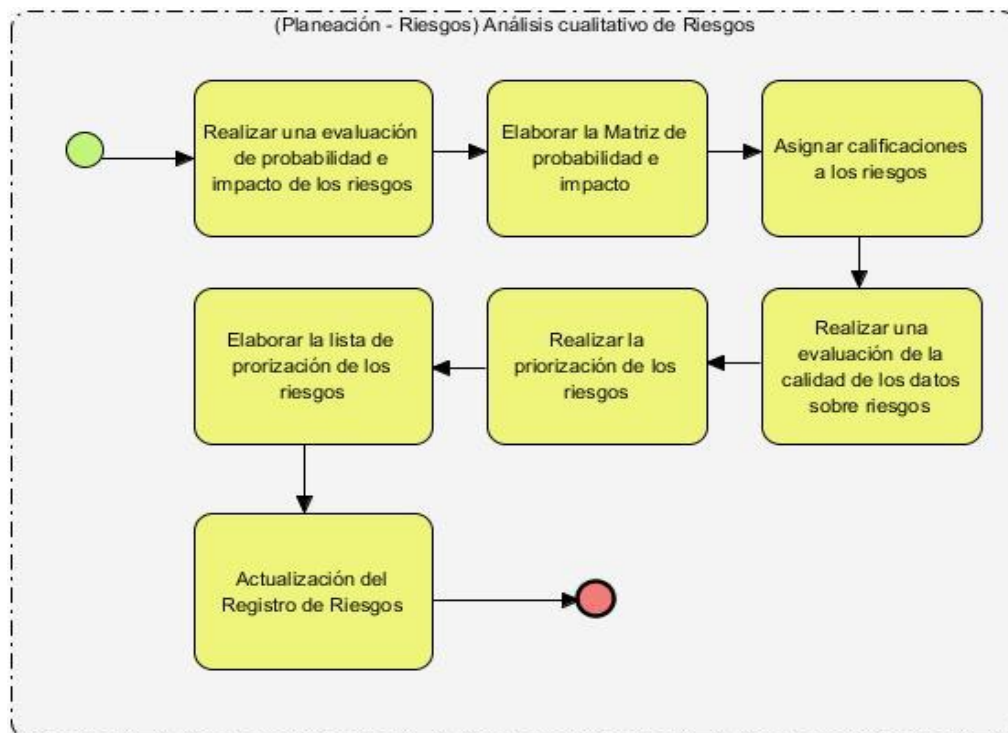
Es la determinación de qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.



Proceso 2.25: Identificación de Riesgos

✓ Realizar un análisis cualitativo de riesgos.

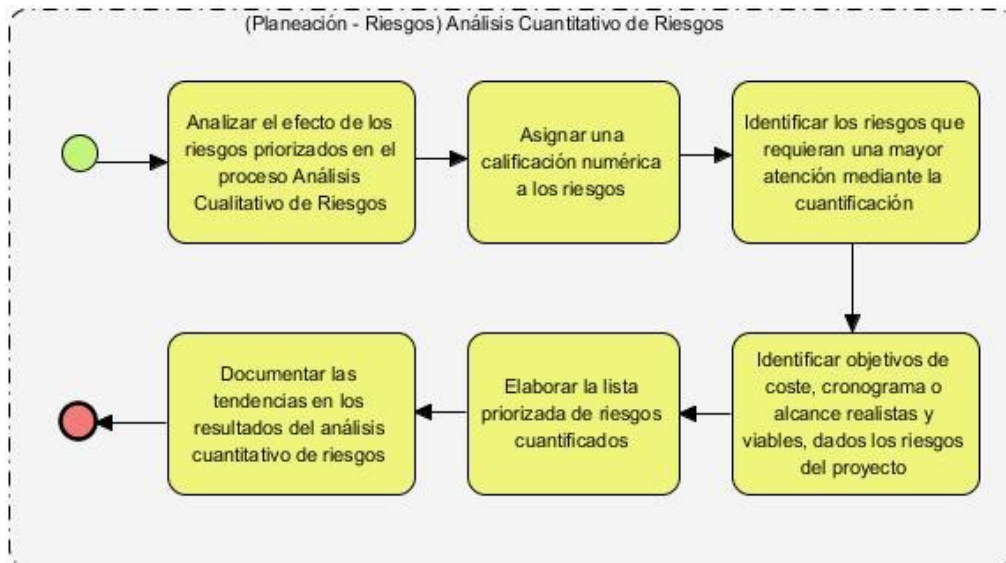
Un análisis cualitativo de riesgos es priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto.



Proceso 2.26: Análisis cualitativo de riesgos

- ✓ Realizar un análisis cuantitativo de riesgos.

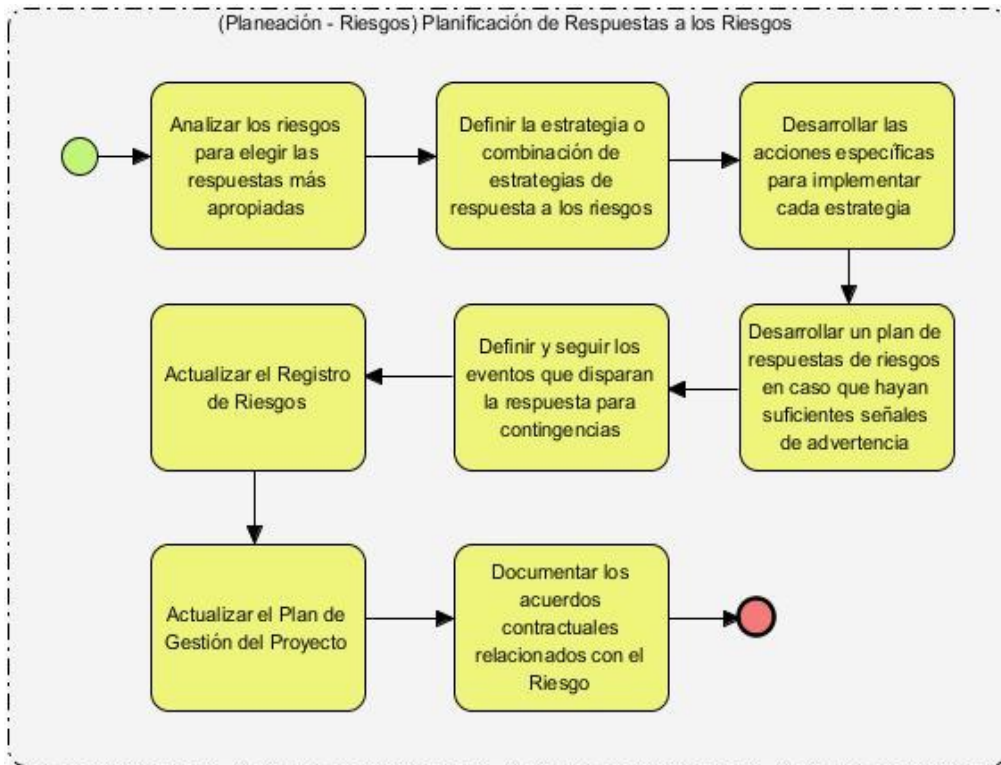
Es el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.



Proceso 2.27: Análisis cuantitativo de riesgos

- ✓ Planificar respuesta a los riesgos.

La planificación de la respuesta a los riesgos implica desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

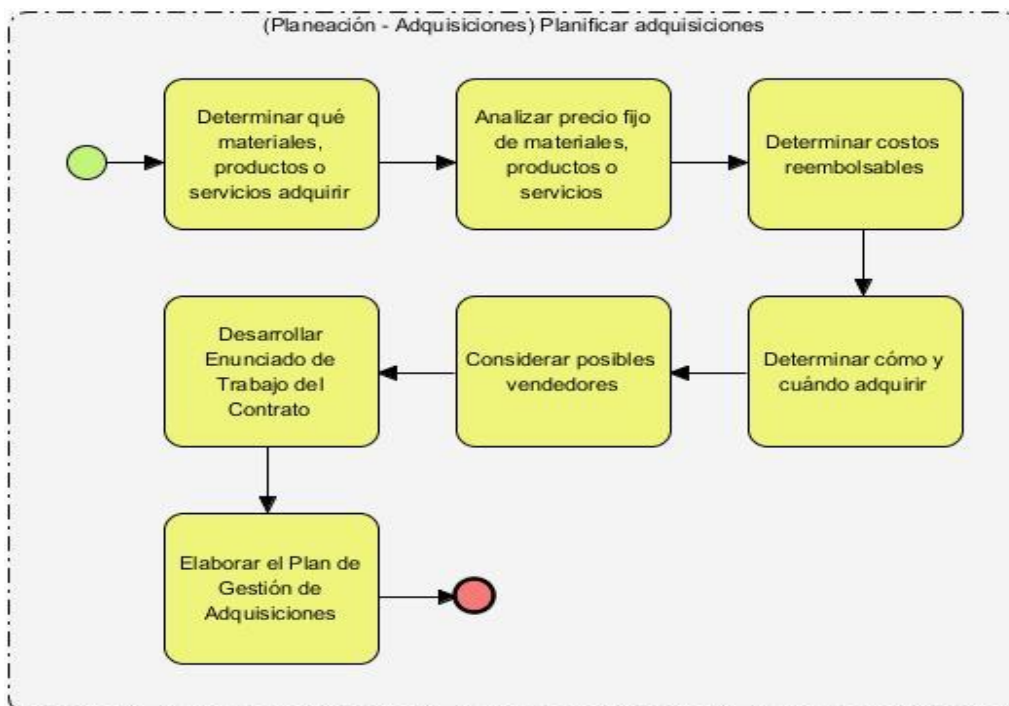


Proceso 2.28: Planificación de la respuesta a los Riesgos

➤ Gestión de Adquisiciones.

✓ Planificar adquisiciones.

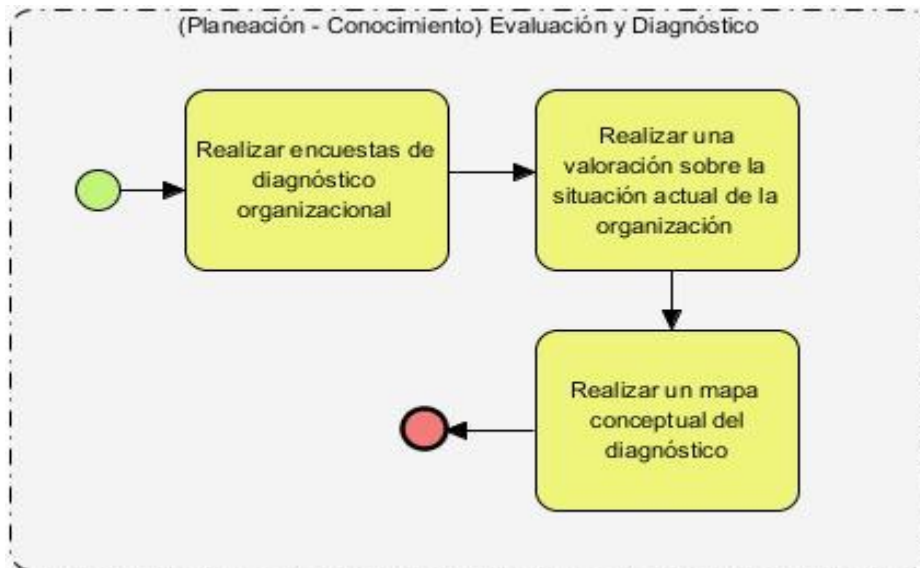
La planificación de las adquisiciones contempla la determinación de qué comprar o adquirir, cuándo y cómo hacerlo.



Proceso 2.29: Planificación de Adquisiciones

- Gestión del Conocimiento.
- ✓ Evaluación y Diagnóstico.

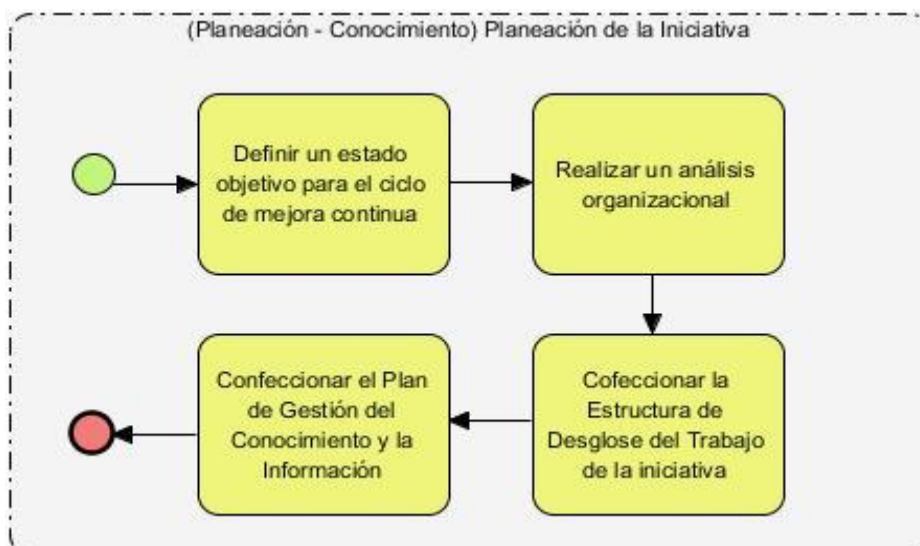
El proceso de evaluación y diagnóstico realiza una valoración sobre la situación actual de la organización, marcando así el punto de partida para el ciclo de mejora continua.



Proceso 2.30: Evaluación y Diagnóstico

- ✓ Planeación de la Iniciativa.

Este proceso define un estado objetivo para el ciclo de mejora continua, centrando el enfoque en las variables de arquitectura de empresa.



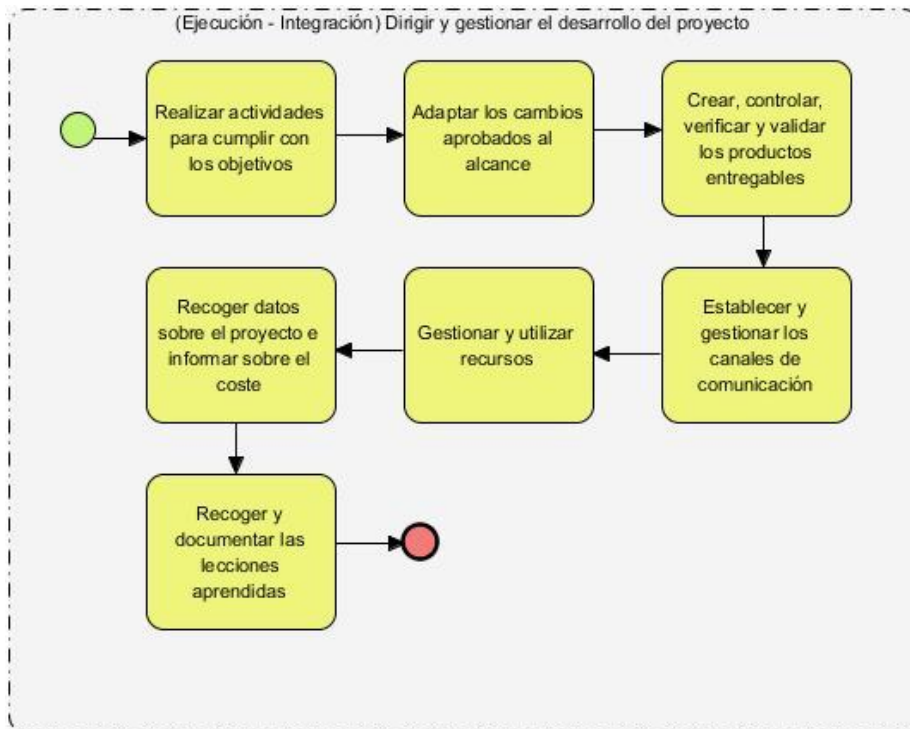
Proceso 2.31: Planeación de la iniciativa

Grupo de Procesos de Ejecución:

- Gestión de la Integración.

✓ Dirigir y gestionar el desarrollo del proyecto.

Es el proceso de ejecución del trabajo definido en el Plan de Gestión del Proyecto para lograr los objetivos del proyecto.

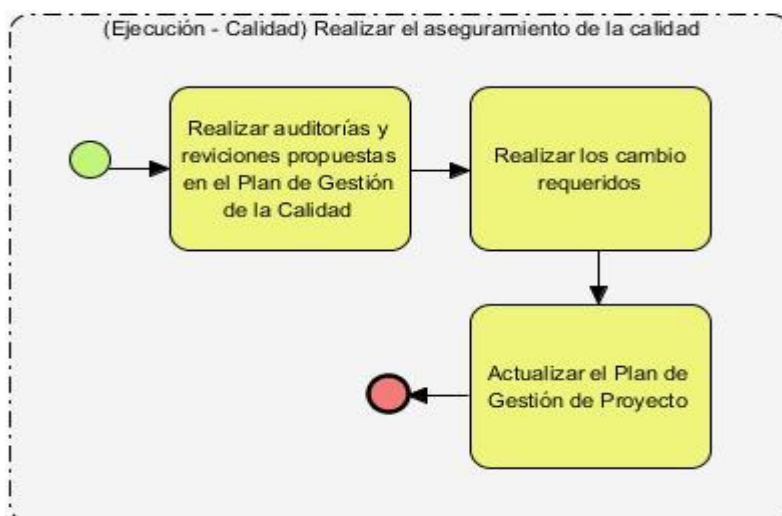


Proceso 2.32: Dirigir y gestionar el desarrollo del proyecto

➤ Gestión de la Calidad.

✓ Realizar el aseguramiento de la calidad.

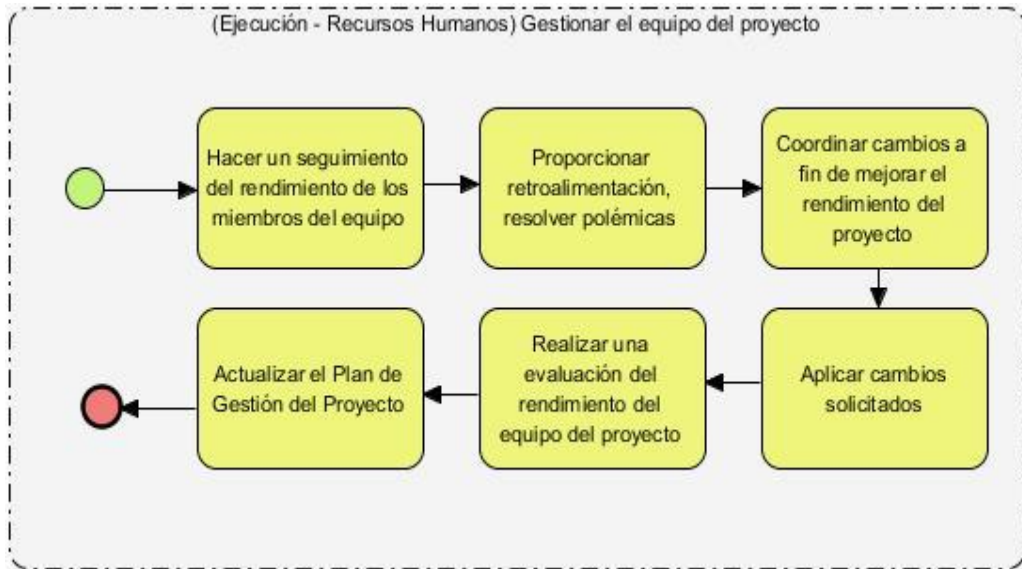
Es aplicar las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.



Proceso 2.33: Realizar aseguramiento de la calidad

- Gestión de Recursos Humanos.
- ✓ Gestionar el equipo del proyecto.

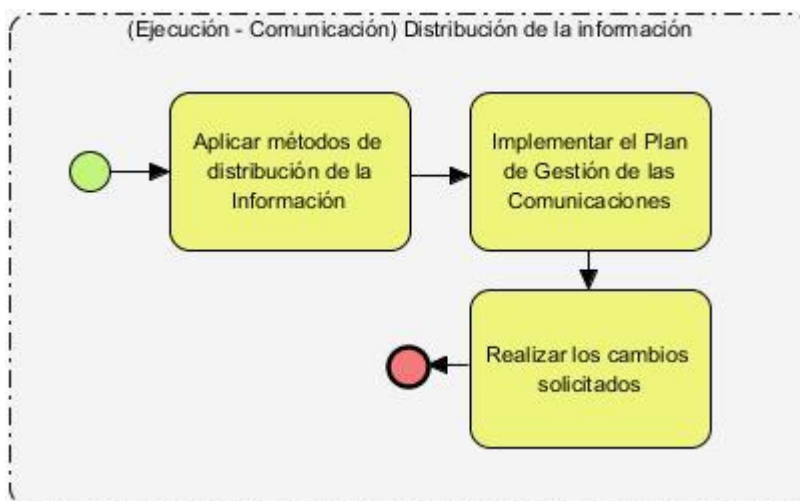
Realiza un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo del proyecto, proporciona retroalimentación, resuelve polémicas y coordina cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.



Proceso 2.34: Gestionar el equipo del proyecto

- Gestión de las Comunicaciones.
- ✓ Distribuir la información.

La Distribución de la Información implica poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto de manera oportuna. Incluye implementar el plan de gestión de las comunicaciones, así como responder a las solicitudes inesperadas de información.



Proceso 2.35: Distribución de la Información

- ✓ Gestionar expectativas de los interesados.

Este proceso implica la gestión de las comunicaciones a fin de satisfacer las necesidades de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos. Posibilita mejor comunicación, facilita la objetividad y la persuasión en las discusiones entre los interesados. Posibilita además, encontrar puntos débiles a partir del análisis de cada parte del cronograma y realizar una mejor gestión de riesgos orientada a las actividades.

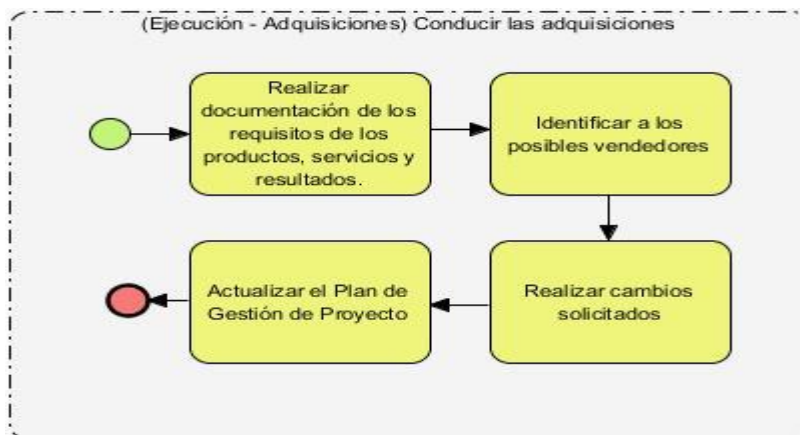


Proceso 2.36: Gestionar expectativas de los interesados

- Gestión de Adquisiciones.

- ✓ Conducir las adquisiciones.

Engloba la documentación de los requisitos de los productos, servicios y resultados, e identificar a los posibles vendedores. Permite obtener información, presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas, según corresponda y comprende la revisión de ofertas, elección entre posibles vendedores, y negociación de un contrato por escrito con cada vendedor.

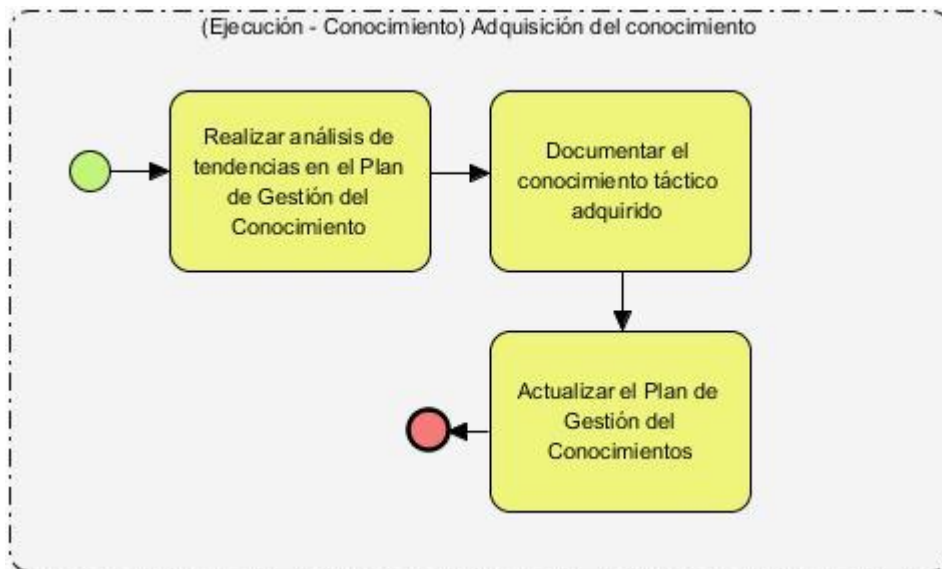


Proceso 2.37: Conducir las adquisiciones

➤ Gestión del Conocimiento.

✓ Adquisición del conocimiento.

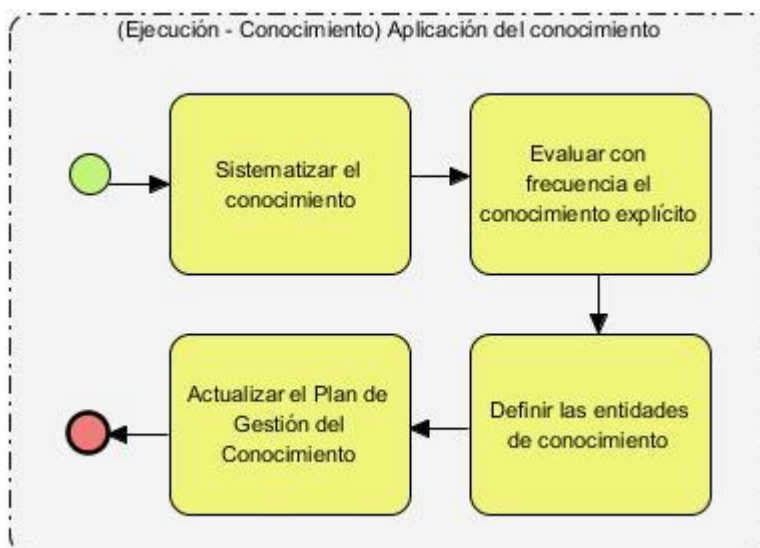
Pretende convertir toda la información identificada en un conocimiento manejable y entendible.



Proceso 2.38: Adquisición del conocimiento

✓ Aplicación del conocimiento.

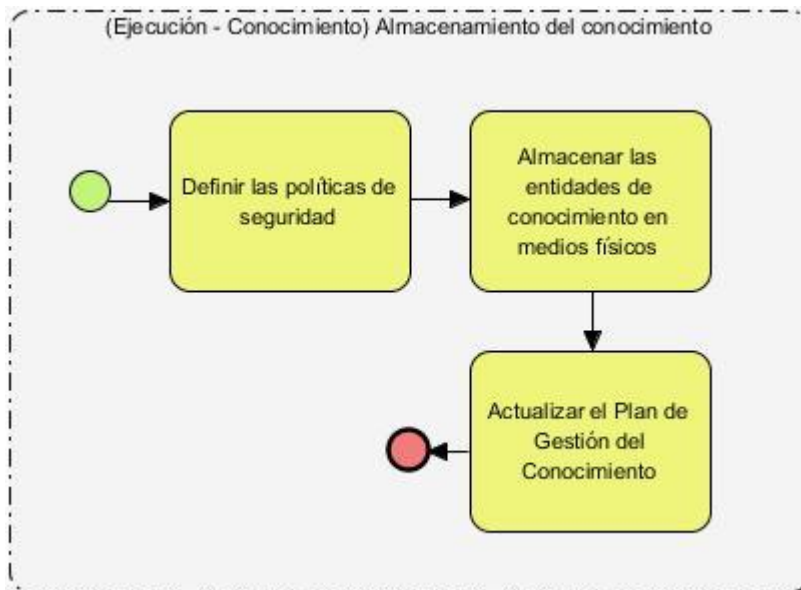
El proceso de Aplicación del conocimiento convierte el conocimiento tácito adquirido en un conocimiento explícito.



Proceso 2.39: Aplicación del conocimiento

✓ Almacenamiento del conocimiento.

Se encarga de almacenar en medios físicos las entidades de conocimiento generadas durante el proceso de Aplicación del conocimiento.

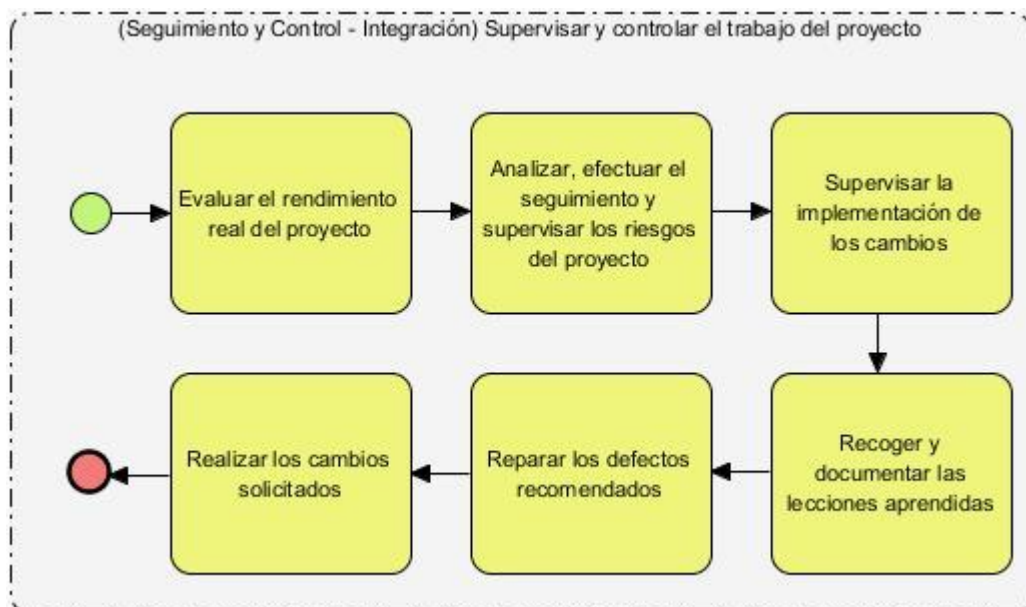


Proceso 2.40: Almacenamiento del conocimiento

Grupo de procesos de Seguimiento y Control:

- Gestión de la Integración.
- ✓ Supervisar y controlar el trabajo del proyecto.

Este proceso no es más que supervisar y controlar los procesos requeridos para iniciar, planificar, ejecutar y cerrar un proyecto, a fin de cumplir con los objetivos de rendimiento definidos en el plan de gestión del proyecto.

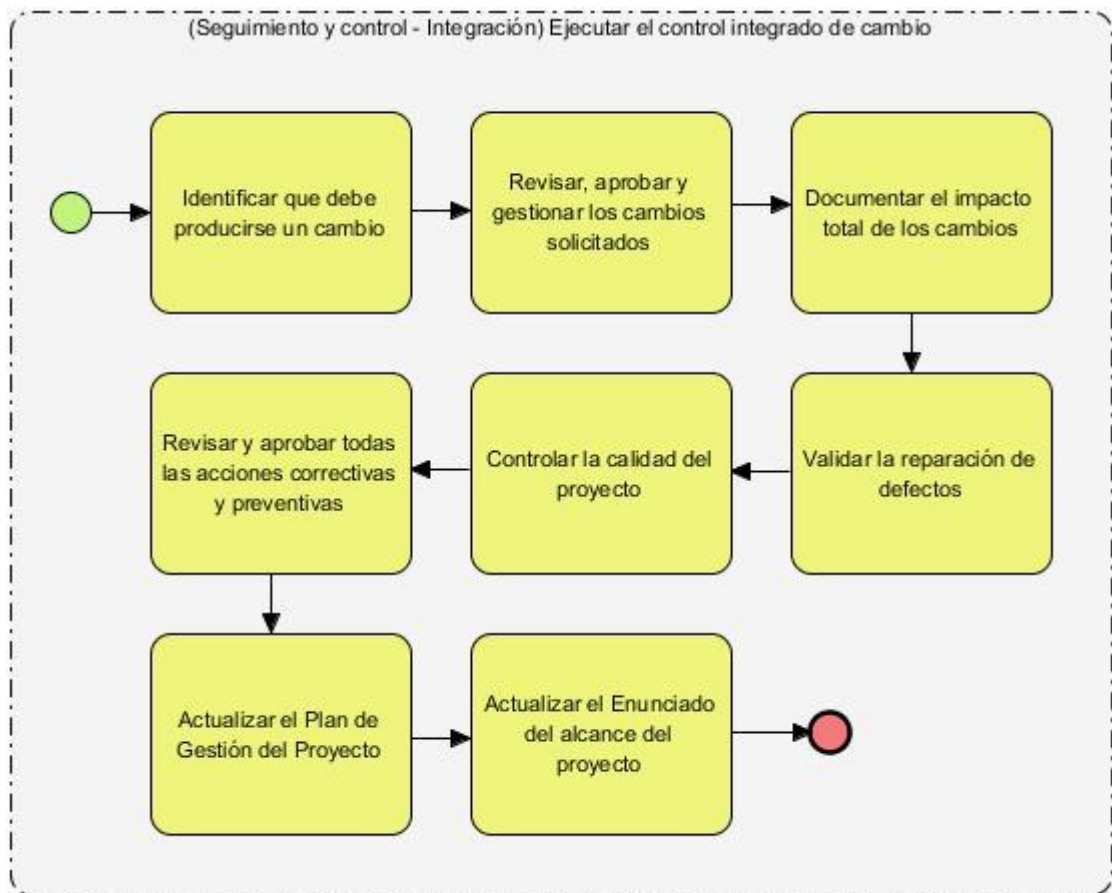


Proceso 2.41: Supervisar y controlar el trabajo del proyecto

- ✓ Ejecutar el control integrado de cambio.

Es el proceso de revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar los cambios, y controlar los cambios en los productos entregables y en los activos de los procesos

de la organización.

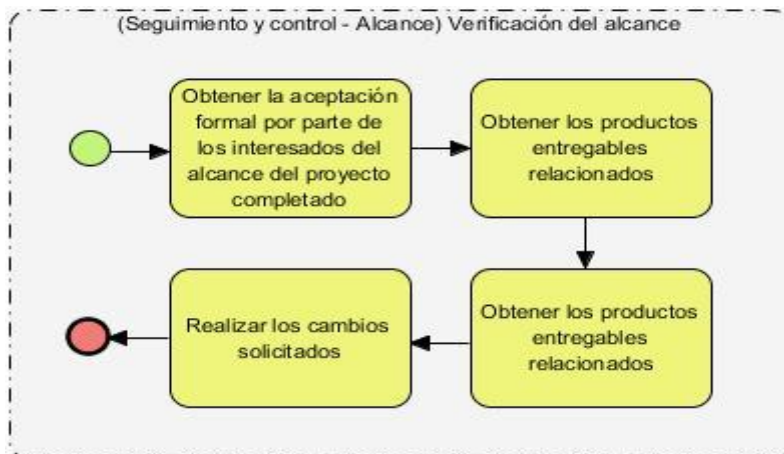


Proceso 2.42: Ejecutar el control integrado de cambio

➤ Gestión del Alcance.

✓ Verificación del alcance.

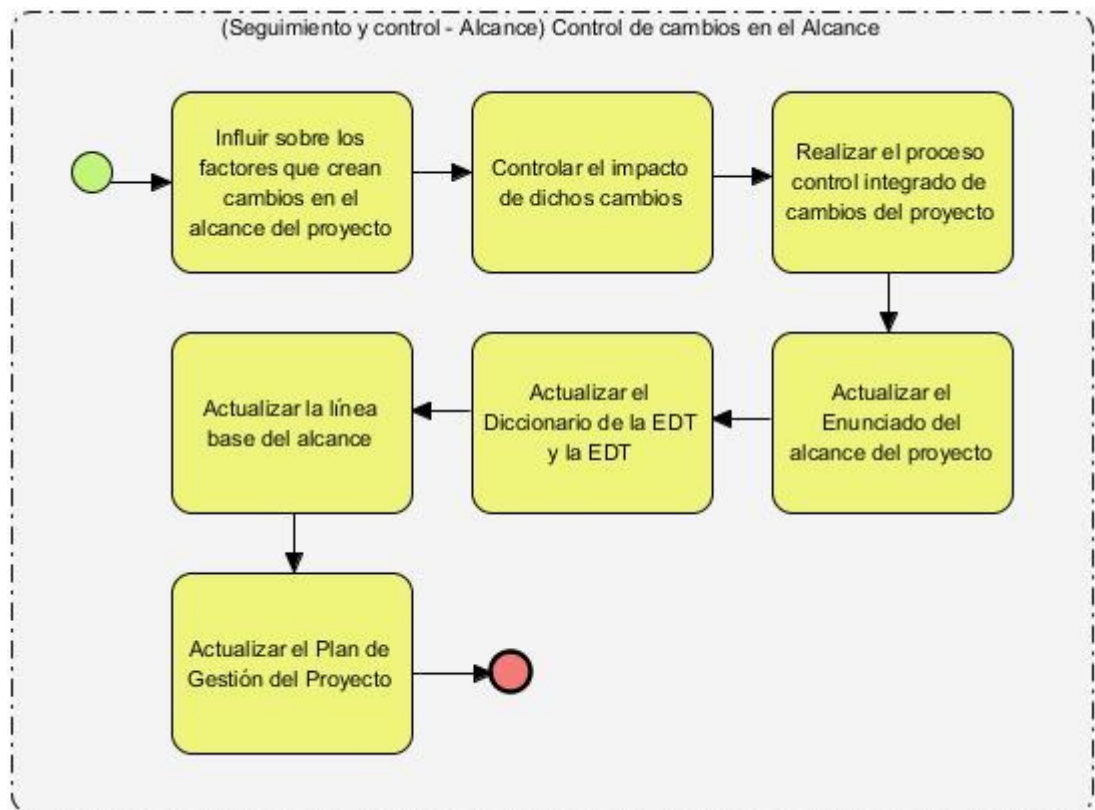
Es obtener la aceptación formal por parte de los interesados del alcance del proyecto completado y los productos entregables relacionados. Revisar los productos entregables y su completamiento satisfactoriamente.



Proceso 2.43: Verificación del alcance

✓ Control Integrado de cambios.

El control integrado de cambios comprende controlar los cambios en el alcance del proyecto.

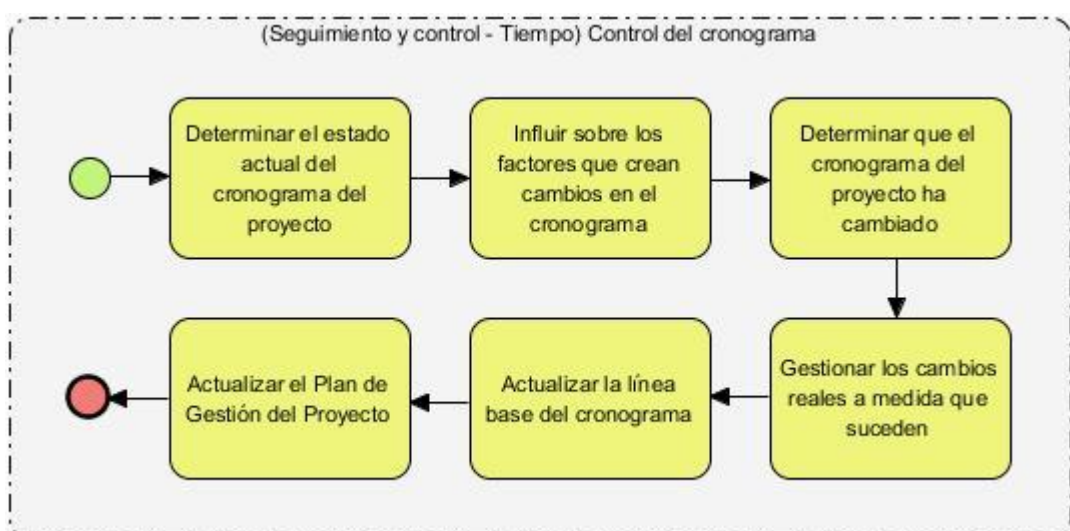


Proceso 2.44: Control Integrado de cambios

➤ Gestión del Tiempo.

✓ Controlar el Cronograma.

Es el proceso de verificar las actualizaciones del cronograma del proyecto.

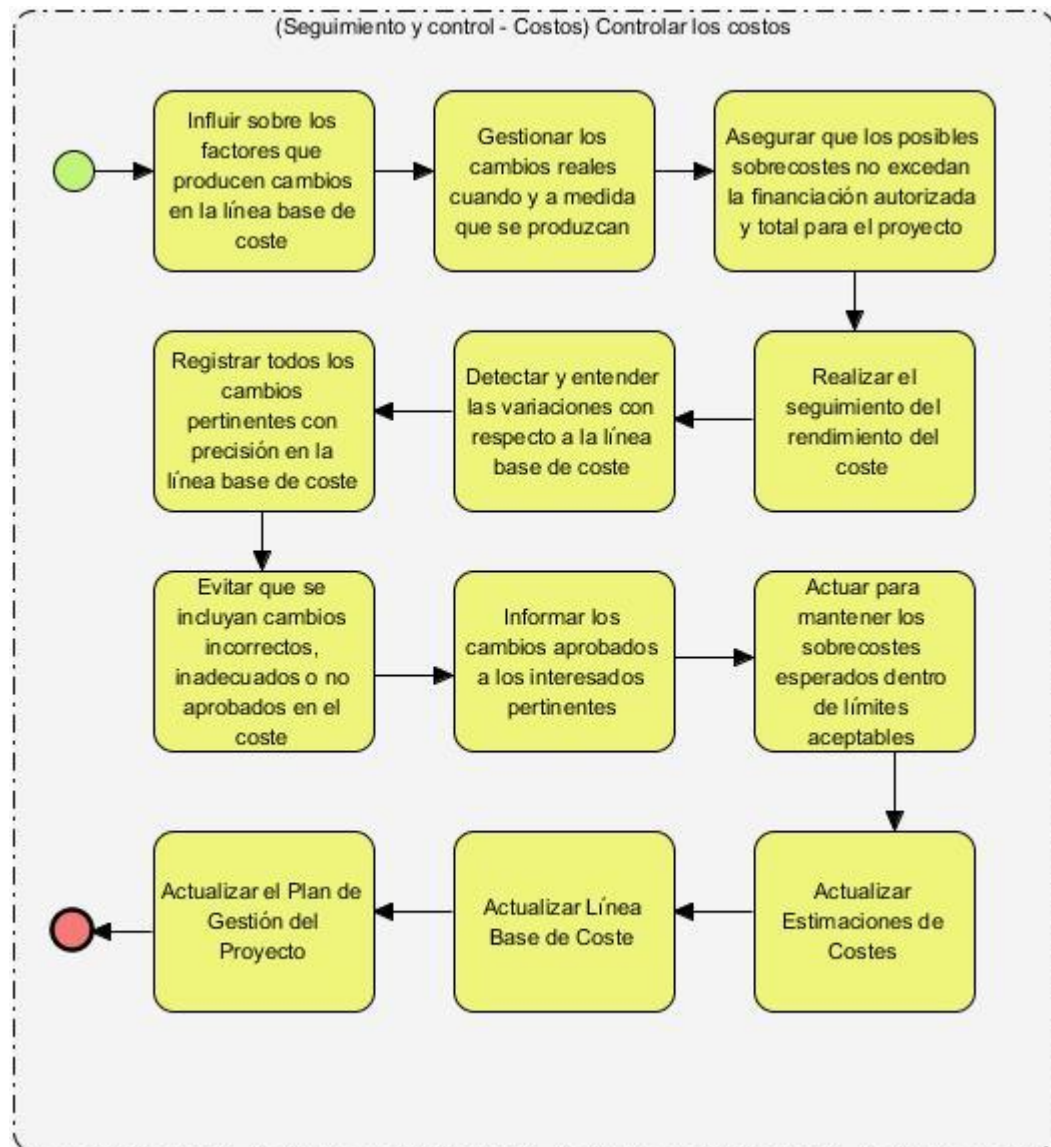


Proceso 2.45: Control del cronograma

➤ Gestión de Costos.

✓ Controlar los costos.

Pretende influir sobre los factores que crean variaciones del coste y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto.

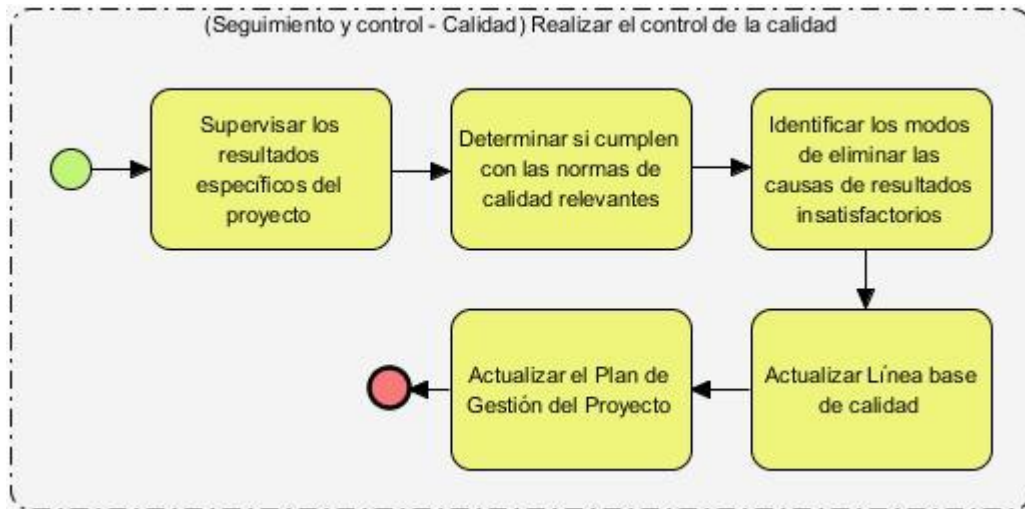


Proceso 2.46: Control de los costos

➤ Gestión de la Calidad.

✓ Realizar el control de la calidad.

Es la supervisión de los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio.

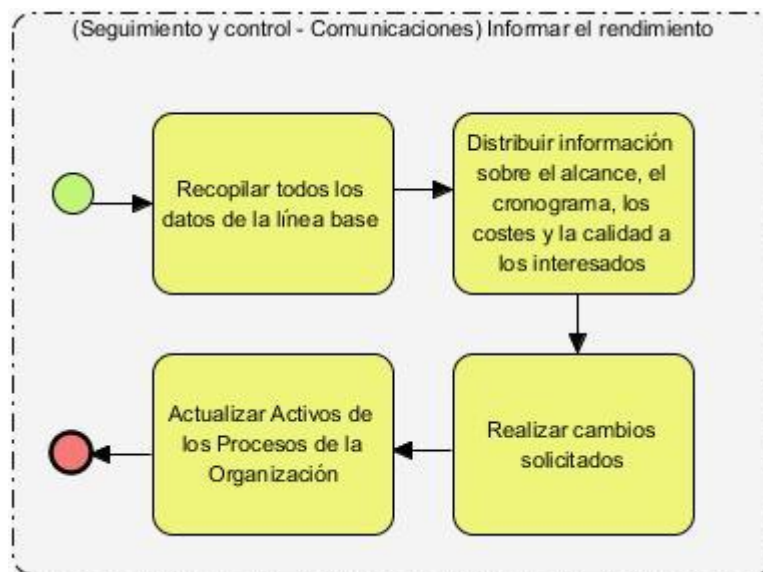


Proceso 2.47: Control de la Calidad

➤ Gestión de las Comunicaciones.

✓ Informar el rendimiento.

Es la acción de recopilar y distribuir toda la información sobre el rendimiento, incluyendo informes de estado, medición del progreso y proyecciones.

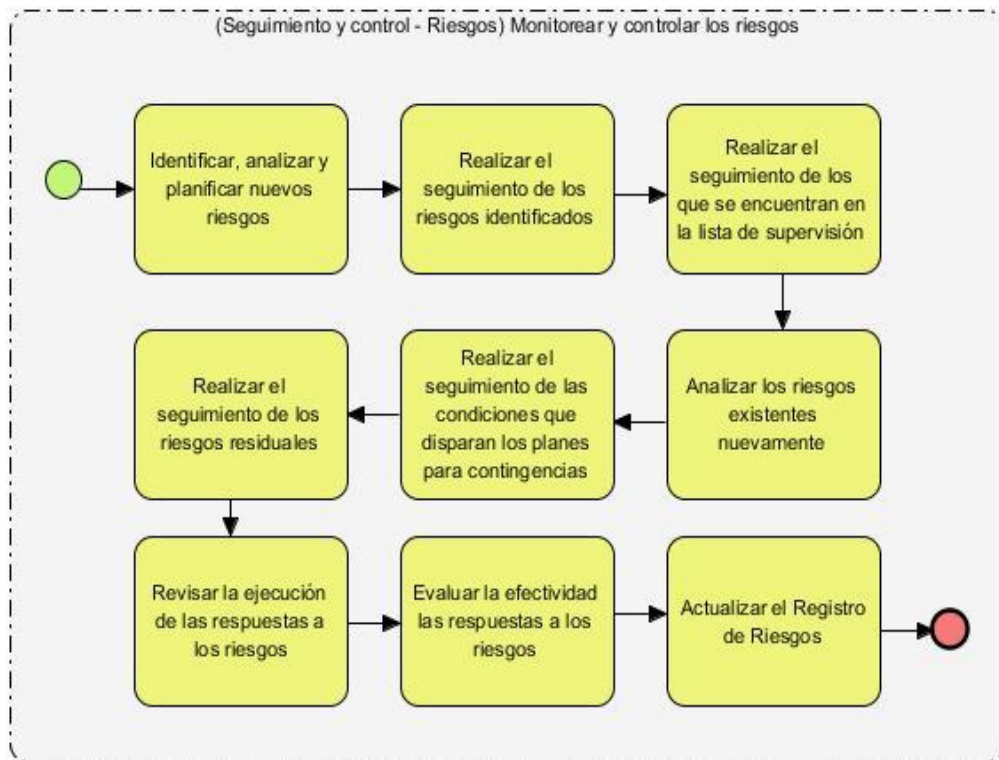


Proceso 2.48: Informar el rendimiento

➤ Gestión de Riesgos.

✓ Monitorear y controlar los riesgos.

Pretende influir sobre los factores que crean variaciones del coste y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto.

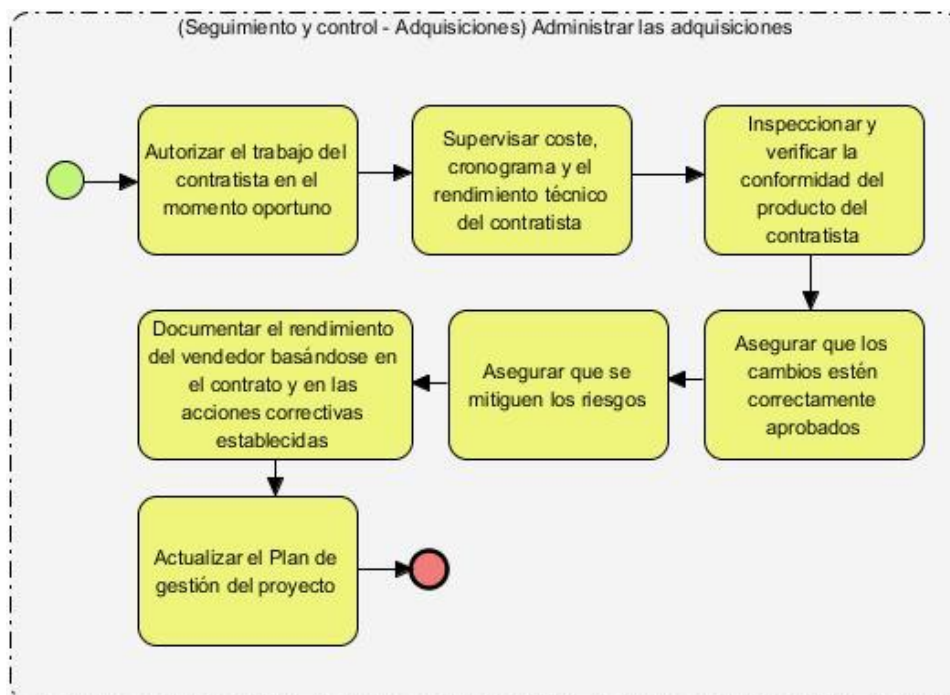


Proceso 2.49: Monitoreo y control los riesgos

➤ Gestión de Adquisiciones.

✓ Administrar las adquisiciones.

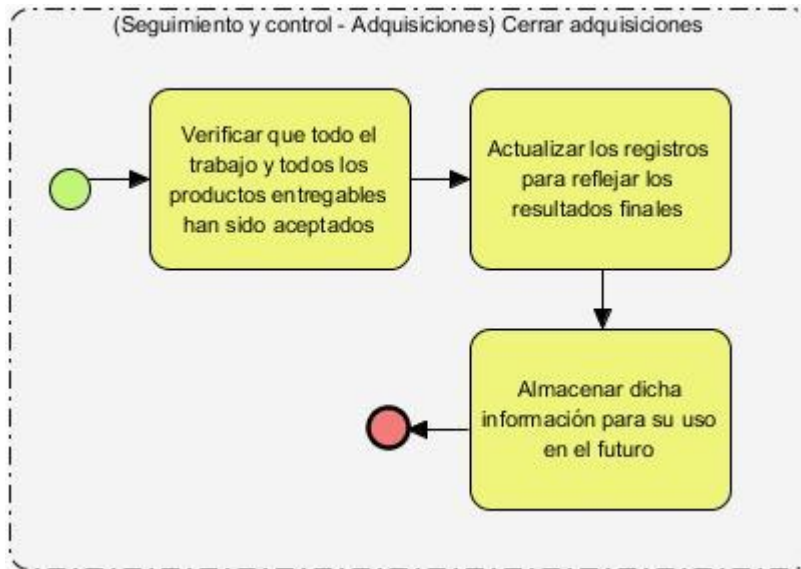
Procura manejar las relaciones de las adquisiciones, monitorear la ejecución del contrato y hacer cambios y correcciones cuando sea necesario.



Proceso 2.50: Administrar las adquisiciones

- ✓ Cerrar adquisiciones.

Posibilita las conclusiones de las relaciones de las adquisiciones.

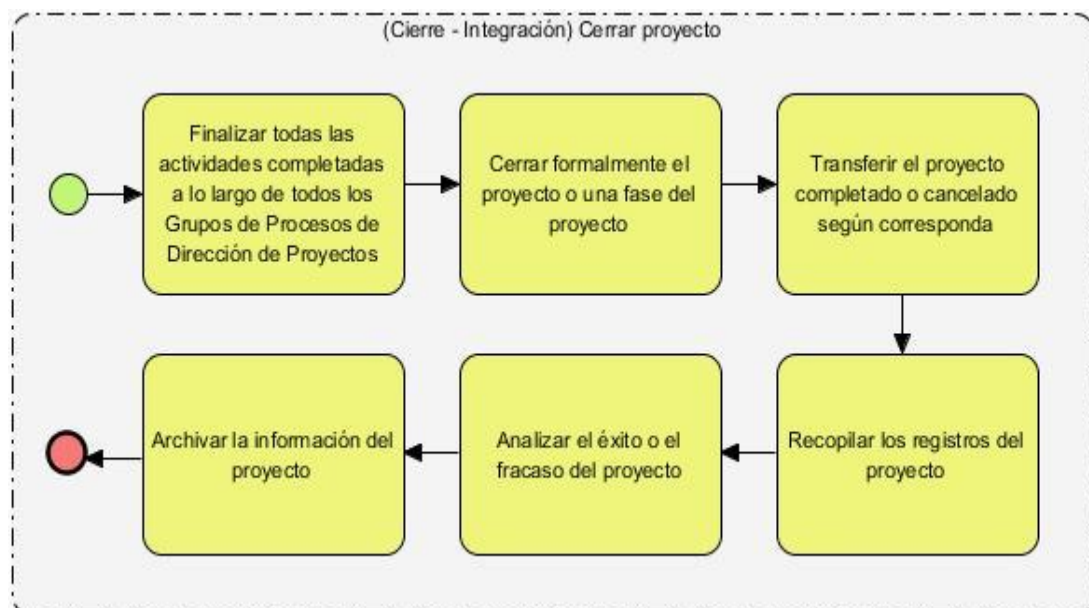


Proceso 2.51: Cierre de las adquisiciones

Grupo de procesos de Cierre:

- Gestión de la Integración.
- ✓ Cerrar proyecto.

Tiene como objetivo finalizar todas las actividades en todos los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos para cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto.



Proceso 2.52: Cierre del proyecto

2.3. Priorización de los procesos del negocio.

Luego de haberse aplicado una encuesta a los miembros del equipo de trabajo del proyecto GESPRO, se han determinado las coordenadas a asignar a cada uno de los macro procesos y posteriormente han sido ubicados en la gráfica que representa la Figura 2.1. A continuación se detallan las coordenadas asignadas a cada macro proceso luego de realizada la encuesta:

- ✓ Gestión de la Integración (4.16, 4).
- ✓ Gestión del Alcance (4.25, 4).
- ✓ Gestión del Tiempo (4.5, 3.75).
- ✓ Gestión de Recursos Humanos (3.8, 3.6).
- ✓ Gestión de Costos (4.5, 5).
- ✓ Gestión de la Calidad (4.25, 4).
- ✓ Gestión de Riesgos (4, 3.75).
- ✓ Gestión de las Comunicaciones (4, 4).
- ✓ Gestión de las Adquisiciones (4.33, 4.33).
- ✓ Gestión del Conocimiento (4.2, 4).

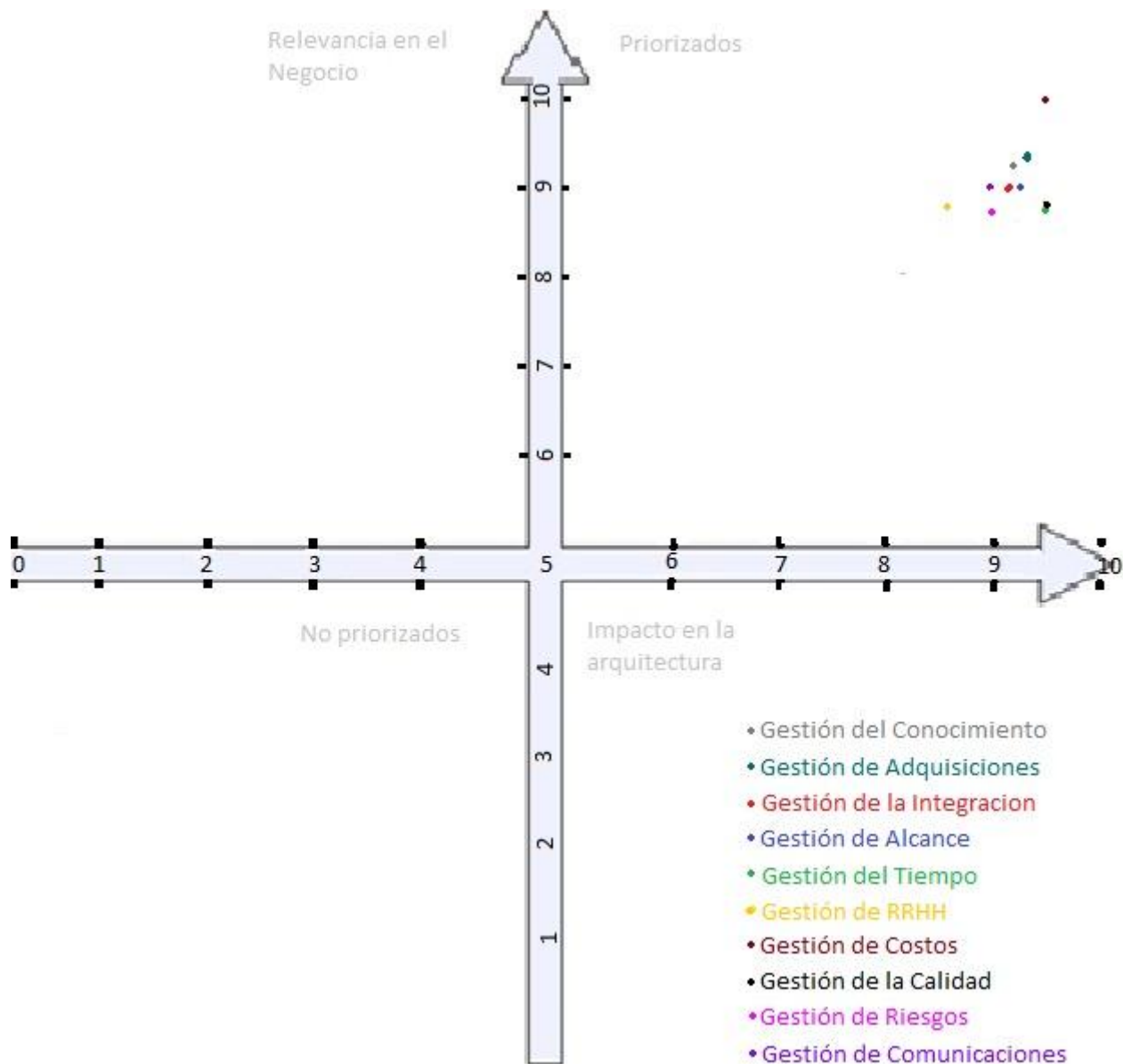


Figura 2.1: Ubicación de los macro procesos

Conclusiones parciales de Capítulo 2.

Luego de la culminación de este capítulo se puede afirmar que ha sido realizada la formalización de la Arquitectura de la Vista de Procesos, utilizando las estructuras formales y metodológicas del modelo de referencia para el desarrollo arquitectónico de sistemas de software en dominios de gestión (11) estudiado, sobre el cual se apoya la investigación, cumpliendo con los paradigmas propuestos por el mismo. Se ha definido el dominio de la solución propuesta y se han sido descritos, conceptualizados y priorizados cada uno de los procesos de dirección de proyectos que requiere el sistema GESPRO de acuerdo con las exigencias, sugerencias y proposiciones de la Guía del PMBOK® (2004).

Capítulo 3: Validación de la Solución Propuesta.

El presente capítulo está enfocado a la evaluación de la Arquitectura de la Vista de Procesos como propuesta de solución, así como el análisis de algunos tipos de evaluación y la aplicación del método seleccionado. La evaluación de la solución pretende medir propiedades de la misma en base a especificaciones abstractas y tiene como objetivo valorar los atributos y elementos necesarios con el fin de demostrar la desaparición parcial o total del problema científico que condujo a esta investigación.

3.1. Técnicas de evaluación.

Para la evaluación de la propuesta de solución fueron analizados diversos métodos de evaluación con el objetivo de seleccionar el más factible y conveniente.

Método Delphi: Este método puede ser aplicado para lograr la convergencia de expertos respecto a un criterio específico. Puede ser útil como técnica para la extracción de conocimiento y para la construcción de principios y teorías. Se puede usar para la validación de los resultados a partir de lograr una convergencia en los criterios de los expertos luego de varias iteraciones. Este método es aplicable para la comprobación de la validez en casos de estudio.

Preexperimento: Propios de estudios exploratorios o descriptivos: los llamados preexperimentos son aquellos en los cuales no existe un grupo de control (patrón o testigo) para comparar. Por tanto, no hay, o se reducen las posibilidades de manipular las variables independientes y las conclusiones son extraídas en el mejor de los casos por la variación de la variable dependiente en relación con su historia anterior.

Preexperimento 1. Estudio de casos con una sola medición.

En este caso no hay manipulación de la variable independiente ni siquiera una referencia del valor inicial antes del estímulo. No hay forma de controlar fuentes de invalidez interna.

Preexperimento 2. Pre y Post prueba con un solo grupo.

Hay al menos un punto de referencia inicial. La validez interna puede ser afectada fácilmente por la historia, la maduración, la elección de un grupo atípico, la regresión y las interacciones.

3.2. Métodos de Validación de Arquitecturas:

ATAM (Architecture Tradeoff Analysis Method)

ATAM constituye un método de evaluación arquitectónico enfocado en la identificación

de los riesgos arquitectónicos que enfrenta una solución de software a partir de las decisiones de arquitectura que se tomen. El mismo provee la capacidad de revelar cómo la arquitectura satisface los atributos de calidad y de riesgos, las sensibilidades, y compensaciones involucradas en el cumplimiento de los requisitos. (19)

CBAM (Cost-Benefit Analysis Method)

CBAM es un método que constituye guías de los ingenieros de sistemas y otros involucrados para la utilidad económica y ventajas asociadas a las decisiones arquitectónicas. Este método de referencia ayuda en la licitación y documentación de los costos, beneficios e incertidumbre, y provee un proceso de toma de decisiones racional. El método introduce para ellos las estrategias arquitectónicas, que representan las posibles opciones para la resolución de conflictos de atributos de calidad presentes en una arquitectura. El método CBAM abarca 6 pasos principales Selección de escenarios, Evaluación de los beneficios de los atributos de calidad, Cuantificación de los beneficios de las estrategias arquitectónicas, Cuantificación de los costos de las estrategias arquitectónicas y las implicaciones de calendario, Cálculo del nivel de deseabilidad y Toma de decisiones. (19)

SAAM (Software Architecture Analysis Method)

SAAM es un método de Análisis de Arquitecturas de Software, el primero que fue ampliamente promulgado y documentado, originalmente creado para el análisis de la modificabilidad de una arquitectura, pero en la práctica demostró ser útil para evaluar distintos atributos de calidad, tales como modificabilidad, portabilidad, escalabilidad e integrabilidad. SAAM se enfoca en la enumeración de un conjunto de escenarios que representan los cambios probables a los que estará sometido el sistema en el futuro. Como entrada principal, es necesaria alguna forma de descripción de la arquitectura a ser evaluada, las salidas de la evaluación del método son una proyección sobre la arquitectura de los escenarios que representan los cambios posibles ante los que puede estar expuesto el sistema y un entendimiento de la funcionalidad del sistema, e incluyendo una comparación de múltiples arquitecturas con respecto al nivel de funcionalidad que cada una soporta sin modificación. (19)

ARID (Active Reviews for Intermediate Designs)

ARID es utilizado para evaluar diseños tempranos o porciones del diseño para su viabilidad en satisfacción con los stakeholders que les concierne. ARID es un híbrido entre Active Design Review (ADR) y Architecture Trade-Off Method (ATAM), descrito anteriormente. ADR es utilizado para la evaluación de diseños detallados de unidades del software como los componentes o módulos. En este método de referencia la gestión gira

en torno a la calidad y completitud de la documentación y la suficiencia, el ajuste y la conveniencia de los servicios que provee el diseño propuesto. (19)

Para llevar a cabo la validación de la arquitectura de la Vista de Procesos, fue seleccionada como técnica de evaluación el Preexperimento, ya que es propio de estudios exploratorios y se posee mayor experiencia en el conocimiento acerca del mismo, y como método de validación ATAM (Architecture Tradeoff Analysis Method o Método de Análisis de Acuerdos de Arquitectura) el cual posibilita la incorporación de escenarios para la validación de la arquitectura y reduce riesgos de aceptación del misma.

Se realizó un análisis de la variación de la variable dependiente respecto a su historia, o sea, antes y después de haberse implantado la arquitectura a través de entrevistas realizadas a diversos miembros del equipo de trabajo de GESPRO, pudiendo así arribar a conclusiones satisfactorias que tributan a la gestión de los procesos de dirección de proyectos productivos.

En la siguiente *tabla 3.1* se plasman los resultados obtenidos sobre la variación de la variable dependiente teniendo en cuenta seis indicadores con un 97% de aceptación: *Definición de los procesos, Estandarización de los procesos, Respaldo de modelo teórico, Definición de los niveles de prioridad de los procesos, Escenarios aplicables y Usabilidad*, los cuales responden a las necesidades antes existentes en GESPRO.

	Antes de la implantación	Después de la implantación
Definición de los procesos	Los procesos de dirección de proyectos no se encontraban definidos de forma entendible para los miembros de los diversos equipos de proyectos de GESPRO.	Los procesos de dirección de proyectos se encuentran bien definidos y descritos detalladamente, representados en mapas conceptuales y clasificados de acuerdo a su nivel de importancia (claves, estratégicos y soporte).
Estandarización de los procesos	En las redes de centros productivos de GESPRO no existía un estándar que rigiera los procesos de dirección de proyectos.	En las redes de centros productivos de GESPRO están estandarizados los procesos de dirección de proyectos regidos por un estándar de fundamentos de conocimientos usado y

reconocido a nivel mundial.

Respaldo de modelo teórico	No existía un modelo teórico que respaldase los procesos de dirección de proyectos de GESPRO.	Existe un modelo teórico o guía de fundamentos personalizable, conocido como “buenas prácticas”, para la dirección de proyectos de GESPRO llamado Guía del PMBOK® (Guía de fundamentos para la Dirección de Proyectos) respaldado por el Project Management Institute (PMI).
Definición de los niveles de prioridad de los procesos	Los procesos de dirección de proyectos en GESPRO no se encontraban priorizados de forma estándar.	Se encuentran priorizados por las diferentes áreas de procesos que se definen en el modelo teórico de acuerdo a su impacto en la arquitectura y la relevancia en el negocio.
Escenarios aplicables	UCI	UCI, Facultad Regional-Granma, Facultad Regional-Artemisa, Facultad Regional-Ciego Ávila.
Usabilidad	Los procesos de dirección de proyectos eran definidos por los propios proyectos lo cual no garantizaba que otros proyectos pudieran usarlos.	Los procesos de dirección de proyectos están definidos de forma estándar para todos los proyectos de las redes de los centros de producción de GESPRO.

Tabla 3.1: Tabla comparativa de la evolución de los procesos de dirección de proyectos

Valoración del impacto en la implantación de la arquitectura de la Vista de Procesos.

Con el análisis de los resultados obtenidos en la tabla de comparaciones se pudo observar una variación satisfactoria de la variable dependiente, en función de lograr una estandarización,

definición ecuaníme, respaldo de modelo teórico en el que se posea un amplio nivel de conocimientos y priorización de los procesos de dirección de proyectos de la red de centros productivos de la UCI, permitiendo así la realización de un trabajo factible en la organización y gestión de los proyectos productivos de la universidad.

Conclusiones parciales del Capítulo 3:

En este capítulo se realizó un estudio y análisis de las diferentes técnicas de evaluación de una arquitectura de software, así como los métodos de validación de la misma, con el objetivo de seleccionar y aplicar el más factible, de forma tal que se cumplieran los objetivos trazados en la investigación.

Conclusiones Generales

Con la culminación del presente trabajo se demostró el cumplimiento exitoso de los objetivos trazados condiciendo así a las siguientes conclusiones:

- ✓ El marco teórico de investigación fue elaborado, concretando el estudio de metodologías, herramientas, conceptos y estructuras de formalización de la arquitectura de la Vista de Procesos para la versión 12.05 de GESPRO.
- ✓ Fue elaborada y definida la arquitectura de la Vista de Procesos de GESPRO 12.05 conceptualizando, definiendo, clasificando y priorizando los procesos de gestión de proyectos tomando como base la guía de fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK®, para proceder así a su posterior implantación.
- ✓ La arquitectura de la Vista de Procesos de GESPRO 12.05 fue validada a partir de técnicas y métodos que permitieron corroborar la inexistencia del problema científico que origino la investigación.

Recomendaciones

Luego de realizada y evaluada la propuesta para de la Arquitectura de la Vista de Procesos para el sistema GESPRO en su versión 12.05 se recomienda:

- ✓ Que esta propuesta sea utilizada por los laboratorios de gestión de proyectos GESPRO ya que define un conjunto de procesos con alto nivel de importancia para la dirección de proyectos.
- ✓ Que sean analizados y actualizados los diferentes procesos de dirección de proyectos después de ser aprobada y publicada cada actualización del modelo teórico “Guía del PMBOK®”, debido a que en cada nueva versión o actualización la misma sufre pequeños cambios e inclusión de nuevos procesos de dirección de proyectos.

Referencias Bibliográficas

1. Metodología de la dirección de proyectos. [En línea] octubre de 2008.
<http://es.kioskea.net/contents/projet/projetmet.php3>.
2. **Kniberg, Henrik**. Scrum y XP desde las trincheras. 2007.
3. **IEEE, Institute of Electric and Electronic Engineering**. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. *SWEBOK*. 2004.
4. Management Methods International. [En línea] <http://www.qrpinternational.es/index/prince-2/what-is-prince2>.
5. **Project Management Institute (PMI)**. *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)*. 2004. Z39.48—1984 (Permanent Paper Standard).
6. **Reynoso, Carlos Billy**. Introducción a la Arquitectura de Software. Buenos Aires: Microsoft Press : s.n., 2004.
7. **ERIKA CAMACHO, FABIO CARDESO, GABRIEL NUÑEZ**. Guía de estudio de arquitecturas de software v2. Abril de 2004.
8. **Ing. Yoan Arlet Carrascoso Puebla, Ing. Enrique Chaviano Gómez**. Propuesta de arquitectura orientada a servicios para el módulo de inventario del ERP cubano. [En línea] 15 de 05 de 2009. <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/erp-arquitectura-orientada-a-servicios.htm>.
9. **Kruchten, Philippe**. The 4+1 View Model of Architecture. s.l. : IEEE Software, 2004.
10. **Ing. Nadia Porro Lugo, MSc. Michael González Jorrín,, Dr. Pedro Y. Piñero Pérez, MSc. René Lazo Ochoa**. IMPACTO DEL USO DE MODELOS ARQUITECTÓNICOS BASADOS EN VISTAS. La Habana : s.n., 2012.
11. **Ochoa, Ing. René Lazo**. Modelo de referencia para el desarrollo arquitectónico de sistemas de software en dominios de gestión. Ciudad de la Habana : s.n., 2011.
12. **www.diclib.com**. Lenguaje de modelado de objetos. [En línea] http://www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi?l=es&base=es_wiki_10&page=showid&id=31897.
13. **Cornejo, José Enrique González**. ¿Qué es UML? [En línea] <http://www.docirs.cl/uml.htm>.

14. ¿Qué son las Herramientas CASE? [En línea]
<http://www.monografias.com/trabajos24/herramientas-case/herramientas-case.shtml>.
15. **Patricio Salinas Caro, Nancy Histchfeld K.** Tutorial de UML. [En línea]
<http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/introduccion.html>.
16. ¿Qué es Rational Rose? [En línea] www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html.
17. Visual Paradigm como herramienta CASE. [En línea]
[http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_\(MI\)_14720_p](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(MI)_14720_p).
18. ¿Que es Cmap Tools? [En línea]
<http://recursoseducativosparaegb.bligoo.com/content/view/1123512/Que-es-CmapTools.html>.
19. **Otros., Bass y.** Recommended Best Industrial Practice for Software Architecture Evaluation. s.l. : Software Engineering Institute, 2005.
20. *Grupo de procesos de iniciación, Dirección Integrada de Proyectos.* **MSc Roberto González Dunn, MSc Yadenis Piñero Pérez, Dr.C Profesor Auxiliar Pedro Y. Piñero Perez.** La Habana : s.n., 2011.
21. **Dr.C Profesor Auxiliar Pedro Y. Piñero Pérez, MSc Maikel Yelandi Leyva Vázquez.** Principios de arquitectura de desarrollo. La Habana : s.n., 2012.
22. *Grupo de procesos de cierre de proyectos ,Dirección Integrada de Proyectos.* **MSc Yadenis Piñero Pérez, Dr.C Pedro L. Piñero Perez, MSc Roberto González Dunn.** La Habana : s.n., 2012.
23. *Grupo de procesos de planeación, Dirección Integrada de Proyectos.* **MSc Yadenis Piñero Pérez, Dr.C Profesor Auxiliar Pedro L. Piñero Perez, MSc Roberto González Dunn.** La Habana : s.n., 2012.
24. *Grupo de procesos de ejecución, Dirección Integrada de Proyectos.* **Dr.C Pedro L. Piñero Perez, MSc Yadenis Piñero Pérez, MSc Roberto González Dunn.** La Habana : s.n., 2012.
25. Estándares de administración de proyectos. [En línea] 27 de Feb de 2011.
<http://www.slideshare.net/pablocs10/estndares-para-la-administracin-de-proyectos>.
26. *Grupo de procesos de Seguimiento y Control, Dirección Integrada de Proyectos.* **MSc Roberto González Dunn, Dr.C Pedro Luis. Piñero Perez, MSc Yadenis Piñero Pérez.** La Habana : s.n., 2012.

27. Estándares y herramientas informáticas para gestión de proyectos. 2004. Vol. Modulo 4.

28. **Buschmann, Regine Meunier, y otros, y otros.** Pattern-oriented software – A system of patterns. 2003.

Anexos

Encuestas realizadas:

La siguiente encuesta será aplicada a los miembros del grupo de trabajo del proyecto GESPRO, a fin de determinar la priorización de los procesos en la gestión de proyectos que, posteriormente, darán paso a la confección del Expediente de Arquitectura de la Vista de Procesos de la versión 12.05 del Sistema GESPRO.

Los miembros del equipo pueden responder nada más las preguntas referentes a las áreas de conocimientos en las que ellos laboran o a las que tienen conocimiento.

1. Gestión de la Integración.

1.1. Impacto en la arquitectura (procesos a informatizar).

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

1.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

2. Gestión del Alcance.

2.1. Impacto en la arquitectura.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

2.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

3. Gestión del Tiempo.

3.1. Impacto en la arquitectura.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

3.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

4. Gestión de Recursos Humanos.

4.1. Impacto en la arquitectura.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

4.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

5. Gestión de Costos.

5.1. Impacto en la arquitectura.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

5.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

6. Gestión de la Calidad.

6.1. Impacto en la arquitectura.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

6.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

7. Gestión de Riesgos.

7.1. Impacto en la arquitectura.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

7.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

8. Gestión de las Comunicaciones.

8.1. Impacto en la arquitectura.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

8.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

9. Gestión de Adquisiciones.

9.1. Impacto en la arquitectura.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

9.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

10. Gestión del Conocimiento.

10.1. Impacto en la arquitectura.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo

10.2. Relevancia en el negocio.

_Muy alto _Alto _Medio _Bajo _Muy Bajo