

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA



TESIS

**MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA DESARROLLO DE
SOFTWARE EN LA UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN - FILIAL JULIACA**

PRESENTADA POR:

BENAZIR FRANCIS HERRERA YUCRA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**MAGISTER SCIENTIAE EN INFORMÁTICA
MENCIÓN EN GERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES**

PUNO, PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA

TESIS

MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA DESARROLLO DE
SOFTWARE EN LA UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN - FILIAL JULIACA

PRESENTADA POR:

BENAZIR FRANCIS HERRERA YUCRA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER SCIENTIAE EN INFORMÁTICA
MENCIÓN EN GERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

Mg. EMMA ORFELINDA AZAÑERO DE AGUIRRE

PRIMER MIEMBRO

M. Sc. PEDRO LEONARDO QUISPE TICONA

SEGUNDO MIEMBRO

M. Sc. ROBERTO ELVIS ROQUE CLAROS

ASESOR DE TESIS

M. Sc. SAMUEL DONATO PÉREZ QUISPE

Puno, 25 de agosto de 2017

ÁREA: Ingeniería de software.

TEMA: Modelo de gestión de proyectos de informáticos.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis principalmente a Dios;
con mucho cariño para mis seres queridos;
mis padres Juan Herrera y Vilma Yucra,
mis hermanos Javier, Balvina, Wilden y Rodrigo.

AGRADECIMIENTOS

- A los miembros del jurado: Mg. Emma Azañero, M. Sc. Pedro Quispe, M. Sc. Elvis Roque y M. Sc. Samuel Pérez, por sus observaciones y sugerencias.
- Al personal que labora en el área de Desarrollo y Soporte de Sistemas de la Dirección de Tecnologías de Información de la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca, quienes hicieron posible la ejecución de la tesis.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I**PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN	4
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	5

CAPÍTULO II**MARCO TEÓRICO**

2.1 ANTECEDENTES	7
2.2 MARCO REFERENCIAL	17
2.2.1 Proyecto.....	17
2.2.2 Gestión de Proyectos.....	17
2.2.3 Ingeniería de software.....	18
2.2.4 NTP-ISO 21500:2014.....	19
2.2.5 PMBOK 5	24
2.2.6 NTP-ISO/IEC 29110:2012.....	32
2.2.7 Scrum.....	40
2.2.8 OpenProject.....	45
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	51

2.3.1	Desarrollo de Software.....	51
2.3.2	Gestión de Proyectos.....	51
2.3.3	PMBOK.....	51
2.3.4	Ingeniería de Software.....	51
2.3.5	ISO 21500.....	52
2.3.6	ISO 29110.....	52
2.3.7	Scrum.....	53

CAPÍTULO III

PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	54
3.2	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	55
3.3.1	POBLACIÓN	55
3.3.2	MUESTRA	55

CAPÍTULO IV

PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1	RESULTADO CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 1	56
4.1.1	Análisis de NTP ISO/IEC 21500:2014.....	56
4.1.2	Análisis de PMBOK 5ta Edición	62
4.1.3	Análisis de NTP-ISO/IEC 29110:2012	84
4.1.4	Análisis de NTP-ISO/IEC 29110:2012	89
4.1.5	Relación de actividad entre Gestión de Proyectos con Implementación de Software	96
4.1.6	Relación de las características de las normas, estándares y buenas practicas.	98
4.2	DISCUSIÓN CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 1	101
4.3	RESULTADO CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 2	101
4.3.1	Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca.....	101
4.4	DISCUSIÓN CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 2	104
4.5	RESULTADOS CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 3.....	104



4.5.1	Aplicación del Modelo de Gestión de Proyecto para Desarrollo de Software	104
4.5.2	Ejecutando el Grupo de Proceso de Inicio – Inicio en Implementación	105
4.5.3	Ejecutando el Grupo de Proceso de Planificación – Análisis de Requisitos – Arquitectura y Diseño de Software.....	106
4.5.4	Ejecutando el Grupo de Proceso de Ejecución – Construcción.	108
4.5.5	Ejecutando el Grupo de Proceso de Monitoreo y Control – Integración y Pruebas.....	109
4.5.6	Ejecutando el Grupo de Cierre – Entrega de Producto	111
4.6	DISCUSIÓN CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 3	112
	CONCLUSIONES	113
	RECOMENDACIONES.....	114
	BIBLIOGRAFÍA.....	115
	ANEXOS.....	119

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1 Partes de la NTP-ISO/IEC 29110:2012	322
2 Definición de Roles en la NTP-ISO/IEC 29110:2012	399
3 Definición de Artefactos en Scrum	433
4 Definición de Roles en Scrum	444
5 Muestra de la Investigación	55
6 Codificación de Grupos de Procesos ISO 21500	56
7 Codificación de Grupos de Materias ISO 21500	56
8 Codificación de Procesos de ISO 21500	57
9 Análisis de NTP ISO/IEC 21500:2014 de entradas y salidas para la Gestión de Proyectos.	588
10 Codificación de Grupos de Procesos de PMBOK v5	633
11 Codificación de Áreas de conocimiento de PMBOK v5	633
12 Codificación de Procesos de PMBOK v5	644
13 Análisis de PMBOK 5ta Edición de entradas y salidas para la Gestión de Proyectos.	666
14 Codificación de grupos de procesos de ISO 29110	84
15 Codificación de roles de ISO 29110 en GP	84
16 NTP ISO/IEC 29110:2012 Proceso de Gestión de Proyectos	85
17 Codificación de Grupos de Implementación de ISO 29110	89
18 Codificación de Roles de ISO 29110 en IS	89
19 NTP ISO/IEC 29110:2012 Proceso de Implementación de Software	90
20 Descripción de las actividades básicas en relación entre Gestión de Proyectos con Desarrollo de software.	96
21 Relación de características entre Gestión de Proyectos con Desarrollo de software.	99
22 Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca	102

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1 Partes Interesadas en un proyecto ISO/IEC 21500:2014	21
2 Interacciones entre grupos de procesos, mostrando entradas y salidas representativas de la ISO/IEC 21500:2014	233
3 Guía del PMBOK v5 - 47 Procesos de Dirección de Proyectos	266
4 Procesos del Perfil Básico ISO/IEC 29110.	344
5 Diagrama del Proceso de Gestión de Proyecto ISO 29110	355
6 Diagrama del Proceso de Implementación de Software ISO 29110	377
7 Marco Técnico Scrum	41
8 Planificación y programación de proyectos en OpenProject	466
9 Hoja de ruta del producto y planificación de lanzamiento en OpenProject	47
10 Gestión de tareas y colaboración en equipo en OpenProject	477
11 Kanban, Agile y Scrum en OpenProject	488
12 Seguimiento de errores en OpenProject	49
13 Seguimiento del tiempo, informes de costos y presupuestos en OpenProject	50
14 Proyecto wiki en OpenProject	500
15 Metodología de la investigación	54
16 Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión - Filial Juliaca.	10303
17 Proyecto creado y miembros registrados en OpenProject	10505
18 Pila de Producto en OpenProject	10606
19 Reuniones realizadas para la Gestión del Proyecto en OpenProject	10707
20 Pila de Sprint en el OpenProject	10707
21 Cronograma de Ejecución en OpenProject	10808
22 Ejecución del Sprint 3 en OpenProject	10808
23 Ejecución del Sprint 4 con OpenProject	10909
24 Estado de avance de tareas del cronograma en Openproject	10909
25 Presupuesto Planeado con Presupuesto Pasado en OpenProject	11010
26 Reporte por responsable 1 en OpenProject	11010
27 Reporte por responsable 2 en OpenProject	11111



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1 Descripción del Modelo de Gestión de Proyecto para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca	120
2 Acta de Constitución del Proyecto	125
3 Plan de Gestión de Proyecto	131
4 Especificación de Casos de Uso	138
5 Prototipo de Interfaz Móvil	166
6 Prototipo de Interfaz Web	173
7 Documento de Desarrollo	177
8 Manual de Usuario	181

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue elaborar y proponer un Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software para la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca, basados en los modelos de trabajo preferidos por las empresas dedicadas al desarrollo de software, como: Norma ISO/IEC 21500, la Norma ISO/IEC 29110, la versión 5 de la “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos” PMBOK y el marco de trabajo Scrum - Proyectos Ágiles; se analizaron las coincidencias entre ellos, se elaboró el nuevo modelo donde se escogió los procedimientos mínimos requeridos para gestionar y ejecutar proyectos exitosos en desarrollo de software que satisfagan las necesidades de los clientes y se aplicó el nuevo modelo en el Proyecto de “Sistema de Gestión de Acuerdos” cumpliendo la triple restricción que es el alcance, tiempo y costo; utilizando la herramienta OpenProject.

Palabras claves: desarrollo de software, gestión de proyectos, guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK), ingeniería de software, norma ISO 21500, norma ISO 29110, Scrum.

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop and propose a Project Management Model for Software Development for the Peruvian University Union - Juliaca Branch, based on the work models preferred by companies dedicated to software development, such as: ISO / IEC Standard 21500, ISO / IEC 29110, version 5 of the "Guide to the fundamentals for project management" PMBOK and the framework of Scrum - Agile Projects; the coincidences between them were analyzed, the new model was elaborated where the minimum required procedures were chosen to manage and execute successful projects in software development that satisfy the needs of the clients and the new model was applied in the "Management System" Project of Agreements "fulfilling the triple restriction that is the scope, time and cost; using the OpenProject tool.

Keywords: software development, project management, fundamentals guide for project management (PMBOK), software engineering, ISO 21500 standard, ISO 29110 standard, Scrum.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis tiene como propósito proponer un Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software, para lo cual ha sido estructurado en cuatro capítulos, los cuales se dividen de la siguiente manera:

El Capítulo I, se abarca el planteamiento y formulación de problema, la justificación y los objetivos de la investigación.

En el capítulo II, se desarrolla los antecedentes que considera investigaciones anteriores que son base para esta investigación y el marco teórico referidos a Desarrollo de Software, Ingeniería de Software, Gestión de Proyectos, Norma ISO/IEC 29110, Norma ISO/IES 21500, Scrum - Proyectos Ágiles, la versión 5 de la “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos” PMBOK; la definición de los términos básicos utilizados en la investigación.

En el Capítulo III, se describe el tipo de investigación y la metodología que se utilizó en la investigación hasta aplicar el modelo en un caso de estudio.

En el Capítulo IV, se exponen los resultados de la investigación.

Finalmente, se detallan las conclusiones a la cuales se ha llegado con la investigación, las recomendaciones, los anexos utilizados y elaborados en la investigación.

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un gran número de organizaciones sin importar su tamaño se encuentran en el dilema de identificar cuál de los principios fundamentales es efectiva para la Gestión de Proyectos y cuál de las técnicas de cada una de las metodologías es efectiva para el Desarrollo de Software, no pudiendo ser ajena la Dirección de Tecnologías de Información (DTI); que es el área responsable en gestionar soluciones en tecnologías de información para la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca.

DTI se divide en 4 sub-áreas según sus funciones: (1) Soporte y Mesa de Ayuda, (2) Redes y Comunicaciones, (3) Laboratorios y (4) Desarrollo y Soporte de Sistemas; esta última es el área responsable de dar soporte y mantenimiento a los sistemas de información que existen, así como también automatizar los requerimientos de información de aquellas unidades usuarias, que por el alcance de sus operaciones dentro la institución necesita ser satisfechas mediante el desarrollo de software y que se lleve a cabo como proyectos, con el fin de que cumpla la funcionalidad requerida y que va a ser entregado a tiempo dentro del presupuesto estimado.

Actualmente existen un sin número de estándares y marcos de trabajo para Gestión de proyectos, muchos de estos estándares no siempre encajan el uno con el otro. Cada uno de ellos fue creado para resolver una característica específica de dicha problemática, con un enfoque específico, con un nivel de granularidad distinto, por personas diferentes, en tiempos distintos, en lugares distintos y con propósitos distintos, la mayoría están diseñados para grandes organizaciones.

Actualmente, las empresas están conscientes de la advertencia que hace Software Engineering Institute (SEI) al respecto de que nada sirve contar con expertos programadores y analistas, o herramientas sofisticadas, si no existe alguien que pueda controlar adecuadamente el proyecto. El SEI señala que “las organizaciones que tratan de establecer las prácticas de Ingeniería de Software, sin antes haber establecido las prácticas de Gestión de Proyectos, están destinadas a fracasar”.

El equipo de Desarrollo y Soporte de Sistemas de la DTI está compuesto por 8 empleados, definiéndola como Pequeña Organización (PO), para las POs se necesitan un ciclo de vida de procesos que se adapte con facilidad a su ritmo de trabajo, se desea la menor documentación posible, sea fácil de administrar y que impacte en lo más mínimo a los costos. Un estándar es muy complicado de entender, las guías de implementación son muy engorrosas, el volumen de la documentación a revisar demandan demasiado tiempo tanto para entenderla y como para ejecutarla, a lo cual la PO difícilmente puede designar un personal dedicado a estas actividades debido al reducido número de empleados que posee.

A pesar de ello, las empresas desarrolladoras de software continúan con la necesidad e interés de encontrar un modelo que pueda adaptarse a su forma de trabajo e inversión determinada. Por lo descrito anteriormente se formuló el siguiente problema:

¿El Modelo propuesto de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión - Filial Juliaca asegurará el cumplimiento de la funcionalidad, plazo y presupuesto acordado?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La necesidad de automatizar procesos dentro de una institución, en la mayoría de veces requiere el desarrollo de software y que se lleve a cabo como proyectos, con el fin de que cumpla la funcionalidad requerida, dentro del tiempo y presupuesto estimado. Por esta razón, los equipos de desarrolladores deben esforzarse para aprovechar e incorporar los nuevos avances que se hace en tecnología, procesos, metodologías de desarrollo de software, mejores prácticas y modelos de gestión de proyectos.

“Se detecta que las pequeñas empresas tienen serios problemas de madurez en sus procesos de desarrollo de software, en muchos casos son informales y subjetivos”. (Alarcón, González, & Rodríguez, 2011). La DTI carece de un proceso formalmente definido, por lo que se tomó como iniciativa elaborar los flujogramas de procesos según su forma de trabajo, cuenta con personal que realizan multifunciones, una productividad limitada debido al número del personal.

Hay directores de producto que no necesitan conocer cuáles van a ser las 200 funcionalidades que tendrá el producto final, ni si estará terminado en 12 o en 16

meses. Hay clientes que necesitan disponer de una primera versión con funcionalidades mínimas en cuestión de semanas, y no un producto completo dentro de uno o dos años. Hay proyectos que no necesitan gestionar el seguimiento de un plan, y cuyo fracaso puede ser la consecuencia de un modelo de gestión inapropiado. (Scrum, 2016)

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión - Filial Juliaca

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar la Norma ISO/IEC 21500 y PMBOOK 5ta Edición que se dirige a la Gestión de Proyectos relacionado hacia el Desarrollo de Software con la Norma ISO/IEC 29110 y Scrum.
- Elaborar el Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca que contengan procedimientos mínimos para el éxito del proyecto.
- Aplicar el Modelo de Gestión de Proyectos para el Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión - Filial Juliaca en un caso de estudio.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

La gran cantidad de modelos de procesos de software se han ido clasificando en dos tipos de contextos: modelos de Gestión de Proyectos para empresas de gran envergadura y modelos de Gestión de Proyectos para pequeñas organizaciones. La mayoría de las Pequeñas Organizaciones que desarrollan software prefieren

utilizar solo marcos de trabajos ágiles para Desarrollo de Software evitando la Gestión de Proyectos. Por tanto, el presente trabajo se delimitará a elaborar el Modelo de Gestión de Proyecto para Desarrollo de Software para el contexto de las pequeñas organizaciones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Sobrevilla et al. (2017) plantean que desarrollar un Sistema de Localización Subterránea utilizando Scrum y Prácticas de Ingeniería de Software para la Mejora Continua del Desarrollo de un Sistema Ciber-Físico, no fue tan ágil como se esperaba y que necesario contemplar la arquitectura de software en todos los sistemas, y el hecho de que un proyecto se desenvuelva en un ambiente ágil no implica que no se deba hacer trabajo de arquitectura. Además, se detectaron y arreglaron algunos problemas de comunicación al reunir a los equipos en el mismo lugar y estableciendo un nuevo canal de comunicación. Por otro lado, tratar con entregas frecuentes e incrementales fue complicado al inicio, esta situación desmotivó al equipo y los miembros quisieron abortar su práctica. Afortunadamente en un periodo corto empezaron a percibir el valor de las mismas.

Nájera (2016) plantea el Desarrollo de un modelo integrado de procesos para la gestión de proyectos basada en PMBOK que integre los estándares profesionales de gestión de proyectos más reconocidos a nivel mundial como es el PMBOK (Project Management Body of Knowledge), el método PRINCE2

(Projects in Controlled Environments) e ISO 21500, de forma que permita la gestión de proyectos aprovechándose del conocimiento de las tres estrategias de gestión y facilitando además la colaboración entre diferentes empresas y profesionales que utilicen estos métodos individualmente, concluyendo con el desarrollo del método MGIP, desde el punto de vista de los principios a cumplir, las áreas de conocimiento a tener en cuenta y ,sobre todo, se han diseñado los procesos adecuados para que una organización pueda adoptarlo como método prescriptivo de gestión de proyectos. Ello es así porque este método puede ser aplicado tanto considerado desde un punto de vista sectorial como desde una óptica de un proyecto más concreto. En lo relativo a la creación de procesos, se han desarrollado un total de 72 procesos, distribuidos estos en las fases de gestión de proyecto (FGP). Asimismo, y conforme se ha ido exponiendo a lo largo de esta tesis, es posible que las organizaciones se encuentren en la necesidad de tener que desarrollar proyectos en entornos en los que se aplique el método de PRINCE2 y también en otros en los que se usen metodologías basadas en PMBOK o que, incluso, las tengan adoptadas a sus propios procesos internos, o viceversa. Esto obligaría a la organización a realizar un esfuerzo adicional para aplicar en cada proyecto una metodología, lo que podría generar problemas de coordinación y de falta de eficiencia.

Carrera (2016) plantea una propuesta de un modelo de gestión de proyectos de Ingeniería de Software que aplicó a un caso de estudio, con el objetivo principal de identificar y documentar un conjunto de buenas prácticas de gestión de proyectos y de ingeniería de software que contribuyan a mejorar la capacidad y operatividad de los directores de proyectos de software y de sus equipos, concluyendo que luego de revisar, analizar e identificar las normas, estándares

y buenas prácticas de proyectos de ingeniería de software son un aporte esencial para potenciar la gestión exitosa y otorgar productos de software que satisfacen los requerimientos de los clientes, también fue posible construir un modelo de gestión de proyectos de ingeniería de software. El modelo resulto aplicable y eficiente para gestionar y ejecutar proyectos de ingeniería de software, se logró disminuir la incertidumbre, aumentar la productividad, mantener una comunicación adecuada con los interesados, aumentar la probabilidad de éxito, disponer de información para la toma de decisiones, anticipar problemas, completar el proyecto a tiempo, cumplir con el alcance y la calidad requerida.

Rodríguez (2016) plantea una propuesta de un Modelo de Gestión de Proyectos TI para desarrollar software, basado en las metodologías y buenas prácticas de la Industria aplicado a un caso de estudio BUSINESSIT, tiene como objetivo analizar y seleccionar las mejores prácticas, procesos y estrategias aquellos que mejor se adapten a cualquier organización y a partir de ello poder generar un modelo de gestión de proyectos personalizado y hacer lo más genérico posible para que sea adaptado en cualquier organización, se concluye que los procesos del modelo de gestión de proyectos propuesto para desarrollo de software, no alcanzaron por completo el nivel de madurez de nivel 2, pero ha logrado un nivel de Madurez aceptable que demuestra que es aplicable en un Proyecto de TI para desarrollar software.

Egusquiza y Navarro (2016) plantea un modelo de mejora del Ciclo de Vida del Desarrollo de Software con referencia a lo establecido en la norma ISO 29110; para desarrollar la herramienta de desarrollo de software que demostró la importancia de las actividades de análisis y diseño del software, debido a que

ayudan a describir el alcance y los requerimientos del software como también los componentes y herramientas requeridas antes de iniciar con la codificación.

Calvo y Ramírez (2016) plantean una Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en la Dirección General del Servicio Civil, con el objetivo de responder a la problemática de implementación de los proyectos del plan estratégico de forma estandarizada, llegando a la conclusión que el marco referencia brindado por la Norma INTE/ISO 21500: 2013. Directrices para la Dirección y Gestión de Proyectos, el cual se seleccionó debido a que se ajusta a las necesidades definidas por la organización, en lo que respecta a parámetros como relación geográfica, traducción al español, versión actualizada, aplicabilidad a proyectos de gestión pública, respaldo de alguna institución en el país y sobre todo la compatibilidad con normas que hayan sido adaptadas y utilizadas anteriormente por la DGSC.

Medina (2016) plantea el Diseño de Marco Ágil para la Dirección de Proyectos de desarrollo de producto en una EBIT integrando las mejores prácticas de PMBOK 5ta Edición a la metodología Scrum, donde se integren los parecidos y excluir las diferencias entre ellas y lo más fundamental, se realice la capacidad adaptativa y otras características que sean necesarios, llegó a la conclusión que las estructuras organizacionales son uno de los elementos que se deben tener en cuenta a la hora de gestionar un proyecto, ya que es un componente que puede afectar de forma muy significativa a la disponibilidad u optimización de recursos, y de hecho no menos importante, poder influir de forma determinante en el modo de dirigir los proyectos dentro de una organización, incluso, para complementar el conocimiento técnico que tienen los profesionales que laboran en cada una de las unidades funcionales y equipos de trabajo en la EBIT,

haciéndolos participes de la reflexión acerca de la importancia del trabajo permanente que significa la optimización de los recursos, el tiempo y la calidad de los productos.

Atará et al. (2016) obtienen conceptos clave para la Gestión de Proyectos Tecnológicos para determinar el nivel de competitividad que hay actualmente en las organizaciones para observar, evaluar y proponer soluciones a la estrategia organizacional, concluye que a pesar de que existe un gran número de profesionales que utilizan metodologías para el 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. 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.

Barrantes (2015) formula una propuesta Metodológica para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software en la Organización XYZ.S.A., basada en los estándares y mejores prácticas del PMBOK, con el fin de optimizar los procesos actuales y hacer un mejor uso de los recursos; Se desarrolló un procedimiento para la implementación del grupo de procesos de Iniciación, con los pasos necesarios para definir el alcance y recursos iniciales del proyecto. Se estableció el procedimiento para la implementación del grupo de procesos de Ejecución que permitirá completar el trabajo definido en el plan de dirección del

proyecto. Se confeccionó el procedimiento para la implementación del grupo de procesos de Monitoreo y Control con el fin de rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto.

Benites et al. (2015) formulan una propuesta de Diseño y Despliegue de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en una Entidad Bancaria Peruana para los Proyectos de Desarrollo de Sistemas, donde las actividades propias de gestión de proyectos no se incluyan en el proceso de desarrollo del software, lo que permitirá, se tenga una visión amplia de los avances, problemas y necesidades de cada proyecto, permitiendo, reaccionar de manera oportuna para ayudar a finalizar los proyectos satisfactoriamente según las necesidades definidas por los interesados y lo esperado por la institución; concluye con el éxito de la implementación de la PMO tiene como factor crítico el apoyo de la alta dirección, acompañado de un plan para gestionar el cambio organizacional que evidencie la necesidad de esta implementación para el logro de los objetivos estratégicos y permita obtener ventajas competitivas que impacten directamente en los resultados del negocio.

Cano (2015) emprende una investigación de naturaleza exploratoria al realizar una revisión sistemática de comparación de Modelos de procesos Software, con el objetivo de investigar cuáles son las técnicas, metodologías y/o métodos para la comparación de modelos de procesos software y cómo han sido empleados; donde se obtuvieron los resultados de una revisión sistemática de 22 artículos, como estudios primarios, y además se analizaron de manera profunda teniendo en cuenta otros artículos relevantes relacionados con el tema de investigación. La investigación presenta una lista de las características de los estudios de investigación publicados por año, tipo de investigación, métodos y técnicas

utilizadas, que es una práctica que se ha estudiado poco. Además, como se señaló anteriormente, es necesario realizar un trabajo en mayor profundidad sobre este tema para que se pueda desarrollar un esquema formal y de trabajo automatizado en la medida de lo posible, sobre la base de las Composition Trees y reglas de cobertura.

Grados (2015) formula un Marco Metodológico del proceso de Verificación y Validación de Software para Pequeñas y Medianas Empresas que se dedica al desarrollo de Software, basado en los modelos y estándares de calidad más representativos del mercado. Asimismo, se incluirá una guía metodológica detallada, los roles y competencias del equipo de trabajo, las principales métricas y las plantillas/listas de verificación base que deberían ser considerados durante la implementación de un Software de Calidad; obteniendo como resultado que a diferencia de otros proyectos ejecutados por la empresa que tenían la misma envergadura y que eran muy similares al caso de estudio, el Proyecto de Sistema de Control de Inventarios se concluyó dentro del tiempo y costos estimados inicialmente. Después de realizar el pase a Producción, se llegaron a detectar incidentes, pero no fueron críticos, esto ocurrió porque el ambiente de pruebas en el cual se realizó la certificación del proyecto no tenía las mismas características que el ambiente de Producción. Lo más importante es que el cliente de la empresa se mostró satisfecho con los resultados obtenidos; Finalmente debido a la mejora obtenida, la empresa decidió adoptar este Marco Metodológico relacionado a las actividades de Verificación y Validación en la implementación de futuros proyectos de desarrollo.

Grupo Standish (2015) en The White Paper Report CHAOS según el último informe a 50 mil proyectos estudiados en todo el mundo en el 2015, “solo el 29%

de los proyectos fueron completados en el tiempo, presupuesto y con un resultado satisfactorio, el 52% de los proyectos fueron completados con menor trayectoria y/o sobrecosto y/o fuera de los programado y el 19% de los proyectos fueron cancelados antes de concluir”. Las causas que inciden en el fracaso de los proyectos de ingeniería de software son el bajo involucramiento de los usuarios, poca claridad en la especificación de requerimientos, requerimientos incompletos, cambios constantes en los requerimientos, requisitos no funcionales no identificados, escaso apoyo de los ejecutivos, planificación inadecuada con plazos poco realistas, falta de compromiso y pertenencia del equipo de trabajo, definición inadecuada de hitos para el control y supervisión del avance de los proyectos, proyectos propuestos, desconocimiento de la tecnología a utilizar, desconocimiento del negocio, poca retroalimentación de lecciones aprendidas, alta dependencia en la toma de decisiones en épocas de crisis, enfoque inadecuado, entre otros.

Yepes et al. (2015) plantean una revisión sistemática acerca de la implementación de metodologías ágiles y otros modelos en micro, pequeñas y medianas empresas de software, el objetivo es conocer lo que se ha realizado y logrado en este tipo de empresas respecto a las metodologías ágiles principalmente y otros modelos desde el punto de vista de: tendencias, propuestas, experiencias, factores de éxito, entre otros; De acuerdo a los resultados obtenidos, ha sido posible observar un creciente interés sobre las metodologías ágiles, tanto en el aumento de su aplicación e implementación en empresas desarrolladoras de software, así como en la cantidad de estudios relacionados a su adopción. Por otra parte, ha sido interesante poder identificar cómo el interés por integrar practicas ágiles con modelos tradicionales,

convencionales, de facto y estándares internacionales ha aumentado considerablemente. Esto, quizás a necesidades particulares y también generalizadas, las cuales buscan solucionar problemas relacionados a: procesos complejos, retardos en las entregas, insatisfacción del cliente, costos, entre otros.

Ramos y Mendoza (2014) formulan la Implementación del estándar ISO/IEC 29110-4-1 para pequeñas organizaciones de desarrollo de software y proveer una guía de implementación del estándar ISO/IEC 29110-4-1 para su aplicación en Pequeñas Organizaciones de Desarrollo de Software; llegando a la conclusión de que los Paquetes de Despliegue son solo una guía de apoyo para la implementación del estándar ISO/IEC 29110-4-1. Su uso exclusivo dificulta la implementación del Perfil Básico porque pueden contener elementos innecesarios para la Pequeña Organización. Los productos que se definan para la Pequeña Organización deben tener como base a la metodología de trabajo de esta. Los productos que se definan para la Pequeña Organización deben tener como base a la metodología de trabajo de esta, y a su vez evidenciar que cubren los objetivos del estándar ISO/IEC 29110-4-1. Los procesos de Gestión de Proyectos e Implementación de Software deben definirse y documentarse para facilitar la identificación de la conformidad con los objetivos, actividades y productos del estándar ISO/IEC 29110-4-1. Asimismo, sobre estos procesos se deberán adicionar los elementos faltantes para alcanzar la mencionada conformidad. Los Paquetes de Despliegue brindan una guía respecto a la implementación de las actividades de los procesos a través de las tareas a realizar por actividad, qué rol o roles en el equipo se responsabilizan de las tareas y los artefactos involucrados en cada tarea. Asimismo, proveen las

plantillas para algunos productos utilizados en las tareas sugeridas. Identificar la relación entre los productos y actividades contra los objetivos de los procesos solicitados por el estándar ISO/IEC 29110-4-1 permite corroborar su cumplimiento y por ende evaluar si se alcanza la conformidad al Perfil Básico.

Gutiérrez (2014) plantea el análisis y selección de Modelos de Certificación para una Empresa Desarrolladora de Software, a través de los cuales una empresa dedicada al desarrollo de software en México alcanza la certificación; llega a la conclusión que los modelos que se incluyen en este trabajo de tesis son considerados líderes en el ámbito del desarrollo de software y son las más socorridos por las empresas para alcanzar una certificación: Norma ISO/IEC 29110, Norma MoProSoft, Modelo CMMI – DEV, Scrum e ITIL.

Villas (2005) formula un nuevo enfoque de Gestión de Proyectos de Desarrollo de software mediante un estudio comparativo entre el gerenciamiento de clásico y el gerenciamiento de proyectos ágil. Identificar el enfoque de gestión de los proyectos más adecuados - clásicos o ágil - para el desarrollo de software dirigido con el uso de un Método Ágil, concluye que tanto los Métodos Ágiles como o la Gestión de Proyectos Ágiles son parte de la realidad Brasileira y son utilizados por profesionales de varias organizaciones y que el factor principal de una motivación del equipo de desarrollo: Cuanto mayor sea el grado de motivación de los integrantes de equipo al uso de Métodos Ágiles, mejor el desempeño de estos proyectos.

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 Proyecto

Definición del PMBOK: “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Esta definición implica que un proyecto debe tener un principio y un final definido y dicho final se puede conseguir bien cuando se ha empleado los objetivos del proyecto o cuando este ya no es capaz de generar valor o la necesidad por la que fue creado ya no existe. De la misma forma, el producto del proyecto que genere puede ser tangible o no, pero siempre ser único. En un proyecto debe de considerarse los siguientes extremos: la identificación de los requisitos, la identificación y la gestión de las necesidades y expectativas de los interesados, la gestión de las comunicaciones y el balanceo de la triple restricción. (PMI, 2013)

Definición de la NTP ISO/IEC 21500:2014: “Un proyecto es un conjunto único de procesos que consta de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin, que se llevan a cabo para lograr los objetivos del proyecto. El logro de los objetivos del proyecto requiere la provisión de entregables que satisfagan requisitos específicos”.

2.2.2 Gestión de Proyectos

El PMBOK la define como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo”. Por lo tanto, la Gestión de Proyectos comprende la planificación, delegación, monitoreo y control de todos los aspectos de un

proyecto, y apoya la motivación de los diferentes actores involucrados, para lograr los objetivos establecidos para el proyecto, logrando el desempeño esperado en términos de tiempo, costo, calidad, alcance, beneficios y riesgo.

Las normas de gestión de proyectos se reconocen cada vez más como valiosos bloques de construcción en las organizaciones modernas. Varias normas, referencias y normativas proporcionadas por organismos y asociaciones reconocidas ofrecen un lenguaje, métodos y procedimientos comunes. Por ejemplo, la Asociación Internacional de Gestión de Proyectos (IPMA) ofrece la "Línea de base de competencia internacional" (ICB), el Instituto de gestión de proyectos (PMI) ofrece la "Guía para el cuerpo de conocimientos de gestión de proyectos" (Guía de PMBoK) y la Oficina de Comercio del Gobierno (OGC) ofrece los "Proyectos en un entorno controlado" (PRINCE2). Estos cuerpos de conocimiento son utilizados por los profesionales como guías de "Mejores prácticas" para comprender lo que comprende la disciplina. (Varajão et al., 2016)

2.2.3 Ingeniería de software

Según Pressman (2010), la Ingeniería de Software es una tecnología multicapa enfocada en la calidad, cuyo propósito es guiar hacia el desarrollo, operación y mantenimiento de software que cumpla con los requisitos, con estándares de desarrollo y con factores de calidad (funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, facilidad de mantenimiento y portabilidad)".

“La ingeniería de software fue estimulada por la llamada crisis del software, frase que empezó a usarse en los años 60 para definir los problemas que se estaban encontrando dentro de los proyectos de software, donde solía ocurrir que los desarrollos sobrepasaban el tiempo y costos previstos o la calidad del producto no era aceptable”. (Sommerville, 2010)

La situación actual de la industria del software indica que la “crisis del software” ha quedado atrás. Aun así, hay que recordar que la tecnología y el software con altamente cambiantes y en un altamente conectado con la gran demanda de productos tecnológicos y capacidad de generar grandes volúmenes de información y datos, hacen que muchos prendan las alarmas sobre una segunda crisis del software, pero así como cambia y se mejoran los procesos de ingeniería clásicos para mejorar la tecnología, aún hay mucho espacio y oportunidad para mejorar en la ingeniería de software, permitiendo que el uso de las buenas prácticas y estándares de desarrollo favorezcan el poder llevar adelante grandes proyectos. (Fitzgerald, 2012)

2.2.4 ISO

ISO (the International Organization for Standardization) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (ISO member bodies). El trabajo de preparación de Normas Internacionales normalmente se lleva a cabo a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en un tema para el cual se ha establecido un comité técnico tiene el derecho de estar representado en ese comité.

Las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, en colaboración con ISO, también participan en el

trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todos los asuntos de estandarización electrotécnica.

Las Normas Internacionales se redactan de acuerdo con las reglas establecidas en las Directivas ISO / IEC (ISO 2012)

2.2.5 NTP-ISO 21500:2014

Esta Norma Técnica Peruana proporciona orientación sobre los conceptos y procesos de gestión de proyectos que son importantes para el desempeño de los proyectos y que tienen un impacto en ellos. Proporciona una descripción de alto nivel de los conceptos y procesos que se consideran para formar una buena práctica en la gestión de proyectos. Los proyectos se ubican en el contexto de programas y carteras de proyectos, sin embargo, esta Norma Internacional no proporciona una guía detallada sobre la gestión de programas y carteras de proyectos. Los temas relacionados con la gestión general se tratan solo en el contexto de la gestión de proyecto y está dirigida a:

- Los altos directivos y patrocinadores de proyecto, de modo que puedan entender mejor los principios y la práctica de la dirección y gestión de proyectos, y ayudarles a dar el apoyo y la orientación apropiados a sus Gerentes directores de proyecto, equipos de dirección de gestión de proyectos y a los equipos de proyecto;
- Los gerentes directores de proyecto, equipos de dirección de gestión de proyectos y miembros de equipo de proyecto para que puedan tener una base común de comparación de sus normas de proyecto y prácticas con las de otros; y

- Los redactores de normas nacionales o de organizaciones, para que sea usada en el desarrollo de estándares sobre dirección y gestión de proyectos, de modo que éstas sean coherentes en los principales principios con los de otras entidades.

En la Figura 1 se muestran las **partes interesadas** típicas de un proyecto:



Figura 1. Partes Interesadas en un proyecto ISO/IEC 21500:2014

Fuente: ISO 21500, 2014

La organización del proyecto puede incluir los siguientes roles y responsabilidades:

- El director de proyecto, que lidera y gestiona las actividades del proyecto y es responsable de la finalización del proyecto;
- El equipo de dirección de proyecto, que da soporte al director de proyecto en el liderazgo y la dirección de las actividades del proyecto;
- El equipo de proyecto, que lleva a cabo las actividades específicas del proyecto.

La gobernanza del proyecto puede implicar a los siguientes:

- El patrocinador del proyecto, que autoriza el proyecto, toma las decisiones ejecutivas y resuelve los problemas y conflictos que exceden la autoridad del director de proyecto;
- El comité de dirección de proyecto o consejo, que contribuye al proyecto proporcionando una orientación de nivel superior al proyecto.

Partes interesadas adicionales:

- Los clientes o sus representantes, quienes contribuyen al proyecto especificando los requisitos del proyecto y aceptando los entregables del proyecto;
- Los proveedores, que contribuyen al proyecto suministrando los recursos al proyecto;
- La oficina de dirección de proyectos, que puede realizar una amplia variedad de actividades como la gobernanza, la estandarización, la formación en dirección y gestión de proyectos, la planificación de proyectos y el seguimiento de proyectos.

La norma ISO 21500:2014 consta de 39 procesos que se distribuyen en los siguientes grupos de procesos: inicio; planificación; implementación; control; y cierre: y identifica 10 “materias” para organizar procesos: integración; interesados; alcance; recurso; tiempo; costo; riesgo; calidad; adquisición; y comunicación; tal como se muestra en la Figura 2.

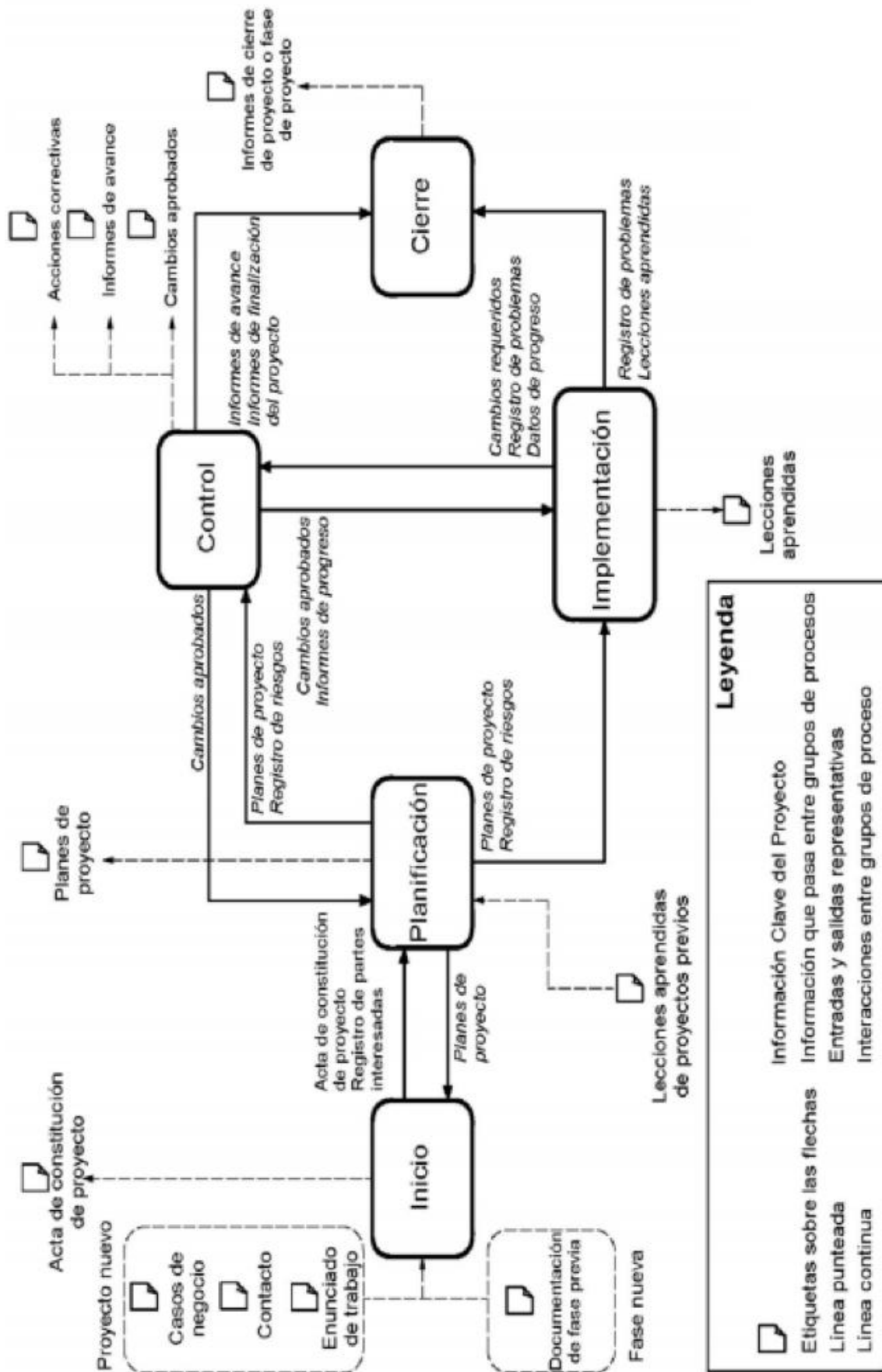


Figura 2. Interacciones entre grupos de procesos, mostrando entradas y salidas representativas de la ISO/IEC 21500:2014

Fuente: ISO 21500, 2014.

2.2.6 PMBOK 5

El PMBOK fue creado por el PMI (Project Management Institute), para garantizar un conjunto de principios de conocimiento en la gestión de proyectos. El propósito es guiar a un gerente de proyecto para cumplir con éxito un proyecto. El PMBOK es un marco detallado de nueve áreas de conocimiento, desglosado en actividades en cinco etapas o grupos de procesos del ciclo de vida del proyecto, que se afirma que abarca la suma de conocimientos generalmente reconocidos como buenas prácticas en la profesión de gerencia de proyectos. Además de estas áreas de conocimiento detallado, herramientas y técnicas, PMBOK también señala que la gestión eficaz del proyecto requiere una comprensión del área de aplicación, el entorno del proyecto, los conocimientos y habilidades generales de gestión y las habilidades interpersonales. (PMI, 2013)

De acuerdo con PMBOK, la Guía de Fundamentos de Gestión de Proyectos describe la suma de conocimientos para la profesión de los gerentes de proyectos.

La creación del PMI fue en 1969 con el objetivo de servir los intereses de la industria de la gestión de proyectos. Está activamente involucrado en el establecimiento de estándares para esta práctica. El principio de PMI se basa en la idea de que las herramientas y técnicas de gestión de proyectos son comunes incluso entre los proyectos de la industria del software y el PMI de la industria de la construcción. (PMI, 2013)

En 1981, la dirección de PMI autorizó el desarrollo de lo que se ha convertido en una Guía para el Conocimiento de la Gestión de Proyectos

(Guía de PMBOK), que contiene los estándares y directrices de la gestión de la práctica, que se utilizan ampliamente en esta función. Publicado por primera vez en 1987, el PMBOK se ha convertido en un éxito de ventas entre los valores de la gestión empresarial eterna. (PMI, 2013)

La Guía PMBOK está aprobada como un Estándar Nacional Americano por el American National Standards Institute (ANSI). (PMI, 2013)

Matos y Lopes (2013), sobre PRINCE 2 o PMBOK nos dicen que es una cuestión de elección, ya que desde el punto de vista de la planificación del proyecto, ambas metodologías son similares, y en el punto de la documentación del proyecto y el seguimiento, el PMBOK está más completo.

El PMBOK contiene el estándar y la guía reconocidos mundialmente para la profesión de gestión de proyectos. Una norma es un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidas. Al igual que con otras profesiones, el conocimiento contenido en esta norma ha evolucionado a partir de las buenas prácticas reconocidas de los profesionales de la gestión de proyectos que han contribuido al desarrollo de esta norma. (PMI, 2013). La PMBOK 5 tiene los siguientes grupos de procesos: inicio; planificación; ejecución; monitoreo y control; y cierre. reconoce 47 procesos para la dirección de proyectos y estos a su vez se agrupan en 10 áreas de conocimiento para organizar procesos: integración; interesados; alcance; recursos humanos; tiempo; costo; riesgo; calidad; adquisición; y comunicación. Los cuales podemos identificar en la Figura 3.

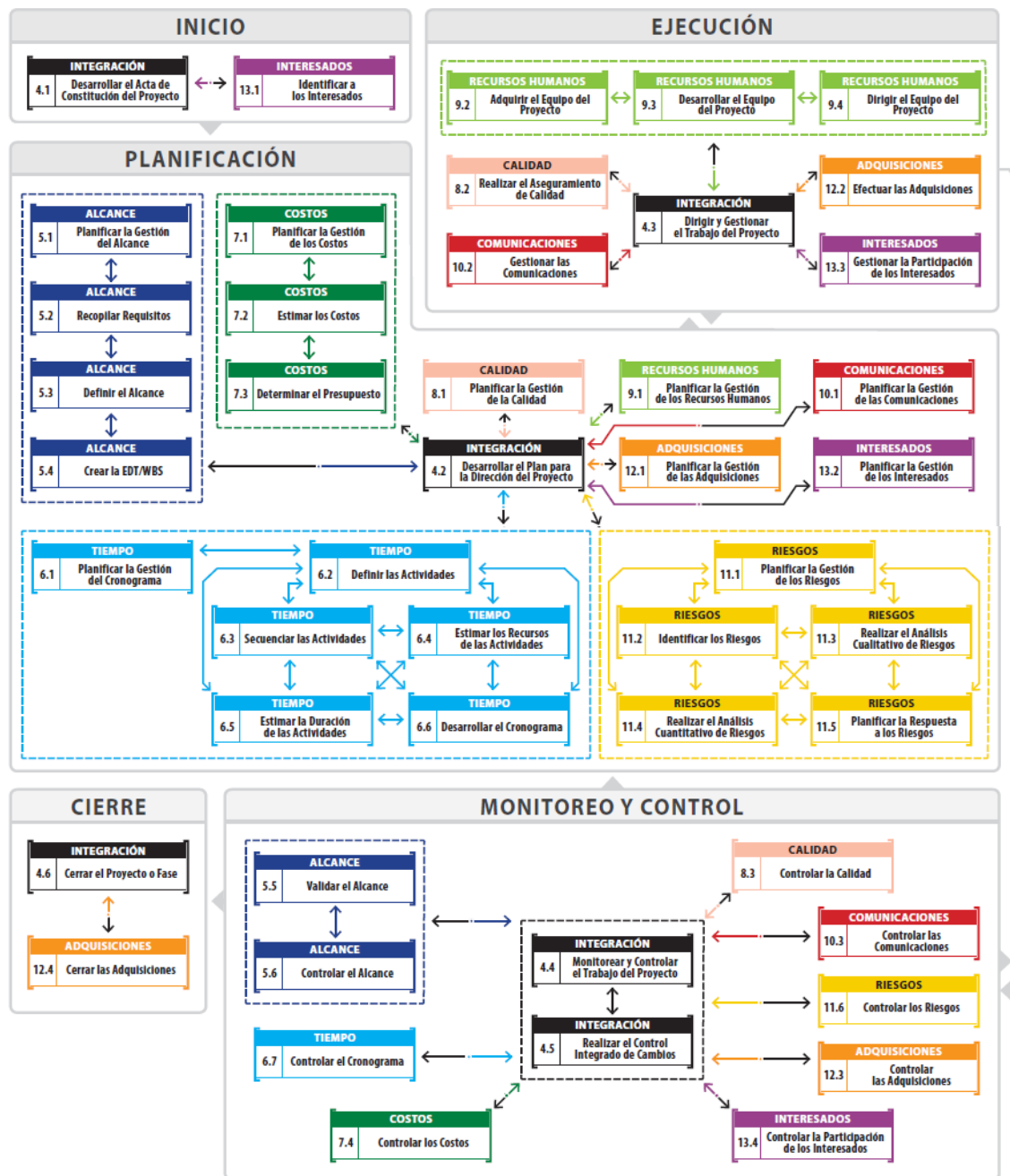


Figura 3. Guía del PMBOK v5 - 47 Procesos de Dirección de Proyectos
Fuente: Ricardo Vargas, 2013.

2.2.6.1 Grupos de Procesos:

La Guía del PMBOK describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, de sus interacciones y de los propósitos a los que responden. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan

en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos):

- **Grupo de Procesos de Inicio.** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de Procesos de Planificación.** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

2.2.6.2 Áreas del Conocimiento

Las Áreas de Conocimiento proporcionan una descripción detallada de las entradas y salidas de los procesos, junto con una explicación descriptiva de las herramientas y técnicas de uso más frecuente en

los procesos de la dirección de proyectos para producir cada uno de los resultados.

- **La Gestión de la Integración del Proyecto** incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos. La Gestión de la Integración del Proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos.
- **La Gestión de los Interesados del Proyecto** incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. La gestión de los interesados también se centra en la comunicación

continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas, abordando los incidentes en el momento en que ocurren, gestionando conflictos de intereses y fomentando una adecuada participación de los interesados en las decisiones y actividades del proyecto. La satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto.

- **La Gestión del Alcance del Proyecto** incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.
- **La Gestión del Tiempo del Proyecto** incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto.
- **La Gestión de los Costos del Proyecto** incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- **La Gestión de la Calidad del Proyecto** incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. La Gestión de la Calidad del Proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del

proyecto, y, en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. La Gestión de la Calidad del Proyecto trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.

- **La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto** incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden tener diferentes conjuntos de habilidades, pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial y se pueden incorporar o retirar del equipo conforme avanza el proyecto. También se puede referir a los miembros del equipo del proyecto como personal del proyecto. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto es beneficiosa. La participación de los miembros del equipo en la planificación aporta su experiencia al proceso y fortalece su compromiso con el proyecto.
- **La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto** incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la

información del proyecto sean oportunos y adecuados. Los directores de proyecto emplean la mayor parte de su tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma. Una comunicación eficaz crea un puente entre diferentes interesados que pueden tener diferentes antecedentes culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y diferentes perspectivas e intereses, lo cual impacta o influye en la ejecución o resultado del proyecto.

- **La Gestión de los Riesgos del Proyecto** incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.
- **La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto** incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidos

por miembros autorizados del equipo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto también incluye el control de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo entregables del proyecto a la organización ejecutora (el vendedor), así como la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato.

2.2.7 NTP-ISO/IEC 29110:2012

El estándar de ciclo de vida del proceso de software ISO / IEC 29110 para PO (Pequeñas Organizaciones), proporciona un modelo de proceso ligero desarrollado para organizaciones clasificadas como entidades muy pequeñas (organizaciones empresariales o equipos de desarrollo de 1 a 25 personas). ISO / IEC 29110 proporciona un estándar de acuerdo con las características y necesidades de las PO. La norma ISO / IEC 29110 tiene dos categorías principales de procesos: Gestión de proyectos (GP) e Implementación de software (IS). La unión con estos estándares es complejo, dejando a las PO limitado o nulas para ser certificadas como entidades productoras de software de calidad. Para identificar las partes de la NTP ISO/IEC 29110:2012 véase en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Partes de la NTP-ISO/IEC 29110:2012

ISO/IEC 29110	Título	Audiencia objetivo
Parte 1	Visión General	Pequeña Organización, evaluadores, productores de estándares, vendedores de herramientas y vendedores de metodologías.
Parte 2	Marco de trabajo y taxonomía	Productores de estándares, vendedores de herramientas y metodologías. No dirigido a

		las Pequeñas Organizaciones.
Parte 3	Guía de evaluación	Evaluadores y Pequeñas Organizaciones.
Parte 4	Especificaciones de perfil	Productores de estándares, vendedores de herramientas y metodologías. No dirigido a las Pequeñas Organizaciones.
Parte 5	Guía de Gestión e Ingeniería	Pequeña Organización.

Fuente: ISO 29110, 2012

La NTP-RT-ISO/IEC TR 29110 5-1-2, fue preparado por ISO/IEC JTC 1, Tecnología de la Información, Subcomité SC 7, Ingeniería de Sistemas y Software. Esta parte de la NTP ISO/IEC 29110 proporciona una Guía de Gestión e Ingeniería para el Perfil Básico de la PO especificado en la Parte 4-1 a través de los procesos de Gestión de Proyecto e Implementación de Software, aplica para proyectos de desarrollo de software, una PO puede obtener los siguientes beneficios:

- Un conjunto acordado de requisitos del proyecto y productos esperados es entregado al cliente.
- Un proceso de gestión disciplinado que proporciona visibilidad del proyecto y acciones correctivas de los problemas y desviaciones del proyecto es realizado.
- Un proceso sistemático de implementación de software que satisfaga las necesidades del cliente y asegure que la calidad de los productos es seguida.

En la Figura 4, se muestran los procesos del **Perfil Básico** de la ISO/IEC 29110:

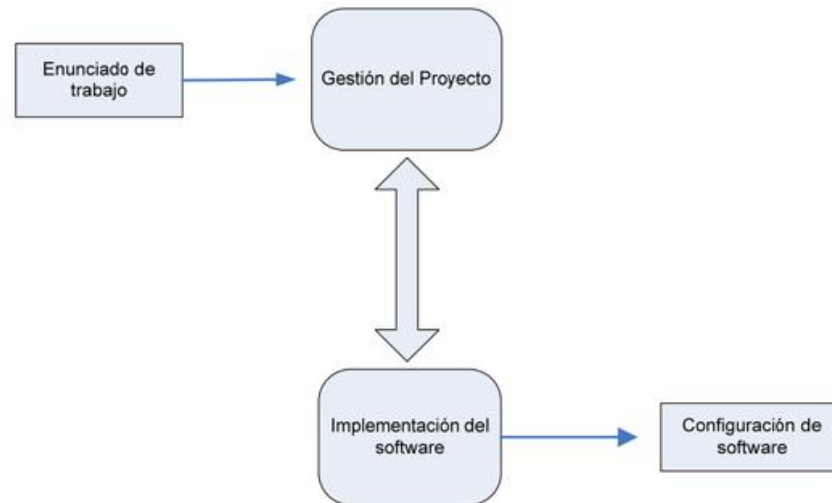


Figura 4. Procesos del Perfil Básico ISO/IEC 29110.

Fuente: ISO 29110, 2012

2.2.7.1 Proceso de Gestión de Proyecto (GP)

La gestión de proyectos tiene como objetivo establecer y llevar a cabo las tareas de implementación del software, que cumplirán los objetivos del proyecto según la calidad, el tiempo y los costos esperados. El GP incluye cuatro actividades: planificación, control, ejecución y cierre. En la Figura 5, se muestra el diagrama del proceso de Gestión de Proyectos incluyendo los productos de trabajo y la relación entre ellos. E: Producto de Entrada, S: Producto de Salida, I: Producto Interno.

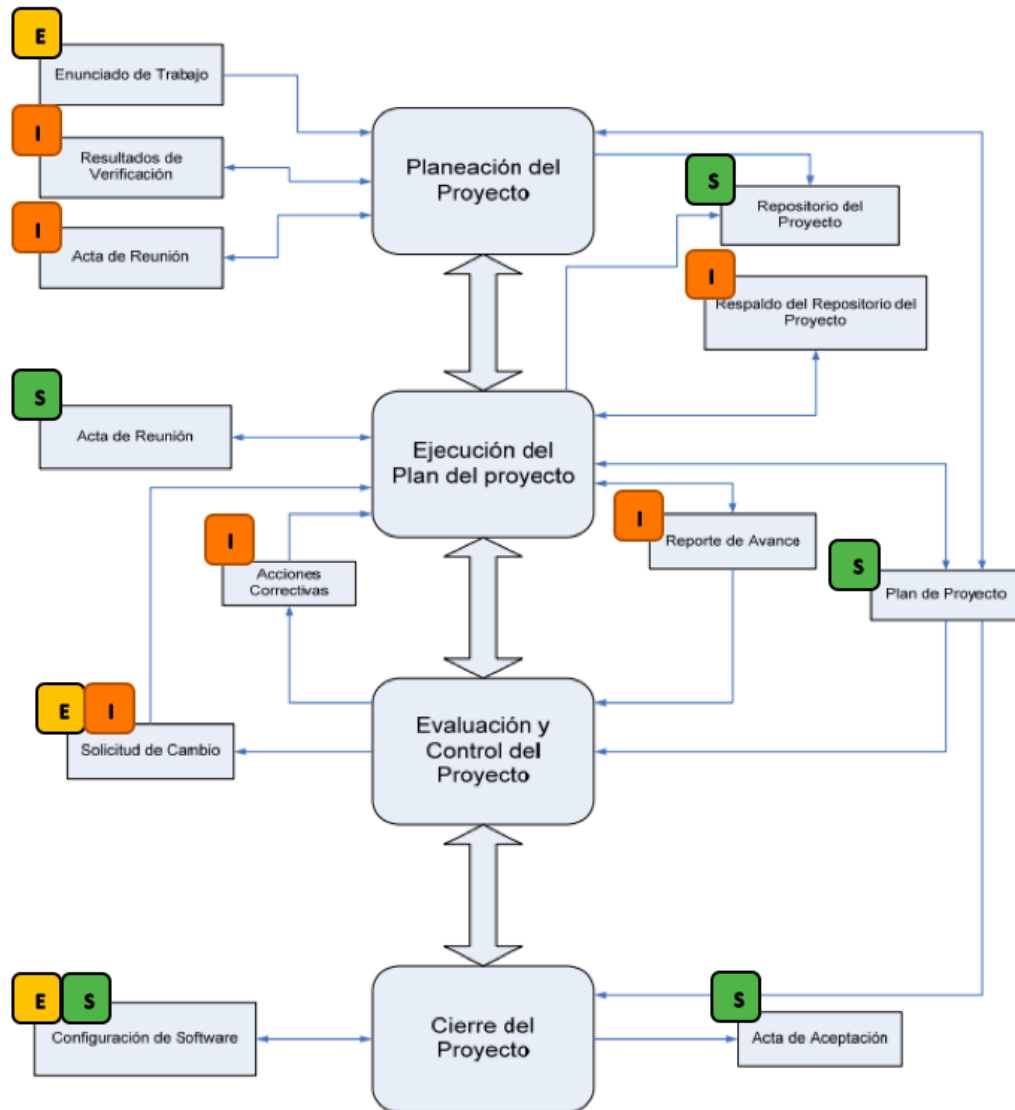


Figura 5. Diagrama del Proceso de Gestión de Proyecto ISO 29110

Fuente: ISO 29110, 2012

- **Planeación del Proyecto:**

En esta actividad se registran todos los aspectos concernientes a la planificación, por ejemplo, definición de las tareas iniciales, estimación de los esfuerzos, identificación de los riesgos, definición de la estrategia de control de versiones, entre otras tareas de planificación.

- **Ejecución del Proyecto:**

En esta actividad se llevan a cabo las tareas planificadas en GP.1. También, se va registrando el avance del proyecto, se gestionan las solicitudes de cambio y sus impactos en el plan inicial, el respaldo del repositorio del proyecto.

- **Evaluación y Control del Proyecto:**

Esta actividad evalúa y monitorea el progreso del plan respecto al planeamiento inicial. Asimismo, se identifican y analizan las desviaciones que puedan presentarse, se revisan los riesgos existentes y se evalúan nuevos riesgos, se aplican acciones correctivas para aquellas solicitudes de cambio que procedieron.

- **Cierre del Proyecto:**

Esta actividad se encarga de la entrega del producto final del proyecto junto con la documentación pactada. También, incluye un soporte y la firma del acta de aceptación una vez alcanzada la conformidad del producto final con el cliente.

2.2.7.2 Proceso de Implementación de Software (IS)

La implementación de software tiene como objetivo analizar, diseñar, construir, integrar y probar sistemáticamente los productos de software procesados de acuerdo con los requisitos especificados. IS incluye seis actividades: iniciación, análisis, diseño, construcción, pruebas y entrega.

En la Figura 06, se muestra el proceso de Implementación de Software incluyendo los productos de trabajo y la relación entre ellos.

E: Producto de Entrada, S: Producto de Salida, I: Producto Interno.

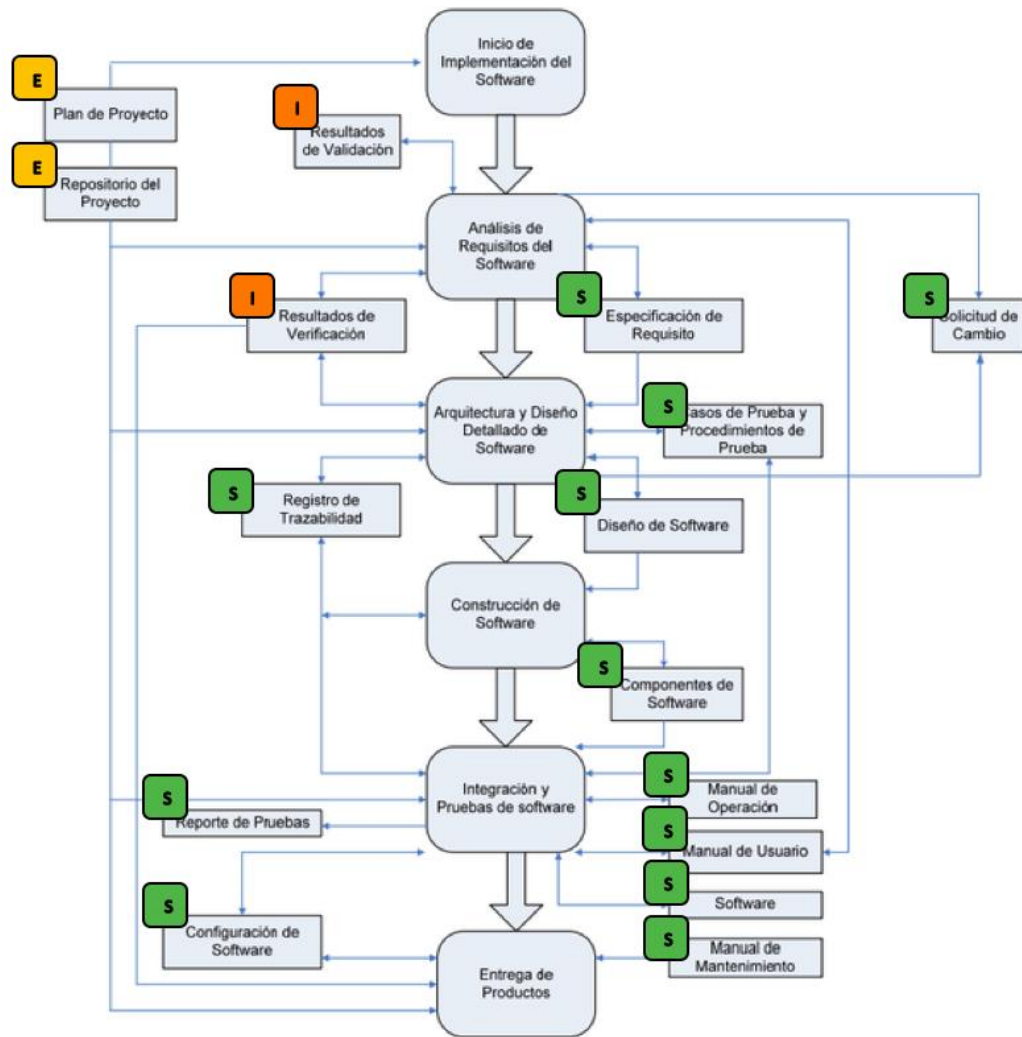


Figura 6. Diagrama del Proceso de Implementación de Software ISO 29110

Fuente: ISO 29110, 2012

- **Inicio de la Implementación de Software:**

En esta actividad se revisa el plan de proyecto y se asignan las tareas a los recursos. También, se establecen los ambientes en los cuales se elaborará la implementación.

- **Análisis de Requerimientos de Software:**

En esta actividad se capturan los requerimientos del cliente, se documentan, verifican y validan. También se revisa el plan de proyecto para asignar las tareas.

- **Arquitectura y Diseño Detallado del Software:**

Esta actividad convierte los requerimientos capturados en IS02 y los traslada en especificaciones de diseño y arquitectura Software, así como la elaboración de los casos y procedimientos de prueba.

- **Construcción del Software:**

Esta actividad se desarrolla el código fuente y se registra la información necesaria (configuraciones, datos iniciales, etc) para elaborar el producto Software. Esta actividad también incluye la revisión del diseño de la solución.

- **Integración y Pruebas del Software:**

Esta actividad se lleva a cabo cuando los componentes de Software recibidos de IS04 van a ser integrados y verificados. Asimismo, se ejecutan los casos de prueba y se registran los resultados en el reporte de pruebas.

- **Entrega del Producto:**

En esta actividad se hace entrega del producto final al cliente junto con la documentación pactada.

2.2.7.3 Roles

En el Cuadro 2, se muestra cada uno de los Roles que intervienen en el ciclo de vida de desarrollo.

Cuadro 2. Definición de Roles en la NTP-ISO/IEC 29110:2012

Rol	Descripción
Analista (AN)	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento y experiencia que permita obtener, especificar y analizar los requisitos. - Conocimiento en el diseño de interfaces de usuario y criterios ergonómicos. - Conocimiento de técnicas de revisión. - Conocimiento de Técnicas de edición. - Experiencia en desarrollo y mantenimiento de software.
Cliente (CL)	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de los procesos del Cliente y habilidad para explicar los requerimientos del cliente. - El Cliente (representante del Cliente) debe tener la autoridad para aprobar los requisitos y sus cambios. - El cliente incluye usuarios representativos con la finalidad de asegurar que el entorno operacional sea dirigido de forma correcta. - Conocimiento y experiencia en el dominio de la aplicación.
Diseñador (DIS)	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento y Experiencia en Componente de Software y diseño de Arquitectura. - Conocimiento de técnicas de revisión. - Conocimiento y Experiencia en Planificación y ejecución de pruebas de integración. - Conocimiento de técnicas de edición. - Experiencia en desarrollo y mantenimiento de software.
Programador (PR)	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento y Experiencia en Programación, integración y pruebas unitarias. - Conocimiento de técnicas de revisión. - Conocimiento de técnicas de edición. - Experiencia en desarrollo y mantenimiento de software.
Gestor del Proyecto (GP)	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de liderazgo con experiencia para toma de decisiones, planificación, gestión de personal, delegación y supervisión, conocimiento de finanzas y desarrollo de software.

Líder Técnico (LT)	- Conocimiento y Experiencia en el dominio del proceso de Software.
Equipo de Trabajo (ET)	- Conocimiento y Experiencia de acuerdo a sus roles dentro del proyecto: LT, AN, DIS y/o PR. - Conocimiento de los estándares usados por el Cliente y/o por la PO.

Fuente: ISO 29110, 2012

2.2.8 Scrum

Scrum, basado en la teoría de control de procesos empíricos, es una metodología de gestión de proyectos iterativa e incremental para controlar el riesgo y optimizar la previsibilidad de un proyecto. La transparencia, la inspección y la adaptación, que se definen a continuación, son tres factores importantes en el proceso Scrum. (Scrum, 2016)

- Transparencia: el proceso debe ser visible para todas las personas involucradas en el proyecto.
- Inspección: los usuarios de Scrum deben inspeccionar los artefactos de Scrum con frecuencia para detectar problemas en etapas tempranas.
- Adaptación: si un inspector determina que algunos aspectos del proyecto son inaceptables y están fuera del alcance del proyecto, el proceso se puede ajustar para evitar más problemas.

Scrum consiste en equipos Scrum, eventos, artefactos y reglas. Las reglas son esenciales para unir equipos, eventos y artefactos durante el proyecto. También proporcionan una estructura agradable para resolver conflictos dentro de un proyecto. Las siguientes secciones explican el equipo de Scrum, los eventos y los artefactos en detalle:

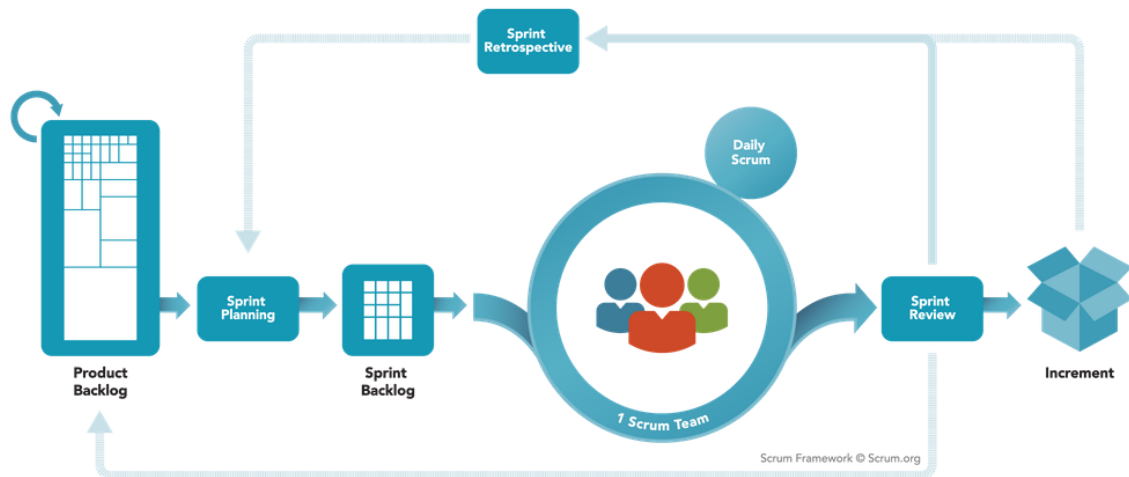


Figura 7. Marco Técnico Scrum

Fuente: Scrum, 2016

2.2.8.1 Eventos de Scrum

Scrum utiliza eventos de caja de tiempo con las fases de desarrollo del proyecto y planificación del proyecto. Los eventos en Scrum están diseñados para inspeccionar artefactos y adaptar nuevos métodos para resolver los problemas del proyecto. Los objetivos de estos eventos son permitir la transparencia, la adaptación y la inspección en el proceso de desarrollo. (Scrum, 2016)

La figura 7 muestra los componentes de cada Evento Scrum.

- **Sprint:** El Sprint es el corazón del proceso Scrum. Es una caja de tiempo para crear un producto terminado y utilizable. Cada Sprint se puede considerar como un proyecto de un mes con un plan de lo que se debe construir y cómo se debe construir. Los objetivos de desarrollo de cada Sprint, junto con el Equipo de Desarrollo, no deben cambiarse durante el curso del Sprint. Sin embargo, el propietario del producto y el equipo de desarrollo pueden redefinir el alcance del proyecto según sea necesario. El

propietario del producto también puede cancelar Sprints si se produce algún cambio en la dirección de la empresa, las necesidades del mercado o la tecnología.

El equipo de Scrum planifica los objetivos de cada Sprint, junto con el proceso de implementación del producto, en la Reunión de planificación de Sprint. El objetivo general de cada sprint es crear un producto utilizable y potencialmente liberable, conocido como el producto "Hecho". Los miembros del equipo de Scrum deben discutir y tener un entendimiento común de lo que constituye un producto "Hecho". La duración de la reunión de planificación de Sprint suele ser de ocho horas, lo que ocurre una vez al mes antes de cada Sprint.

- **Daily Scrum:** Hay una reunión Scrum diaria de 15 minutos donde los miembros del equipo se actualizan mutuamente sobre su progreso, sus objetivos futuros para la próxima reunión y las dificultades que han experimentado cada día.
- **Sprint Review:** Al final de cada Sprint, se lleva a cabo una reunión de revisión de Sprint para discutir lo que hizo cada miembro del equipo durante la iteración del desarrollo del producto. Esta reunión puede ser una demostración del producto para el propietario del producto, o en ocasiones para el propietario del producto y los clientes
- **Sprint Retrospective:** Después de la reunión de revisión de Sprint y antes de la próxima Sprint, se realiza una reunión retrospectiva de Sprint para inspeccionar cómo fue el último

Sprint en términos de comunicación, recursos humanos, procesos y herramientas, e identificar posibles mejoras para futuros Sprints. Esta reunión suele durar varias horas.

2.2.8.2 Artefactos de Scrum

Los artefactos de Scrum están formados por el Product Backlog, el Sprint Backlog y Sprint Burndown, que se describe en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Definición de Artefactos en Scrum

Artefacto	Descripción
Listado de Productos (Product Backlog)	El Backlog del producto contiene la lista de requisitos, funciones, mejoras y correcciones necesarias en el producto. Muestra la funcionalidad del producto desde perspectivas técnicas y de negocio. El propietario del producto es responsable de la creación de la lista y de explicar la perspectiva del proyecto al equipo. La cartera de productos es dinámica, ya que evoluciona cada vez que se realiza un progreso en el proyecto.
Listado de Sprints (Sprint Backlog)	Sprint Backlog es la lista de elementos en el Product Backlog que se seleccionan para el Sprint específico. El Equipo de Desarrollo aclara las funcionalidades del producto que se implementará en el próximo Sprint y el trabajo que se necesita. Durante el Sprint, si el Equipo de desarrollo se da cuenta de que se necesita más trabajo, el equipo agrega el trabajo al Sprint Backlog. El trabajo restante en el Sprint Backlog puede ser rastreado por el equipo para administrar el progreso del Sprint.
Sprint Burndown	Durante un sprint particular, cada equipo actualiza el Sprint Backlog con el número de horas por tarea cada día, en el cual el equipo puede ver si ellos son capaces de quemar completamente el número de horas pendientes para el final del sprint. Uno puede ver la relación de las horas restantes en cada día del Sprint.

Fuente: Scrum, 2016

2.2.8.3 Roles

En el Cuadro 4, se describen los roles del marco de trabajo Scrum.

Cuadro 4. Definición de Roles en Scrum

Rol	Descripción
Equipo de Desarrollo (Development Team)	El Equipo de Desarrollo es responsable de implementar y entregar el producto liberable al final de cada "Sprint", que es un período de tiempo (denominado caja de tiempo) para crear un incremento utilizable del producto. El equipo controla la implementación del producto final. Los miembros del Equipo de Desarrollo gestionan su propio trabajo y se organizan por sí mismos, y no se agrupan en sub-equipos. El tamaño del equipo es un tema importante; un equipo pequeño puede sufrir problemas en la falta de habilidad, mientras que un equipo grande puede sufrir la complejidad del desarrollo. Se ha encontrado que el tamaño ideal de un Equipo de Desarrollo es de siete miembros.
Propietario del Producto (Product Owner)	El propietario del producto es responsable de administrar la acumulación de productos, la lista de requisitos del producto y maximizar el valor del proyecto. Sus funciones también incluyen la explicación de los elementos de la Lista de productos y los objetivos del proyecto al Equipo de desarrollo, lo que garantiza que el equipo entienda estos objetivos y se desempeñe a un alto nivel.
Scrum Master	El Scrum Master gestiona la acumulación de productos e instruye el equipo de desarrollo en la creación de elementos claros de la cartera de productos Scrum Master también se comunica con el equipo para garantizar que el equipo entienda los planes a largo plazo del proyecto. Además, trabaja con otros Scrum Masters para aumentar la efectividad de Scrum en la organización.

Fuente: Scrum, 2016

2.2.9 OpenProject

OpenProject es una herramienta de gestión de proyectos de código abierto basada en la web que apoya a los equipos durante todo el ciclo de vida del proyecto. Está licenciado bajo GNU GPLv3 y escrito en Ruby on Rails y AngularJS.

2.2.9.1 Fundación OpenProject

Uno de los principales objetivos de OpenProject es crear un lugar para el software de código abierto, impulsado e inspirado por los usuarios, la comunidad y la utilización de tecnología de punta.

La Fundación OpenProject está incorporado como una organización sin fines de lucro basada en membresía (Verein). Está registrado en Berlín, Alemania, y por supuesto, está designado para la comunidad global de OpenProject.

La fundación apoya y guía el proyecto de software, la comunidad y su crecimiento, además, garantiza que OpenProject continúe existiendo más allá de la participación de miembros individuales o compañías.

2.2.9.2 Características de colaboración de proyectos

OpenProject ofrece paquetes de trabajo de seguimiento (por ejemplo, tareas, riesgos, errores, requisitos), un tablero de Scrum, líneas de tiempo, gestión de documentos, una wiki del proyecto, gestión de reuniones, informes de tiempo y costos, y mucho más.

- **Planificación y programación de proyectos.** Con líneas de tiempo compartidas, puede activar la experiencia y la creatividad

de todo su equipo para crear y visualizar en colaboración su plan de proyecto.

En OpenProject puede definir fácilmente los objetivos del proyecto y especificar el trabajo a realizar relacionado con este alcance. Analice las actividades requeridas y cree un plan detallado que muestre cómo y cuándo el proyecto proporcionará los entregables definidos en el alcance del proyecto.

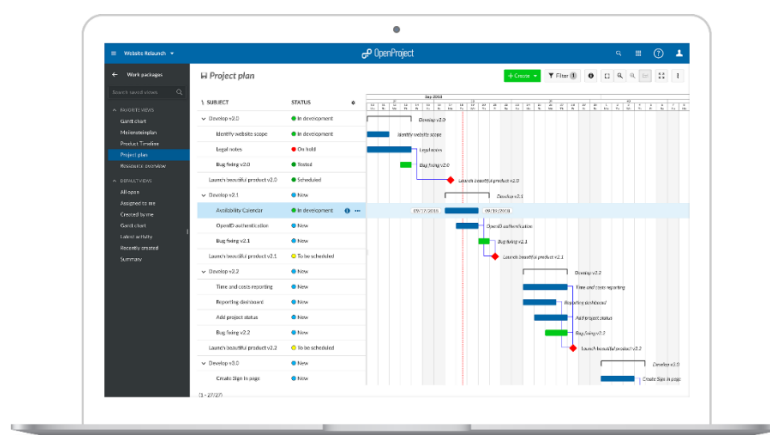


Figura 8. Planificación y programación de proyectos en OpenProject
Fuente: OpenProject, 2015

- **Hoja de ruta del producto y planificación de lanzamiento.**

OpenProject es la forma más fácil de planificar, visualizar y comunicar la hoja de ruta de su producto. Comparta la hoja de ruta de su producto con sus partes interesadas, obtenga comentarios sobre sus ideas y divídalo en un plan de lanzamiento detallado. Alinee las hojas de ruta de sus productos con la estrategia de productos de su empresa y cree un compromiso y transparencia en todos los equipos.

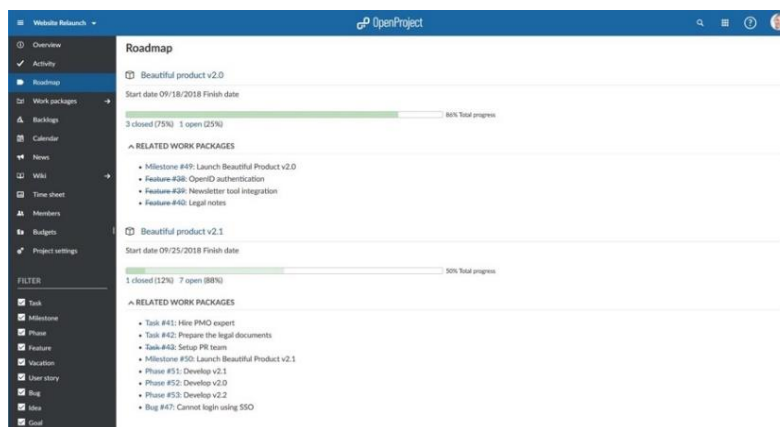


Figura 9. Hoja de ruta del producto y planificación de lanzamiento en OpenProject

Fuente: OpenProject, 2015

- **Gestión de tareas y colaboración en equipo.** Haga que sus equipos trabajen más simple, más productivo y más agradable.

OpenProject es la forma más fácil para que los equipos realicen un seguimiento de su trabajo y obtengan resultados.

Todos conocen los objetivos y trabajan con el equipo para llegar allí. Organice fácilmente sus propias tareas y asigne tareas a uno de sus compañeros de equipo. Con OpenProject tienes todas las tareas y la comunicación en un solo lugar.

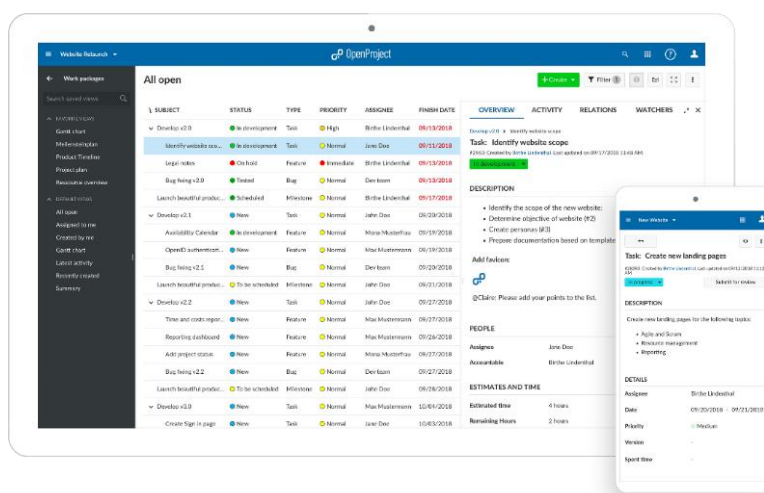


Figura 10. Gestión de tareas y colaboración en equipo en OpenProject

Fuente: OpenProject, 2015

- **Kanban, Agile y Scrum.** Los equipos ágiles tienen ciclos de desarrollo cortos. Ellos iteran rápido para construir, medir y aprender con cada versión. Con la rápida respuesta de los usuarios, simplemente no pierden tiempo y pueden concentrarse en construir las cosas correctas.

OpenProject es la herramienta perfecta para equipos ágiles que desean usar metodologías ágiles como Scrum. Los equipos ágiles pueden crear y estimar historias, priorizar un registro de sprint y realizar un seguimiento de las tareas. Está estrechamente integrado en otros módulos, como la planificación de la hoja de ruta, el seguimiento de errores y la gestión de tareas. Conviértete en una organización más ágil con OpenProject.

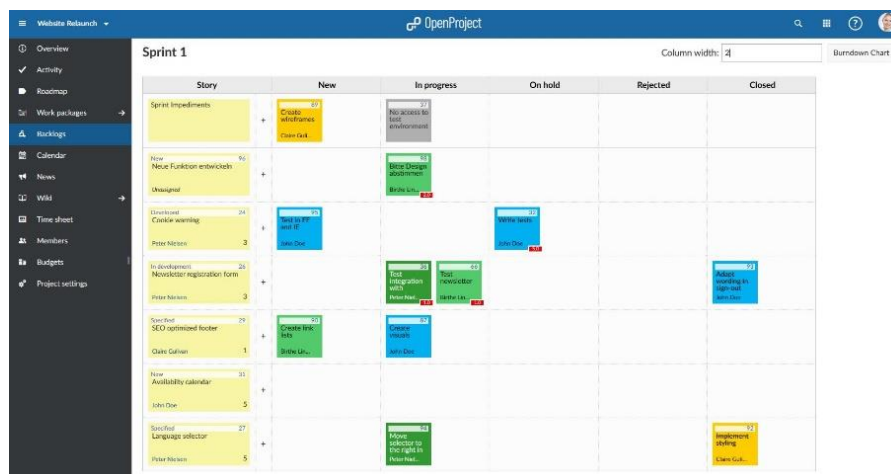


Figura 11. Kanban, Agile y Scrum en OpenProject

Fuente: OpenProject, 2015

- **Seguimiento de errores.** Los equipos de control de calidad confían en un seguimiento rápido de los problemas y una

comunicación clara dentro del equipo y en todos los departamentos.

OpenProject se destaca en el seguimiento de errores, ya que ofrece a los gerentes y evaluadores de control de calidad una plataforma para capturar, clasificar y priorizar errores.

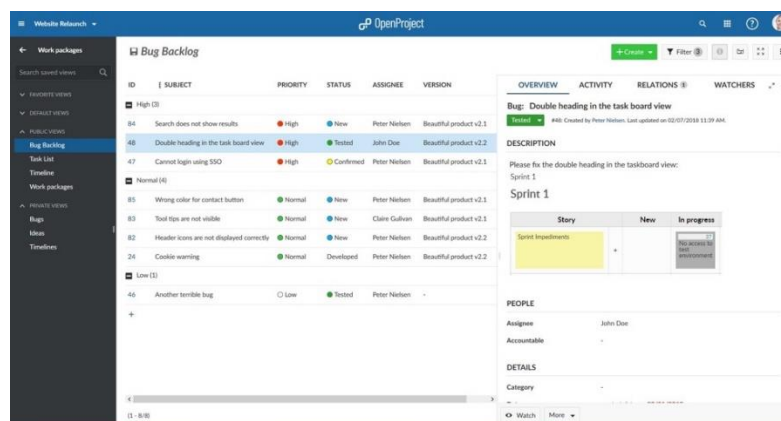


Figura 12. Seguimiento de errores en OpenProject

Fuente: OpenProject, 2015

- **Seguimiento del tiempo, informes de costos y presupuestos.**

OpenProject facilita el seguimiento del tiempo. Mantente al tanto de los presupuestos de los proyectos y los costos gastados. Cree informes personalizados para obtener información precisa y actual sobre el rendimiento del proyecto y los recursos asignados. Planifique el costo para cada fase del proyecto y vea cuánto del presupuesto asignado se ha gastado de un vistazo.

Task	Week #12	Week #13	Week #14	Week #15	Week #16	Week #17	Week #18	Week #19	Week #20	Week #21	Week #22	Week #23	Week #24	Total
Goal #1: Website relaunch with new product portfolio			2.00 hours											2.00 hours
Task #3: Create personas							12.00 hours							12.00 hours
Milestone #7: Website concept ready			5.00 hours											5.00 hours
Feature #38: OpenID authentication										5.00 hours				5.00 hours
Feature #42: Legal notes										7.00 hours				7.00 hours
User story #26: Newsletter registration form			8.00 hours											8.00 hours
User story #29: SEO optimized footer	2.00 hours													2.00 hours
Total														31.00 hours

Figura 13. Seguimiento del tiempo, informes de costos y presupuestos en OpenProject

Fuente: OpenProject, 2015

- **Proyecto wiki.** En colaboración crea y mantiene un proyecto wiki. Administre la **documentación** del proyecto, las referencias, las pautas, los manuales de usuario y mucho más en un lugar central y cree una base de conocimientos para sus proyectos y compártala con su equipo y otras partes interesadas.

Figura 14. Proyecto wiki en OpenProject

Fuente: OpenProject, 2015

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Desarrollo de Software

La función del desarrollador de software recae en un programador o una compañía comercial que se dedica a uno o más aspectos del proceso de desarrollo de software. Se trata de un ámbito más amplio de la programación algorítmica.

2.3.2 Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos es un enfoque metódico para planificar y orientar los procesos del proyecto de principio a fin. Según el Instituto de Gestión de Proyectos (Project Management Institute, PMI), los procesos se guían por cinco etapas: iniciación, planificación, ejecución, control y cierre.

2.3.3 PMBOK

El Project Management Body of Knowledge (PMBOK) es un término que describe la suma de los conocimientos involucrados en la profesión de la administración de proyectos. El conocimiento y las prácticas descritas en el PMBOK son aplicables a la mayoría de los proyectos.

2.3.4 Ingeniería de Software

La ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos (software). Esta disciplina trasciende la actividad de programación, que es el pilar fundamental a la hora de crear una aplicación.

2.3.5 ISO 21500

La norma ISO 21500 es una guía internacional que ayuda a implantar la dirección y gestión de proyectos en las empresas, con el fin de ejecutar su trabajo de manera exitosa en plazo y coste. La gestión de proyectos con la ISO 21500 utiliza un lenguaje 'universal' para colaboradores, socios, clientes, proveedores y otros interesados, con el objetivo de optimizar recursos, minimizar riesgos, normalizar procesos, gestionar equipos de trabajo y obtener beneficios en la ejecución de proyectos.

2.3.6 ISO 29110

El estándar internacional ISO/IEC 29110 Software Engineering — Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) es un conjunto de normas e informes técnicos que se ha desarrollado para entidades muy pequeñas (VSE – Very Small Entities). Una VSE se define como una entidad (empresas, organizaciones, departamentos o proyectos) que tiene menos de 25 personas. Actualmente, en la industria del software la mayoría de las PyMEs pertenecen a la categoría VSE. La industria del software mundial reconoce el valor de las aportaciones de productos y servicios de las PyMEs. Las pequeñas empresas también pueden desarrollar y mantener el software que se utiliza en sistemas más grandes y complejos, por lo tanto, el reconocimiento de éstas como proveedores de software de alta calidad a nivel nacional e internacional es necesario.

2.3.7 Scrum

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La metodología utilizada en esta investigación es de tipo descriptivo, porque se buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro que sea sometido a análisis, en comparación con la naturaleza poco estructurada de los estudios exploratorios, requiere considerable conocimiento del área que se investiga.

3.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se basó en las siguientes etapas:

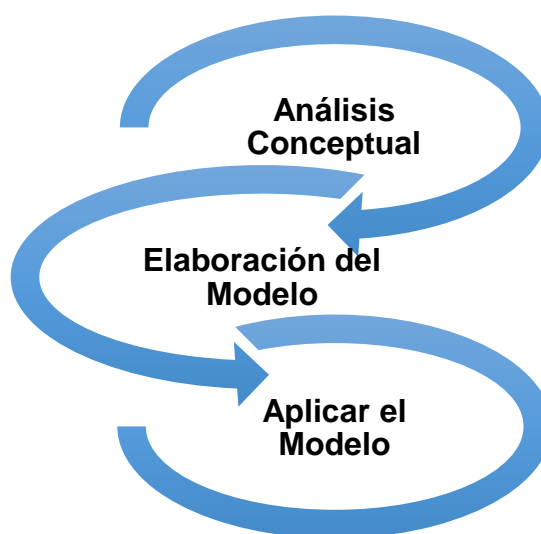


Figura 15. Metodología de la investigación

- Análisis de la Norma ISO/IEC 21500 y PMBOOK 5ta Edición que se dirige a la Gestión de Proyectos relacionado hacia el Desarrollo de Software con la Norma ISO/IEC 29110 y Scrum.
- Elaboración del Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca que contengan procedimientos mínimos para el éxito del proyecto.
- Aplicar el Modelo de Gestión de Proyectos para el Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión - Filial Juliaca en un caso de estudio.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN

La población estudiada estuvo conformada por Normas Técnicas utilizadas a nivel nacional, Guía de Fundamentos para la Gestión de Proyectos y Metodologías Ágiles para el Desarrollo de Software.

3.3.2 MUESTRA

La selección de la muestra es de tipo no probabilístico, donde se utilizó el muestreo por conveniencia, tal como se muestra en el Cuadro:

Cuadro 5. Muestra de la Investigación

Gestión de Proyectos		Desarrollo de Software
Norma Técnica	Guía de Fundamentos	Metodología Ágil
ISO/IEC 21500	PMBOK	Scrum
ISO/IEC 29110		

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADO CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 1

4.1.1 Análisis de NTP ISO/IEC 21500:2014

Esta norma está dirigido a la Gestión de Proyectos, clasificando los 39 procesos en los 10 grupos de materia a través de los 05 grupos de procesos, respectivamente con sus entradas y salidas

Cuadro 6. Codificación de Grupos de Procesos ISO 21500

Código	Grupos de Proceso
GP01	Inicio
GP02	Planificación
GP03	Implementación
GP04	Control
GP05	Cierre

Cuadro 7. Codificación de Grupos de Materias ISO 21500

Código	Grupos de Materia
AC01	Integración
AC02	Partes Interesadas
AC03	Alcance
AC04	Tiempo
AC05	Costo

AC06	Calidad
AC07	Recursos
AC08	Comunicación
AC09	Riesgos
AC10	Adquisiciones

Cuadro 8. Codificación de Procesos de ISO 21500

Código	Procesos
01	Desarrollar el acta de constitución del proyecto
02	Desarrollar los planes de proyecto
03	Dirigir el trabajo del proyecto
04	Controlar el trabajo del proyecto
05	Controlar los cambios
06	Cerrar la fase del proyecto o el proyecto
07	Recopilar las lecciones aprendidas
08	Identificar las partes interesadas
09	Gestionar las partes interesadas
10	Definir el alcance
11	Crear la estructura de desglose de trabajo
12	Definir las actividades
13	Controlar el alcance
14	Establecer el equipo de proyecto
15	Estimar los recursos
16	Definir la organización del proyecto
17	Desarrollar el equipo de proyecto
18	Controlar los recursos
19	Gestionar el equipo de proyecto
20	Secuenciar las actividades
21	Estimar la duración de las actividades
22	Desarrollar el cronograma
23	Controlar el cronograma
24	Estimar los costos
25	Desarrollar el presupuesto
26	Controlar los costos
27	Identificar los riesgos

28	Evaluar los riesgos
29	Tratar los riesgos
30	Controlar los riesgos
31	Planificar la calidad
32	Realizar el aseguramiento de la calidad
33	Realizar el control de la calidad
34	Planificar las adquisiciones
35	Seleccionar los proveedores
36	Administrar los contratos
37	Planificar las comunicaciones
38	Distribuir la información
39	Gestionar las comunicaciones

Cuadro 9. Análisis de NTP ISO/IEC 21500:2014 de entradas y salidas para la Gestión de Proyectos.

ANÁLISIS DE NTP ISO/IEC 21500:2014 DE ENTRADAS Y SALIDAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS				
Grupo Proceso	Área Conocimiento	Proceso	Entradas principales	Salidas principales
GP01	AC01	01	Enunciado del trabajo del proyecto	Acta de constitución del proyecto
			Contrato	
			Caso de negocio o documentos de fases previas	
GP02	AC01	02	Acta de constitución del proyecto	
			Planes subsidiarios	Plan de proyecto
			Lecciones aprendidas de proyectos previos	Plan de gestión del proyecto
			Caso de negocio	
GP03	AC01	03	Cambios aprobados	
			Planes de proyecto	Datos de progreso
			Cambios aprobados	Registro de problemas
GP04	AC01	04		Lecciones aprendidas
			Planes de proyecto	Solicitudes de cambio
			Datos de progreso	Informes de progreso
			Medidas de control de calidad	Informes de finalización del proyecto
			Registro de riesgos	
			Registro de problemas	

GP04	AC01	05	Planes de proyecto	Cambios aprobados
			Solicitudes de cambio	Registro de cambios
GP05	AC01	06	Informes de progreso	Adquisiciones completadas
			Documentación del contrato	Informe de cierre de fase o de proyecto
			Informes de terminación del proyecto	Recursos liberados
GP05	AC01	07	Planes de proyecto	Documento de lecciones aprendidas
			Informes de progreso	
			Cambios aprobados	
			Lecciones aprendidas	
			Registro de problemas	
			Registro de riesgos	
GP01	AC02	08	Acta de constitución del proyecto	Registro de partes interesadas
			Organigrama del proyecto	
GP03	AC02	09	Registro de partes interesadas	Solicitudes de cambio
			Planes del proyecto	
GP02	AC03	10	Acta de constitución del proyecto	Enunciado del alcance del proyecto
			Cambios aprobados	Requisitos
GP02	AC03	11	Planes de proyecto	Estructura de desglose de trabajo
			Requisitos	Diccionario de la estructura de desglose de trabajo
			Cambios aprobados	
GP02	AC03	12	Estructura de desglose de trabajo	Lista de actividades
			Diccionario de la estructura de desglose de trabajo	
			Planes del proyecto	
			Cambios aprobados	
GP04	AC03	13	Datos de progreso	Solicitudes de cambio
			Definición del alcance	
			Estructura de desglose de trabajo	
			Lista de actividades	
GP01	AC07	14	Requisitos de los recursos	Asignaciones del personal
			Organigrama del proyecto	Contratos del personal
			Disponibilidad de los recursos	



			Planes del proyecto	
			Descripciones de los roles	
GP02	AC07	15	Lista de actividades	Recursos requeridos
			Planes de proyecto	Planificación de los recursos
			Cambios aprobados	
GP02	AC07	16	Planes de proyecto	Descripción de los roles
			Estructura de desglose de trabajo	Organigrama del proyecto
			Requisitos de los recursos	
			Registro de las partes interesadas	
			Cambios aprobados	
GP03	AC07	17	Asignaciones de los miembros del equipo	Desempeño del equipo
			Disponibilidad de recursos	Evaluaciones del equipo
			Plan de recursos	
			Descripciones de los roles	
GP04	AC07	18	Planes del proyecto	Solicitudes de cambio
			Asignaciones de los miembros del equipo	Acciones correctivas
			Disponibilidad de los recursos	
			Datos de progreso	
			Requisitos de los recursos	
GP04	AC07	19	Planes de proyecto	Rendimiento del personal
			Organigrama de proyecto	Evaluaciones del personal
			Descripciones de las funciones de cada miembro	Solicitudes de cambio
			Datos de progreso	Acciones correctivas
GP02	AC04	20	Lista de actividades	Secuencia de actividades
			Cambios aprobados	
GP02	AC04	21	Lista de actividades	Estimación de la duración de las actividades
			Requisitos de los recursos	
			Datos históricos	
			Normas de la industria	
			Cambios aprobados	
GP02	AC04	22	Secuencia de actividades	Cronograma
			Estimación de la duración de las actividades	
			Restricciones de cronograma	

			Registro de riesgos	
			Cambios aprobados	
GP04	AC04	23	Cronograma	Solicitudes de cambio
			Datos de progreso	Acciones correctivas
			Planes del proyecto	
GP02	AC05	24	Estructura de desglose de trabajo	Estimación de costos
			Lista de actividades	
			Planes del proyecto	
			Cambios aprobados	
GP02	AC05	25	Estructura de desglose de trabajo	Presupuesto
			Estimación de costos	
			Cronograma	
			Planes del proyecto	
			Cambios aprobados	
GP04	AC05	26	Datos de progreso	Costos reales
			Planes del proyecto	Costos estimados
			Presupuesto	Solicitudes de cambio
				Acciones correctivas
GP02	AC09	27	Planes del proyecto	Registro de riesgos
GP02	AC09	28	Registro de riesgos	Riesgos priorizados
			Planes del proyecto	
GP03	AC09	29	Registro de riesgos	Respuestas a los riesgos
			Planes de proyecto	Solicitudes de cambio
GP04	AC09	30	Registro de riesgos	Solicitudes de cambio
			Datos de progreso	Acciones correctivas
			Planes de proyecto	
			Respuesta a los riesgos	
GP02	AC06	31	Planes de proyecto	Plan de calidad
			Requisitos de calidad	
			Política de calidad	
			Cambios aprobados	
GP03	AC06	32	Plan de calidad	Solicitudes de cambio
GP04	AC06	33	Datos de progreso	Medidas de control de la calidad
			Entregables	Entregables verificados
			Plan de calidad	Informes de inspección

				Solicitudes de cambio
				Acciones correctivas
GP02	AC10	34	Planes del proyecto	Plan de adquisiciones
			Capacidad y aptitud internas	Lista de proveedores preferidos
			Contratos existentes	Lista de decisiones de hacer o comprar
			Requisitos de recursos	
			Registro de riesgos	
GP03	AC10	35	Plan de adquisiciones	Solicitud de información, propuesta, licitación, oferta, o presupuesto
			Lista de proveedores preferidos	Contratos u órdenes de compra
			Ofertas de los proveedores	Lista de proveedores seleccionados
			Lista de decisiones de hacer o comprar	
GP04	AC10	36	Contratos y órdenes de compra	Solicitudes de cambios
			Planes de proyecto	Acciones correctivas
			Cambios aprobados	
			Informes de inspección	
GP02	AC08	37	Planes del proyecto	Plan de comunicaciones
			Registro de las partes interesadas	
			Descripciones de las funciones	
			Cambios aprobados	
GP03	AC08	38	Plan de comunicaciones	Información distribuida
			Informes de progreso	
			Solicitudes inesperadas	
GP04	AC08	39	Plan de comunicaciones	Información exacta y oportuna
			Información distribuida	Acciones correctivas

4.1.2 Análisis de PMBOK 5ta Edición

Esta norma va dirigido a la Gestión de Proyectos, clasificando los 47 procesos en las 10 áreas de conocimiento a través de los 05 grupos de procesos; con sus entradas, salidas, herramientas y técnicas.

El PMBOK destaca las responsabilidad del director del proyecto y del equipo del proyecto para seleccionar los procesos más adecuados, donde un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para lograr un producto, resultado o servicio preespecificado. Cada proceso en PMBOK se caracteriza por sus entradas, las herramientas y técnicas que se pueden aplicar y las salidas resultantes. En este contexto, los procesos de gestión de proyectos aseguran el flujo efectivo del proyecto a lo largo de su existencia.

Cuadro 10. Codificación de Grupos de Procesos de PMBOK v5

Código	Grupos de Proceso
GP01	Inicio
GP02	Planificación
GP03	Ejecución
GP04	Monitoreo y control
GP05	Cierre

Cuadro 11. Codificación de Áreas de conocimiento de PMBOK v5

Código	Áreas de conocimiento
AC01	Gestión de la Integración
AC02	Gestión de los Interesados
AC03	Gestión del Alcance
AC04	Gestión del Tiempo
AC05	Gestión de los Costos
AC06	Gestión de la Calidad
AC07	Gestión de los RRHH
AC08	Gestión de las Comunicaciones
AC09	Gestión de los Riesgos
AC10	Gestión de Adquisiciones

Cuadro 12. Codificación de Procesos de PMBOK v5

Código	Procesos
01	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
02	Identificar a los Interesados
03	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
04	Planificar la Gestión de los Interesados
05	Planificar la Gestión del Alcance
06	Recopilar Requisitos
07	Definir el Alcance
08	Crear la EDT/WBS
09	Planificar la Gestión del Cronograma
10	Definir las Actividades
11	Secuenciar las Actividades
12	Planificar la Gestión de los Riesgos
13	Identificar los Riesgos
14	Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos
15	Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
16	Planificar la Respuesta a los Riesgos
17	Planificar la Gestión de los Recursos Humanos
18	Planificar la Gestión de los Costos
19	Estimar los Costos
20	Estimar los Recursos de las Actividades
21	Estimar la Duración de las Actividades
22	Desarrollar el Cronograma
23	Determinar el Presupuesto
24	Planificar la Gestión de la Calidad
25	Planificar la Gestión de las Comunicaciones
26	Planificar la Gestión de las Adquisiciones
27	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto
28	Gestionar la Participación de los Interesados
29	Adquirir el Equipo del Proyecto
30	Desarrollar el Equipo del Proyecto
31	Dirigir el Equipo del Proyecto
32	Gestionar las Comunicaciones
33	Efectuar las Adquisiciones

34	Realizar el Aseguramiento de Calidad
35	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto
36	Realizar el Control Integrado de Cambios
37	Controlar la Participación de los Interesados
38	Controlar el Cronograma
39	Controlar los Costos
40	Controlar las Comunicaciones
41	Controlar los Riesgos
42	Controlar la Calidad
43	Validar el Alcance
44	Controlar el Alcance
45	Controlar las Adquisiciones
46	Cerrar las Adquisiciones
47	Cerrar el Proyecto o Fase

Cuadro 13. Análisis de PMBOK 5ta Edición de entradas y salidas para la Gestión de Proyectos.

ANÁLISIS DE PMBOK 5TA EDICIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS						
Grupo Proceso	Área Conocimiento	Proceso	Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas	
GP01	AC01	01	1 Enunciado del trabajo del proyecto	1 Juicio de expertos	1 Acta de constitución del proyecto	
			2 Caso de negocio	2 Técnicas de facilitación		
			3 Acuerdos			
			4 Factores ambientales de la empresa			
			5 Activos de los procesos de la organización			
GP01	AC02	02	1 Acta de constitución del proyecto	1 Análisis de interesados	1 Registro de interesados	
			2 Documentos de las adquisiciones	2 Juicio de expertos		
			3 Factores ambientales de la empresa	3 Reuniones		
			4 Activos de los procesos de la organización			
GP02	AC01	03	1 Acta de constitución del proyecto	1 Juicio de expertos	1 Plan para la dirección del proyecto	
			2 Salidas de otros procesos	2 Técnicas de facilitación		
			3 Factores ambientales de la empresa			
			4 Activos de los procesos de la organización			
GP02	AC02	04	1 Plan para la dirección del proyecto	1 Juicio de expertos	1 Plan de gestión de los interesados	
			2 Registro de interesados	2 Reuniones	2 Actualizaciones a los documentos del proyecto	

					3	Técnicas analíticas		
			Factores ambientales de la empresa	3				
			Activos de los procesos de la organización	4				
GP02	AC03	05	1 Plan para la dirección del proyecto	1	Juicio de expertos	1	Plan de gestión del alcance	
			2 Acta de constitución del proyecto	2	Reuniones	2	Plan de gestión de los requisitos	
			Factores ambientales de la empresa	3				
			Activos de los procesos de la organización	4				
GP02	AC03	06	1 Plan de gestión del alcance	1	Entrevistas	1	Documentación de requisitos	
			2 Plan de gestión de los requisitos	2	Grupos focales	2	Matriz de trazabilidad de requisitos	
			3 Plan de gestión de los interesados	3	Talleres facilitados			
			4 Acta de constitución del proyecto	4	Técnicas grupales de creatividad			
			5 Registro de interesados	5	Técnicas grupales de toma de decisiones			
				6	Cuestionarios y encuestas			
				7	Observaciones			
				8	Prototipos			
				9	Estudios comparativos			
				10	Diagramas de contexto			
				11	Análisis de documentos			
GP02	AC03	07	1 Plan de gestión del alcance	1	Juicio de expertos	1	Enunciado del alcance del proyecto	
			2 Acta de constitución del proyecto	2	Análisis del producto	2	Actualizaciones a los documentos del proyecto	

					3 Documentación de requisitos	3 Generación de alternativas		
				4 Activos de los procesos de la organización	4 Talleres facilitados			
GP02	AC03	08		1 Plan de gestión del alcance	1 Descomposición	1	Línea base del alcance	
				2 Enunciado del alcance del proyecto	2 Juicio de expertos	2	Actualizaciones a los documentos del proyecto	
				3 Documentación de requisitos				
				4 Factores ambientales de la empresa				
				5 Activos de los procesos de la organización				
GP02	AC04	09		1 Plan para la dirección del proyecto	1 Juicio de expertos	1	Plan de gestión del cronograma	
				2 Acta de constitución del proyecto	2 Técnicas analíticas			
				3 Factores ambientales de la empresa	3 Reuniones			
				4 Activos de los procesos de la organización				
GP02	AC04	10		1 Plan de gestión del cronograma	1 Descomposición	1	Lista de actividades	
				2 Línea base del alcance	2 Planificación gradual	2	Atributos de las actividades	
				3 Factores ambientales de la empresa	3 Juicio de expertos	3	Lista de hitos	
				4 Activos de los procesos de la organización				
GP02	AC04	11		1 Plan de gestión del cronograma	Método de diagramación o precedencia (PDM)	1	Diagramas de red del cronograma del proyecto	
				2 Lista de actividades	Determinación de las dependencias	2	Actualizaciones a los documentos del proyecto	
				3 Atributos de las actividades	3 Adelantos y Retrasos			

					4	Lista de hitos						
					5	Enunciado del alcance del proyecto						
					6	Factores ambientales de la empresa						
					7	Activos de los procesos de la organización						
GP02	AC09	12			1	Plan para la dirección del proyecto	1	Técnicas analíticas	1	Plan de gestión de los riesgos		
					2	Acta de constitución del proyecto	2	Juicio de expertos				
					3	Registro de interesados	3	Reuniones				
					4	Factores ambientales de la empresa						
					5	Activos de los procesos de la organización						
GP02	AC09	13			1	Plan de gestión de los riesgos	1	Revisiones a la documentación	1	Registro de riesgos		
					2	Plan de gestión de los costos	2	Técnicas de recopilación de información				
					3	Plan de gestión del cronograma	3	Análisis con lista de verificación				
					4	Plan de gestión de la calidad	4	Análisis de supuestos				
					5	Plan de gestión de los recursos humanos	5	Técnicas de diagramación				
					6	Línea base del alcance	6	Análisis FODA				
					7	Estimación de costos de las actividades	7	Juicio de expertos				
					8	Estimación de la duración de las actividades						
					9	Registro de interesados						

				2	Registro de riesgos			2	Estrategias para riesgos positivos u oportunidades	2	Actualizaciones a los documentos del proyecto
				3				3	Estrategias de respuesta a contingencias		
				4				4	Juicio de expertos		
GP02	AC07	17		1	Plan para la dirección del proyecto			1	Organigramas y descripciones de cargos	1	Plan de gestión de los recursos humanos
				2	Recursos requeridos para las actividades			2	Creación de relaciones de trabajo		
				3	Factores ambientales de la empresa			3	Teoría organizacional		
				4	Activos de los procesos de la organización			4	Juicio de expertos		
								5	Reuniones		
GP02	AC05	18		1	Plan para la dirección del proyecto			1	Juicio de expertos	1	Plan de gestión de los costos
				2	Acta de constitución del proyecto			2	Técnicas analíticas		
				3	Factores ambientales de la empresa			3	Reuniones		
				4	Activos de los procesos de la organización						
GP02	AC05	19		1	Plan de gestión de los costos			1	Juicio de expertos	1	Estimación de costos de las actividades
				2	Plan de gestión de los recursos humanos			2	Estimación análoga	2	Base de las estimaciones
				3	Línea base del alcance			3	Estimación paramétrica	3	Actualizaciones a los documentos del proyecto
				4	Cronograma del proyecto			4	Estimación ascendente		
				5	Registro de riesgos			5	Estimación por tres valores		

				Activos de los procesos de la organización	6	Muestreo estadístico		
					7	Otras herramientas de planificación de calidad		
					8	Reuniones		
GP02	AC08	25	1	Plan para la dirección del proyecto	1	Análisis de requisitos de comunicación	1	Plan de gestión de las comunicaciones
			2	Registro de interesados	2	Tecnología de la comunicación	2	Actualizaciones a los documentos del proyecto
			3	Factores ambientales de la empresa	3	Modelos de comunicación		
			4	Activos de los procesos de la organización	4	Métodos de comunicación		
					5	Reuniones		
GP02	AC10	26	1	Plan para la dirección del proyecto	1	Análisis de hacer o comprar	1	Plan de gestión de las adquisiciones
			2	Documentación de requisitos	1	Juicio de expertos	2	Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones
			3	Registro de riesgos	1	Investigación de mercado	3	Documentos de las adquisiciones
			4	Recursos requeridos para las actividades	1	Reuniones	4	Criterios de selección de proveedores
			5	Cronograma del proyecto			5	Decisiones de hacer o comprar
			6	Estimación de costos de las actividades			6	Solicitudes de cambio
			7	Registro de interesados			7	Actualizaciones a los documentos del proyecto
			8	Factores ambientales de la empresa				
			9	Activos de los procesos de la organización				

GP03	AC01	27	1	Plan para la dirección del proyecto	1	Juicio de expertos	1	Entregables
			2	Solicitudes de cambio probadas	2	Sistema de información para la dirección de proyectos	2	Datos de desempeño del trabajo
			3	Factores ambientales de la empresa	3	Reuniones	3	Solicitudes de cambio
			4	Activos de los procesos de la organización			4	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
							5	Actualizaciones a los documentos del proyecto
GP03	AC02	28	1	Plan de gestión de los interesados	1	Métodos de comunicación	1	Registro de incidentes
			2	Plan de gestión de las comunicaciones	2	Habilidades interpersonales	2	Solicitudes de cambio
			3	Registro de cambios	3	Habilidades de gestión	3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
			4	Activos de los procesos de la organización			4	Actualizaciones a los documentos del proyecto
GP03	AC07	29	1	Plan de gestión de los recursos humanos	1	Asignación Previa	1	Asignaciones de personal al proyecto
			2	Factores ambientales de la empresa	2	Negociación	2	Calendarios de recursos
			3	Activos de los procesos de la organización	3	Adquisición	3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
					4	Equipos Virtuales		
					5	Análisis de decisiones multicriterio		
GP03	AC07	30	1	Plan de gestión de los recursos humanos	1	Habilidades interpersonales	1	Evaluaciones del desempeño del equipo

					2	Capacitación	2	Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa
					3	Actividades de desarrollo del espíritu de equipo		
					4	Reglas básicas		
					5	Coubicación		
					6	Reconocimiento y recompensas		
					7	Herramientas para la evaluación del personal		
GP03	AC07	31			1	Observación y conversación	1	Solicitudes de cambio
					2	Evaluaciones del desempeño del proyecto	2	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
					3	Gestión de conflictos	3	Actualizaciones a los documentos del proyecto
					4	Habilidades interpersonales	4	Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa
					5	Informes de desempeño del trabajo	5	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
					6	Activos de los procesos de la organización		
GP03	AC08	32			1	Tecnología de la comunicación	1	Comunicaciones del proyecto
					2	Modelos de comunicación	2	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
					3	Métodos de comunicación	3	Actualizaciones a los documentos del proyecto
					4	Sistemas de gestión de la información	4	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

					5 Informes de desempeño			
GP03	AC10	33	1 Plan de gestión de las adquisiciones	1 Conferencia de oferentes	1	Vendedores seleccionados		
			2 Documentos de las adquisiciones	2 Técnicas de evaluación de propuestas	2	Acuerdos		
			3 Criterios de selección de proveedores	3 Estimaciones independientes	3	Calendarios de recursos		
			4 Propuestas de los vendedores	4 Juicio de expertos	4	Solicitudes de cambio		
			5 Documentos del proyecto	5 Publicidad	5	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto		
			6 Decisiones de hacer o comprar	6 Técnicas analíticas	6	Actualizaciones a los documentos del proyecto		
			7 Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones	7 Negociación de adquisiciones	7			
			8 Activos de los procesos de la organización					
GP03	AC06	34	1 Plan de gestión de la calidad	1 Herramientas de gestión y control de la calidad	1	Solicitudes de cambio		
			2 Plan de mejoras del proceso	2 Auditorías de calidad	2	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto		
			3 Métricas de Calidad	3 Análisis de procesos	3	Actualizaciones a los documentos del proyecto		
			4 Medidas de control de calidad		4	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización		
			5 Documentos del proyecto					
GP04	AC01	35	1 Plan para la dirección del proyecto	1 Juicio de expertos	1	Solicitudes de cambio		
			2 Pronóstico del cronograma	2 Técnicas analíticas	2	Informes de desempeño del trabajo		
			3 Pronósticos de costos	3 Sistema de información para la dirección de proyectos	3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto		

					4 Reuniones		4 Actualizaciones a los documentos del proyecto
		4 Cambios validados					
		5 Información de desempeño del trabajo					
		6 Factores ambientales de la empresa					
		7 Activos de los procesos de la organización					
GP04	AC01	36					
		1 Plan para la dirección del proyecto		1 Juicio de expertos		1 Solicitudes de cambio probadas	
		2 Informes de desempeño del trabajo		2 Reuniones		2 Registro de cambios	
		3 Solicitudes de cambio		3 Herramientas de control de cambios		3 Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	
		4 Factores ambientales de la empresa				4 Actualizaciones a los documentos del proyecto	
		5 Activos de los procesos de la organización					
GP04	AC02	37					
		1 Plan para la dirección del proyecto		1 Sistemas de gestión de la información		1 Información de desempeño del trabajo	
		2 Registro de incidentes		2 Juicio de expertos		2 Solicitudes de cambio	
		3 Datos de desempeño del trabajo		3 Reuniones		3 Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto	
		4 Documentos del proyecto				4 Actualizaciones a los documentos del proyecto	
						5 Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización	
GP04	AC04	38					
		1 Plan para la dirección del proyecto		1 Revisiones del desempeño		1 Información de desempeño del trabajo	
		2 Cronograma del proyecto		2 Software de gestión de proyectos		2 Pronóstico del cronograma	

GP04	AC09	41	1	Plan para la dirección del proyecto	1	Reevaluación de los riesgos	1	Información de desempeño del trabajo
			2	Registro de riesgos	2	Auditorías de los riesgos	2	Solicitudes de cambio
			3	Datos de desempeño del trabajo	3	Análisis de variación de tendencias	3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
			4	Informes de desempeño del trabajo	4	Medición del desempeño técnico	4	Actualizaciones a los documentos del proyecto
					5	Análisis de reservas	5	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
					6	Reuniones		
GP04	AC06	42	1	Plan para la dirección del proyecto	1	Siete herramientas básicas de calidad	1	Medidas de control de calidad
			2	Métricas de calidad	2	Muestreo estadístico	2	Cambios validados
			3	Listas de verificación de calidad	3	Inspección	3	Entregables verificados
			4	Datos de desempeño del trabajo	4	Revisión de solicitudes de cambio aprobadas	4	Información de desempeño del trabajo
			5	Solicitudes de cambio probadas			5	Solicitudes de cambio
			6	Entregables			6	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
			7	Documentos del proyecto			7	Actualizaciones a los documentos del proyecto
			8	Activos de los procesos de la organización			8	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
GP04	AC03	43	1	Plan para la dirección del proyecto	1	Inspección	1	Entregables aceptados
			2	Documentación de requisitos	2	Técnicas grupales de toma de decisiones	2	Solicitudes de cambio
			3	Matriz de trazabilidad de requisitos			3	Información de desempeño del trabajo

				4	Entregables verificados								4	Actualizaciones a los documentos del proyecto
				5	Datos de desempeño del trabajo									
GP04	AC03	44		1	Plan para la dirección del proyecto			1	Análisis de variación				1	Información de desempeño del trabajo
				2	Documentación de requisitos								2	Solicitudes de cambio
				3	Matriz de trazabilidad de requisitos								3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
				4	Datos de desempeño del trabajo								4	Actualizaciones a los documentos del proyecto
				5	Activos de los procesos de la organización								5	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
GP04	AC10	45		1	Plan para la dirección del proyecto			1	Sistema de control de cambios del contrato				1	Información de desempeño del trabajo
				2	Documentos de las adquisiciones			2	Revisiones del desempeño de las adquisiciones				2	Solicitudes de cambio
				3	Acuerdos			3	Inspecciones y auditorías				3	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
				4	Solicitudes de cambio aprobadas			4	Informar el desempeño				4	Actualizaciones a los documentos del proyecto
				5	Informes de desempeño del trabajo			5	Sistemas de pago				5	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
				6	Datos de desempeño del trabajo			6	Administración de reclamaciones					
								7	Sistema de gestión de registros					
GP05	AC10	46		1	Plan para la dirección del proyecto			1	Auditorías de la adquisición				1	Adquisiciones cerradas
				2	Documentos de las adquisiciones			2	Negociación de adquisiciones				2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
								3	Sistema de gestión de registros					

GP05	AC01	47	1	Plan para la dirección del proyecto	1	Juicio de expertos	1	Transferencia del producto, servicio o resultado final
			2	Entregables aceptados	2	Técnicas analíticas	2	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
			3	Activos de los procesos de la organización	3	Reuniones		

4.1.3 Análisis de NTP-ISO/IEC 29110:2012

Esta norma está dirigida a la Gestión de Proyectos, clasificando los 26 procesos a través de los 04 grupos de procesos, respectivamente con sus productos de entrada y productos de salida, clasificando 11 productos.

Para el uso de la NTP-ISO/IEC 29110:2012, la PO necesita cumplir las siguientes condiciones de entrada:

- El enunciado del trabajo del proyecto está documentado.
- La viabilidad del proyecto fue realizada antes de su inicio.
- El equipo del proyecto, incluyendo el Gestor del Proyecto, este asignado y entrenado; y los bienes, servicios e infraestructura para iniciar el proyecto esta disponibles.

Cuadro 14. Codificación de grupos de procesos de ISO 29110

Código	Grupos de Proceso
GP02	Planeación
GP03	Ejecución del plan
GP04	Evaluación y control
GP05	Cierre

Cuadro 15. Codificación de roles de ISO 29110 en GP

Código	Roles
CL	Cliente
GP	Gestor de Proyecto
LT	Líder Técnico
ET	Equipo de Trabajo

Cuadro 16. NTP ISO/IEC 29110:2012 Proceso de Gestión de Proyectos

NTP ISO/IEC 29110:2012 PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS										
Grupo Proceso	CL	GP	LT	ET	Procesos	Producto Entrada	Descripción / Estado del producto	Tareas	Producto Salida	Descripción / Estado del producto
GP02		X	X		01	Enunciado de Trabajo		01	Enunciado de Trabajo	revisado
GP02	X	X			02	Enunciado de Trabajo	revisado	02	Plan de Proyecto	Instrucciones de entrega
GP02		X	X		03	Enunciado de Trabajo	revisado	03	Plan de Proyecto	Tareas
GP02		X	X		04	Plan de Proyecto	Tareas	04	Plan de Proyecto	Duración estimada
GP02		X	X		05	Enunciado de Trabajo		05	Plan de Proyecto	Recursos
GP02		X	X		06	Plan de Proyecto	Recursos	06	Plan de Proyecto	Composición del equipo trabajo
GP02		X	X		07	Plan de Proyecto	Tareas	07	Plan de Proyecto	Calendario de las Tareas del Proyecto
GP02		X	X		07	Plan de Proyecto	Duración estimada			
GP02		X	X		07	Plan de Proyecto	Composición del equipo trabajo			
GP02		X			08	Plan de Proyecto	Calendario de las Tareas del Proyecto	08	Plan de Proyecto	Esfuerzo y Costo estimado
GP02		X			08	Plan de Proyecto	Recursos	08		
GP02		X	X		09	Todos los elementos previamente definidos		09	Plan de Proyecto	Identificación de Riesgos del Proyecto
GP02		X	X					10	Plan de Proyecto	Estrategia de control de versiones

GP02						15	Estrategia de control de versiones			15	Repositorio del Proyecto	
GP03		X	X	X	X	01	Plan de Proyecto			01	Reporte de Avance	
GP03		X	X	X	X	02	Solicitud de Cambio	iniciada		02	Solicitud de Cambio	evaluada
GP03		X	X	X	X	02	Plan de Proyecto			02	Plan de Proyecto	actualizado
GP03		X	X	X	X	03	Plan de Proyecto			03	Acta de Reunión	actualizado
GP03		X	X	X	X	03	Reporte de Avance					
GP03		X	X	X	X	03	Acciones Correctivas					
GP03		X	X	X	X	03	Acta de Reunión					
GP03	X	X	X	X	X	04	Plan de Proyecto			04	Acta de Reunión	actualizado
GP03	X	X	X	X	X	04	Reporte de Avance			04	Solicitud de Cambio	aceptado
GP03	X	X	X	X	X	04	Solicitud de Cambio	evaluada		04	Plan de Proyecto	actualizado
GP03	X	X	X	X	X	04	Acta de Reunión					
GP03		X				05	Estrategia de control de versiones			05	Respaldo del Repositorio del Proyecto	
GP03		X				06	Respaldo del Repositorio del Proyecto			06	Repositorio del Proyecto	recuperado
GP04		X	X	X	X	01	Plan de Proyecto			01	Reporte de Avance	evaluada
GP04		X	X	X	X	01	Reporte de Avance					
GP04		X	X	X	X	02	Reporte de Avance	evaluada		02	Acciones Correctivas	
GP04		X	X	X	X	03	Reporte de Avance	evaluada		03	Solicitud de Cambio	iniciada
GP05	X	X				01	Plan de Proyecto			01	Acta de Aceptación	

GP05	X	X		01	Configuración del Software	entregada	01	Configuración del Software	aceptado
GP05		X		02	Configuración del Software	aceptado	02	Repositorio del Proyecto	actualizado
GP05		X		02	Repositorio del Proyecto				

4.1.4 Análisis de NTP-ISO/IEC 29110:2012

Esta norma va dirigido a la Implementación de Software, clasificando los 41 procesos a través de los 06 grupos de implementación, respectivamente con sus productos de entrada y productos de salida, clasificando 16 productos.

Cuadro 17. Codificación de Grupos de Implementación de ISO 29110

Código	Grupos de Implementación
IS01	Inicio de Implementación
IS02	Análisis de requisitos
IS03	Arquitectura y Diseño detallado
IS04	Construcción
IS05	Integración y Pruebas
IS06	Entrega de Productos

Cuadro 18. Codificación de Roles de ISO 29110 en IS

Código	Roles
CL	Cliente
AN	Analista
DI	Diseñador
PR	Programador
GP	Gestor de Proyecto
LT	Líder Técnico
ET	Equipo de Trabajo

Cuadro 19. NTP ISO/IEC 29110:2012 Proceso de Implementación de Software

NTP ISO/IEC 29110:2012 PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE													
Grupo Implementación	CL	AN	DI	PR	GP	LT	ET	Tareas	Producto Entrada	Estado del producto	Tareas	Producto Salida	Descripción / Estado del producto
IS01					X	X	X	01	Plan de Proyecto		01	Plan de Proyecto	revisado
IS01						X	X	02	Plan de Proyecto	revisado	02	Ninguna	
IS02						X	X	01	Plan de Proyecto	Tareas	01	Ninguna	
IS02	X	X						02	Plan de Proyecto	Descripción del producto	02	Especificación de requisitos	
IS02		X				X		03	Especificación de requisitos		03	Resultados de Verificación	
IS02		X				X		03	Plan de Proyecto	Descripción del producto	03	Especificación de requisitos	verificado
IS02		X				X		03			03	Solicitud de Cambio	propuesta
IS02	X	X						04	Especificación de requisitos	verificado	04	Resultados de Validación	validado
IS02	X	X						04			04	Especificación de requisitos	
IS02		X						05	Especificación de requisitos	validado	05	Manual de Usuario	preliminar
IS02		X				X		06	Manual de Usuario	preliminar	06	Resultados de Verificación	
IS02		X				X		06	Especificación de requisitos		06	Manual de Usuario	verificado
IS02		X				X		06			06	Solicitud de Cambio	propuesta
IS02						X		07	Especificación de requisitos	validado	07	Configuración del Software	

IS02					07	Manual de Usuario	preliminar, verificado	07	Especificación de requisitos	validado, en línea base
IS02					07			07	Manual de Usuario	preliminar, verificado, en línea base
IS03					01	Plan de Proyecto	Tareas	01	Ninguna	
IS03					02	Especificación de requisitos	validado, en línea base	02	Ninguna	
IS03					03	Especificación de requisitos	validado, en línea base	03	Diseño de Software	
IS03					03			03	Registro de Trazabilidad	
IS03					04	Diseño de Software		04	Resultados de Verificación	
IS03					04	Registro de Trazabilidad		04	Diseño de Software	verificado
IS03					04	Especificación de requisitos	validado, en línea base	04	Registro de Trazabilidad	verificado
IS03					04			04	Solicitud de Cambio	propuesta
IS03					05	Especificación de requisitos	validado, en línea base	05	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	
IS03					05	Diseño de Software	verificado, el línea base	05		
IS03					06	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba		06	Resultados de Verificación	
IS03					06	Especificación de requisitos	validado, en línea base	06	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	verificado

IS03	X	X			06	Diseño de Software	verificado, el línea base	06		
IS03		X			07	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	verificado	07	Registro de Trazabilidad	actualizado
IS03		X			07	Registro de Trazabilidad	actualizado	07		
IS03				X	08	Diseño de Software	verificado	08	Configuración del Software	
IS03				X	08	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	verificado	08	Diseño de Software	verificado, en línea base
IS03				X	08	Registro de Trazabilidad	actualizado	08	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	verificado
IS03				X	08			08	Registro de Trazabilidad	verificado, en línea base
IS04			X		01	Plan de Proyecto	Tareas	01	Ninguna	
IS04		X			02	Diseño de Software	verificado, el línea base	02	Ninguna	
IS04		X			03	Diseño de Software	verificado, el línea base	03	Componente de Software	
IS04		X			03	Registro de Trazabilidad	verificado, el línea base	03		
IS04		X			04	Componente de Software		04	Componente de Software	probado
IS04		X			05	Componente de Software	probado	05	Componente de Software	corregidos
IS04		X			06	Componente de Software	corregidos	06	Registro de Trazabilidad	actualizado

IS04										06	06	verificado, el línea base		
IS04						X				07	07	Componente de Software	Componente de Software	2
IS04						X				07	07	Registro de Trazabilidad	Registro de Trazabilidad	corregidos, en línea base
IS04						X				07	07	Registro de Trazabilidad	Registro de Trazabilidad	actualizado, en línea base
IS05						X				01	01	Plan de Proyecto	Ninguna	
IS05						X				02	02	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	Ninguna	
IS05						X				03	03	Componente de Software	Software	
IS05						X				03	03	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	
IS05						X				03	03	Registro de Trazabilidad		
IS05	X					X				04	04	Software	Software	probado
IS05						X				04	04	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	Reporte de Pruebas	
IS05						X				05	05	Software	Software	corregidos
IS05						X				05	05	Reporte de Pruebas	Reporte de Pruebas	corregidos
IS05						X				05	05	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba		

IS05										05	Registro de Trazabilidad	actualizado, en línea base	05	Registro de Trazabilidad	
IS05										06	Software	corregidos	06	Registro de Trazabilidad	actualizado
IS05										06	Registro de Trazabilidad	actualizado, en línea base			
IS05										07	Software	probado	07	Manual de Operación	
IS05										08	Manual de Operación	probado	08	Resultados de Verificación	
IS05										08	Software	probado	08	Manual de Operación	verificado
IS05										09	Software	probado	09	Manual de Usuario	
IS05										09	Manual de Usuario	preliminar	09		
IS05										10	Manual de Usuario	probado	10	Resultados de Verificación	
IS05										10	Software	probado	10	Manual de Usuario	verificado
IS05										11	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba		11	Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	en línea base
IS05										11	Software	probado	11	Software	probado, en línea base
IS05										11	Reporte de Pruebas		11	Registro de Trazabilidad	actualizado, en línea base
IS05										11	Registro de Trazabilidad	actualizado	11	Reporte de Pruebas	en línea base
IS05										11	Manual de Operación	verificado	11	Manual de Operación	verificado, en línea base
IS05										11	Manual de Usuario	verificado	11	Manual de Usuario	verificado, en línea base

IS06						01	Plan de Proyecto	Tareas	01	Ninguna	
IS06						02	Configuración del Software		02	Ninguna	
IS06			X			03	Configuración del Software		03	Manual de Mantenimiento	
IS06			X			04	Manual de Mantenimiento		04	Resultados de Verificación	
IS06			X			04	Configuración del Software		04	Manual de Mantenimiento	verificado
IS06						05	Configuración del Software		05	Configuración del Software	
IS06						05	Manual de Mantenimiento	verificado	05	Manual de Mantenimiento	verificado, en línea base
IS06						06	Plan de Proyecto	Instrucciones de entrega	06	Configuración del Software	liberado
IS06						06	Configuración del Software		06		

4.1.5 Relación de actividad entre Gestión de Proyectos con Implementación de Software

La ISO/IEC 29110-5-2 define los productos obligatorios para el Perfil Básico listados en el Cuadro 20 donde GP: Gestión de Proyectos e IS: Implementación de Software:

Cuadro 20. Descripción de las actividades básicas en relación entre Gestión de Proyectos con Desarrollo de software.

Nombre	Descripción	GP	IS
Acta de Aceptación	Documentación de la aceptación por parte del Cliente de los Entregables del proyecto.	X	
Solicitud de Cambio	Requisición de una modificación para corregir un problema o incorporar una mejora en el Software o en su documentación.	X	X
Acciones Correctivas	Identifica las actividades establecidas para corregir una desviación o un problema relativo al cumplimiento de un plan.	X	
Manual de Mantenimiento	Describe la Configuración de Software y el entorno utilizado para el desarrollo y pruebas (compiladores, herramientas de diseño, construcción y pruebas). Está escrito en términos que el personal que dará mantenimiento al Software pueda entender.		X
Acta de Reunión	Registro de los acuerdos establecidos con el Cliente y/o el Equipo de Trabajo.	X	
Manual de Operación	Contiene la información necesaria para instalar y gestionar el Software.		X
Reporte de Avance	Registra el estado del proyecto con el Plan de Proyecto.	X	
Plan de Proyecto	Presenta cómo serán ejecutados los procesos y actividades del proyecto para asegurar su conclusión exitosa, así como la calidad de los productos entregables.	X	X
Repositorio del Proyecto	Contenedor electrónico para almacenar los productos de trabajo y entregables del proyecto.	X	X



Respaldo del Repositorio del Proyecto	Repositorio usado para respaldar el Repositorio del Proyecto, y en caso sea necesario recuperar la información.	X	
Especificación de Requerimientos	Identifica los requerimientos de Software. Cada requerimiento es identificado, único y es verificable o susceptible de evaluación.		X
Software	Elemento de Software (código fuente y código ejecutable) para un Cliente, constituido por un conjunto de Componentes de Software.		X
Componente de Software	Un conjunto de unidades de código relacionadas.	X	X
Configuración de Software	Un conjunto de productos de Software identificados de forma única y consistentes, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> - Especificación de Requerimientos - Diseño de Software - Registro de Trazabilidad - Componentes de Software - Software - Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba - Reporte de Pruebas - Manual de Operación - Manual de Usuario - Manual de Mantenimiento 		X
Diseño de Software	Información textual y gráfica de la estructura del Software. Diseño Detallado (de bajo nivel) del Software – incluye detalles de los Componentes de Software para facilitar su construcción y prueba dentro del entorno de programación.		X
Manual de Usuario	Describe la forma de uso del Software basado en la interfaz de usuario. Está escrito en términos comprensibles para los usuarios.		X
Enunciado del Trabajo	Descripción del trabajo a ser realizado en relación al desarrollo de Software.	X	

Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba	Elementos necesarios para probar el código.		X
Reporte de Pruebas	Documenta la ejecución de las pruebas.		X
Registro de Trazabilidad	Documenta la relación entre los requisitos incluidos en la Especificación de Requerimientos, los elementos del Diseño de Software, los Componentes de Software, los Casos de Prueba y los Procedimientos de Prueba.		X
Resultados de Verificación	Documento de la ejecución de la verificación.	X	X
Resultados de Validación	Documento de la ejecución de la validación.		X

4.1.6 Relación de las características de las normas, estándares y buenas prácticas.

Resultado comparativo entre estos dos conceptos: Gestión de Proyectos y Desarrollo de Software, identificando las características similares. La NTP ISO/IEC 21500:2014, NTP ISO/IEC 29110:2012 y PMBOK 5ta edición son métodos estructurados para la Gerencia de Proyectos que pueden trabajar eficazmente en cualquier tipo de proyecto; y para el Desarrollo de Software tenemos la NTP ISO/IEC 29110:2012 y Marco de Trabajo Scrum.

Los proyectos de desarrollo de software están compuestos de actividades de gestión y actividades técnicas o de ingeniería de software. Las actividades de gestión son aquellas que están directamente relacionadas con guías, estándares, normas y metodologías de dirección de proyectos y las actividades técnicas o de ingeniera de software son aquellas propias del desarrollo de software y están determinadas por procesos, modelos o metodologías de desarrollo de software.

Cuadro 21. Relación de características entre Gestión de Proyectos con Desarrollo de software.

	GESTIÓN DE PROYECTOS		ISO	DESARROLLO DE SOFTWARE	
	ISO 21500	Guía PMBOK		29110	Scrum
Grupos de Proceso	Inicio	Inicio	-	Inicio de Implementación	
	Planificación	Planeación	Planeación	Análisis de requisitos	Planificación del Sprint
				Arquitectura y Diseño detallado	
	Implementación	Ejecución	Ejecución del plan	Construcción	Sprint / Scrum Diario
	Control	Monitoreo y control	Evaluación y control	Integración y Pruebas	Revisión del Sprint
	Cierre	Cierre	Cierre	Entrega de Productos	
Grupos de Materia o Áreas de conocimiento	Integración	Gestión de la Integración	-		-
	Partes Interesadas	Gestión de los Interesados	-		-
	Alcance	Gestión del Alcance	-		-
	Tiempo	Gestión del Tiempo	-		-
	Costo	Gestión de los Costos	-		-
	Calidad	Gestión de la Calidad	-		-
	Recursos	Gestión de los RRHH	-		-
	Comunicación	Gestión de las Comunicaciones	-		-

	Riesgos	Gestión de los Riesgos	-	-	-	
	Adquisiciones	Gestión de Adquisiciones	-	-	-	
Procesos	39	47	26	41	3	
Entradas	52	66	11	12	7	
Salidas	55	67	11	16	7	
Entradas / Salidas	78	76	12	15	8	
Roles	Partes Interesadas		Cliente	Cliente	Propietario del Producto	
	Director del proyecto		Gestor de Proyecto	Gestor de Proyecto	Scrum Master	
	Equipo de dirección de proyecto		Líder Técnico	Líder Técnico	Líder Técnico	
	Equipo del proyecto		Equipo de Trabajo	Equipo de Trabajo	Analista	Equipo
					Diseñador	
					Programador	
				Equipo de Trabajo		

4.2 DISCUSIÓN CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 1

En la actualidad existen varios marcos de trabajo para la gestión de proyectos; sin embargo, no siempre se ajustan a las necesidades de un tipo de proyecto, en particular debido a que cada uno fue creado con propósitos distintos, por tal razón el reto estuvo en saber elegir las “mejores prácticas” y a partir de ellas definir un modelo enfocado en una solución específica en la que se agreguen aspectos individuales e independientes y permitan un orden específico y mejorar la gestión de proyectos en desarrollo de software.

4.3 RESULTADO CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 2

Por lo presentado se considera factible integrar la PMBOK v5, ISO 21500, ISO 29110 y Scrum, teniendo como resultado el Diseño del Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca con el propósito de cumplir la “Triple Restricción” esto es conocido como el “Triángulo de Hierro”, donde los conceptos de alcance, tiempo y costo están relacionados entre sí.

4.3.1 Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca

El modelo representa el vínculo de los grupos de procesos de gestión de proyecto con los procesos de implementación de software para construir el producto de Ingeniería de Software.

Cuadro 22. Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca

MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA DESARROLLO DE SOFTWARE															
Grupo Procesos en Gestión de Proyectos	Grupo Implementación en Desarrollo de Software	Grupo de Materias						ROLES				Entradas	Salidas		
		Integración	Interesados	Alcance	Recursos	Costos	Tiempo	I	E	SM					
								PO	LT	AN	DI	PR	GP		
Inicio	Inicio Implementación							X	X					X	Acta de constitución del proyecto ➤ Pila del Producto
Planificación	Análisis de Requisitos Arquitectura y Diseño							X	X	X				X	Acta de constitución del proyecto ➤ Pila del Producto - Alcance - Recursos - Costos - Cronograma
Ejecución	Construcción							X	X	X		X			Plan de Proyecto ➤ Sprint Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto
Monitoreo y Control	Integración y Pruebas							X	X					X	Dirigir el equipo del proyecto Monitoreo y controlar el Trabajo del Proyecto ➤ Revisión del Sprint - Alcance - Recursos - Costos - Cronograma
Cierre	Entrega de Producto							X						X	Monitoriar y controlar el Trabajo del Proyecto ➤ Revisión del Sprint

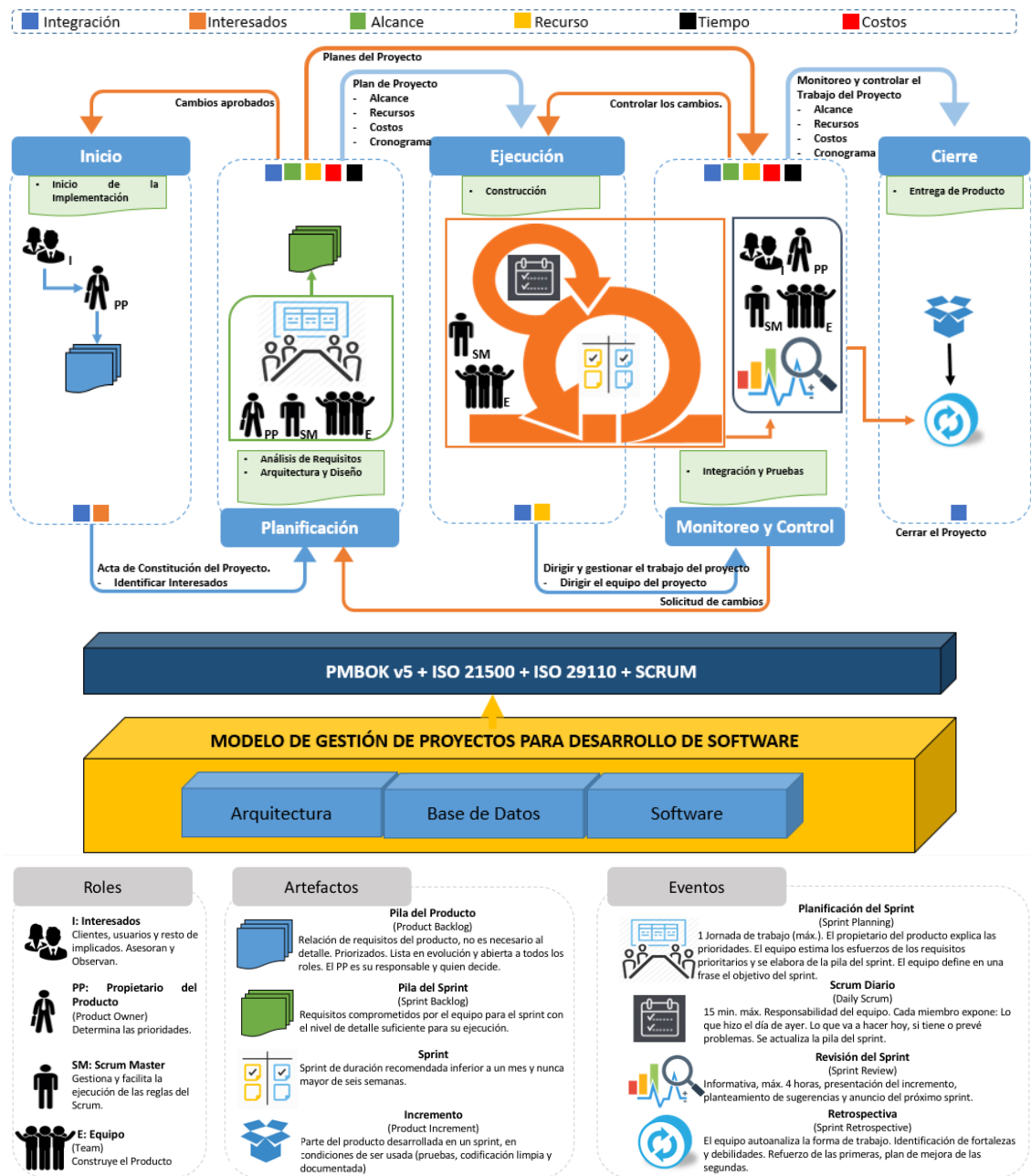


Figura 16. Modelo de Gestión de Proyectos para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión - Filial Juliaca.

El propósito principal de este modelo es identificar y documentar un conjunto de “buenas practicas” de gestión de proyectos y de desarrollo de software que contribuyan mejorar la eficiencia y eficacia a los directores de proyectos de software y de sus equipos. Este modelo se detalla en el Anexo 1.

4.4 DISCUSIÓN CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 2

Se diseñó un modelo de gestión de proyectos de ingeniería de software que reconoce que un proyecto de software está compuesto por procesos técnicos y procesos de gestión y lo integra con un enfoque basado en la calidad tanto del proyecto como del producto.

El modelo toma como referencia normas, estándares y mejores prácticas utilizadas, define las fases del ciclo de vida de los proyectos, los procesos para gestionar el tiempo, costo, alcance, roles y responsabilidades del equipo de proyecto, los procesos de desarrollo de software análisis, diseño, construcción, integración, pruebas y entrega de acuerdo los criterios de aceptación del producto y además un método integral para generar información para la toma de decisiones.

4.5 RESULTADOS CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 3

4.5.1 Aplicación del Modelo de Gestión de Proyecto para Desarrollo de Software

Para aplicar el Modelo de Gestión de Proyecto para Desarrollo de Software, se usó para caso de estudio, un proyecto consistente en la “Implementación de un Sistema de Gestión de Acuerdos (SGA)” para la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca, para ello se usaron todos los procesos del modelo propuesto y el uso de la herramienta OpenProject para comprobar su aplicabilidad en un escenario real de desarrollo de software.

4.5.2 Ejecutando el Grupo de Proceso de Inicio – Inicio en Implementación

El Patrocinador y/o interesados del proyecto mediante reuniones con el Director de Proyecto, elaboran el Acta de Constitución del proyecto, el cual da inicio formal del Proyecto por la autorización del Patrocinador.

El Acta de Constitución del proyecto desarrollado para el presente caso de estudio, se encuentra en el Anexo 2.

Una sección muy importante a considerar en el Acta de Constitución, es la identificación de todos los interesados del proyecto, ya que nos permite comprometer al Recurso Humano necesario para definir, desarrollar y probar el SGA.

La herramienta OpenProject se encuentra desplegada en <https://openproject.upeu.pe/>, en esta fase se registró el proyecto, miembros y requerimientos iniciales tal como se muestra en la Figura 17 y Figura 18.

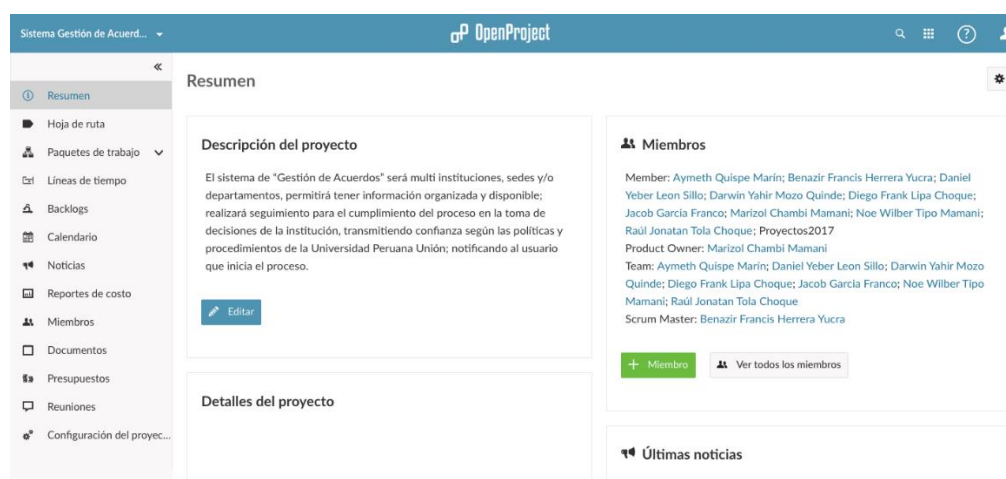


Figura 17. Proyecto creado y miembros registrados en OpenProject

Sistema Gestión de Acuerd...		OpenProject	
Resumen	Backlogs		
Hoja de ruta	Sprint 0	2017-01-16	2017-01-23 0
Paquetes de trabajo	Sprint Backlog	2017-01-16	2017-05-31 28
Líneas de tiempo	Sprint 1	2017-02-01	2017-02-28 103
Calendario	Sprint 2	2017-03-01	2017-03-31 79
Noticias	Sprint 3	2017-04-01	2017-04-30 4
Reportes de costo	Sprint 4	2017-05-01	2017-05-31 0
Miembros	Producto Backlog		
Documentos	23	User story: Necesito elaborar un acta que se llevará a...	Closed 3
Presupuestos	24	User story: Necesito enviar el acta elaborado en el co...	Closed 3
Reuniones	28	User story: Necesito legalizar los acuerdos de la facul...	Closed 3
Configuración del proyec...	31	User story: Necesito elaborar un acta que se legalizó ...	New 3
	33	User story: Necesito enviar el acta que se legalizó en ...	New 3
	36	User story: Necesito Validar	New 3
	38	User story: Necesito Generar un Acta con una Correl...	New 3
	39	User story: Necesito Enviar Acuerdos a Lima	New 2
	87	User story: Necesito Hacer validar dicha Agenda con ...	Specified 5
	84	User story: Necesito saber el estado y/o avance de lo...	Specified 5
	42	User story: Necesito Hacer validar dicha Agenda con ...	New 2
	43	User story: Necesito elaborar un acta que se llevará a...	New 2
	44	User story: Necesito enviar el acta elaborado en el C...	New 2
	45	User story: Necesito elaborar y emitir resoluciones	New 2
	49	User story: Necesito Hacer validar dicha Agenda con ...	New 2
	50	User story: Necesito elaborar un acta que se llevará a...	New 2
	51	User story: Necesito enviar el acta elaborado en el C...	New 2
	52	User story: Necesito elaborar y emitir resoluciones	New 3
	55	User story: Necesito elaborar una Acta	New 3

Figura 18. Pila de Producto en OpenProject

4.5.3 Ejecutando el Grupo de Proceso de Planificación – Análisis de Requisitos – Arquitectura y Diseño de Software.

El mayor objetivo de este proceso es la elaboración del Plan de Gestión de Proyecto, en el cual se encuentran el plan de gestión de **alcance, recurso, costo y tiempo**.

El **Plan de Gestión del Proyecto** desarrollado para el presente caso de estudio, se encuentra en el Anexo 3.

Cabe recalcar, que para el desarrollo de este plan se tuvo varias reuniones de trabajo con los interesados, con el fin de detallar el alcance, tiempos, actividades necesarias para ejecutar el proyecto.

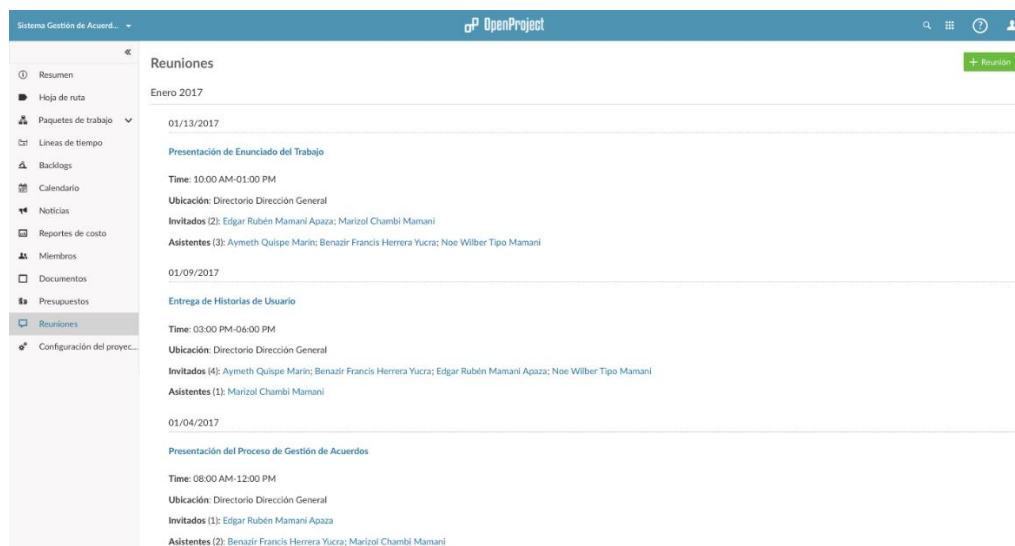


Figura 19. Reuniones realizadas para la Gestión del Proyecto en OpenProject

La planificación de la Pila de Producto se realizó mediante reuniones con el Equipo de Trabajo donde se definió la **Pila de Sprint**, asignando responsables a las historias de usuario, tiempo y presupuesto, obteniendo como resultado lo que se muestra en la Figura 19.

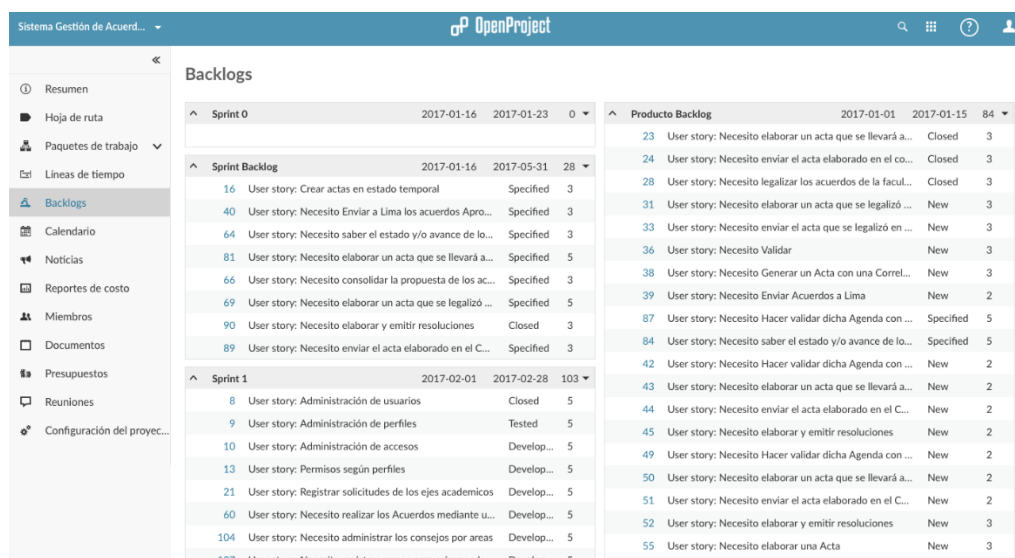


Figura 20. Pila de Sprint en el OpenProject

Como parte del Análisis de los Requisitos se realizó la Especificación de Casos de Uso ver Anexo 4, Prototipo de Interfaz Móvil en Anexo 5 y Prototipo de Interfaz Web en Anexo 6.

Y para la Arquitectura y Diseño de Software se realizó el Documento de Desarrollo, ver Anexo 7.

4.5.4 Ejecutando el Grupo de Proceso de Ejecución – Construcción.

Este proceso se encarga de dirigir y gestionar por el Lider Técnico el cumplimiento de la ejecución de todos los **Sprint** del proyecto por cada persona a quien se le asignó. El responsable debe de actualizar el porcentaje de avance, registrar sus horas laboradas.

ID	ASUNTO	TIPO	ESTADO	ASIGNADO A	COSTOS TOTALES
109	Ejecución	Phase	Closed	-	26,811.50 SOLES
129	Necesito administrar las áreas de la universidad por áreas académicas ...				
283	Crud Area-Gestion	Task	In progress	Aymeth Quipe Marin	19.50 SOLES
119	Necesito administrar proyectos y propuestas por ejes estratégicos				
218	registro de proyectos y propuestas	Task	In progress	Noe Wilber Tipo Mamani	233.00 SOLES
226	registro de ejes estrategicos Frontend	Task	In progress	Jacob Garcia Franco	55.00 SOLES
288	registro de ejes estrategicos- Analisis	Task	In progress	Rauli Jonatan Tola Choque	33.00 SOLES
117	Necesito administrar consejos de filiales				
155	crud Filiales	Task	In progress	Noe Wilber Tipo Mamani	44.00 SOLES
159	Crud Filiales	Task	New	Diego Frank Lipa Choque	-
250	Necesito agendar las propuestas para tratar en la sesión de consejo	Task	In progress	Noe Wilber Tipo Mamani	16.50 SOLES
149	Necesito saber el estado de votos de las propuestas(por parte del usua...				
247	Necesito saber el estado de votos de las propuestas(por parte del u...	Task	In progress	Noe Wilber Tipo Mamani	84.50 SOLES
200	Necesito tomar asistencia a los asistentes	Task	In progress	Noe Wilber Tipo Mamani	42.00 SOLES
201	Necesito tomar asistencia a los asistentes	Task	In progress	Rauli Jonatan Tola Choque	42.00 SOLES
196	Necesito realizar invitaciones a los invitados ala sesión de consejo	Task	New	Noe Wilber Tipo Mamani	-

Figura 21. Cronograma de Ejecución en OpenProject

Historia	New	In progress	Closed	On hold	Rejected
Impedimentos de sprint					
In development Necesito saber el estado y/o avance de los documentos que fueron enviados No asignado 4	191 Necesito saber el estado y/o Noe Wilb...	192 Necesito saber el estado y/o Rauli Jonat...	218 Necesito realizar un ruteo para Noe Wilb...		
Closed Necesito realizar un ruteo para los acuerdos (fijo-documental) No asignado 4	219 Necesito realizar un ruteo para Rauli Jonat...	220 ruteo para los acuerdos Analisis Rauli Jonat...	221 Necesito realizar un ruteo para Noe Wilb...		
	222 ruteo para los acuerdos Gestion Aymeth Q...	223 ruteo para los acuerdos Gestion Aymeth Q...	224 Realizar Análisis para		
Closed Necesito realizar un ruteo para los acuerdos (fijo-documental) 18	185 Necesito generar				

Figura 22. Ejecución del Sprint 3 en OpenProject

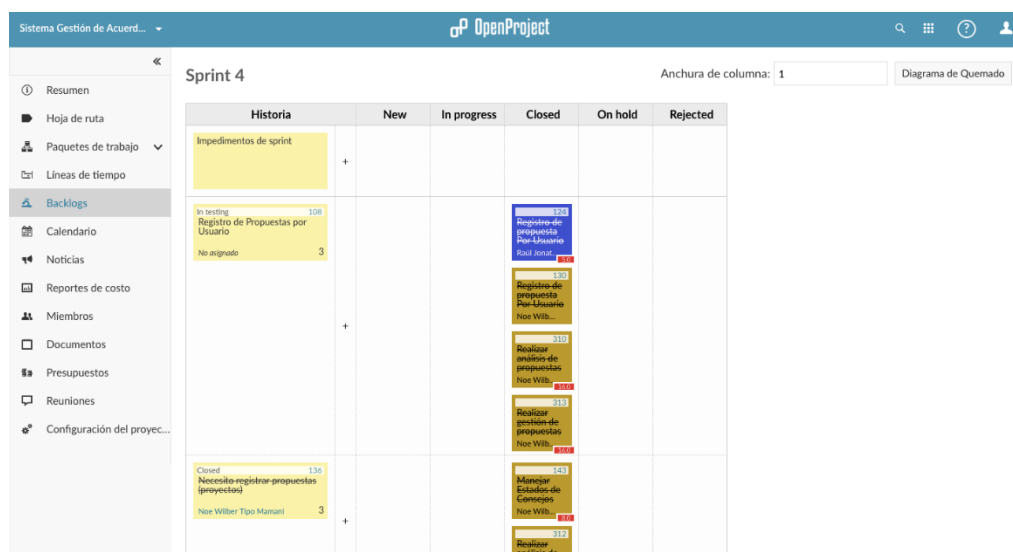


Figura 23. Ejecución del Sprint 4 con OpenProject

4.5.5 Ejecutando el Grupo de Proceso de Monitoreo y Control – Integración y Pruebas

En este proceso, se analiza la información proveniente de los reportes de desempeño del proyecto. Para medir el desempeño se utilizaron las siguientes métricas:

- Estado de avance de tareas del cronograma

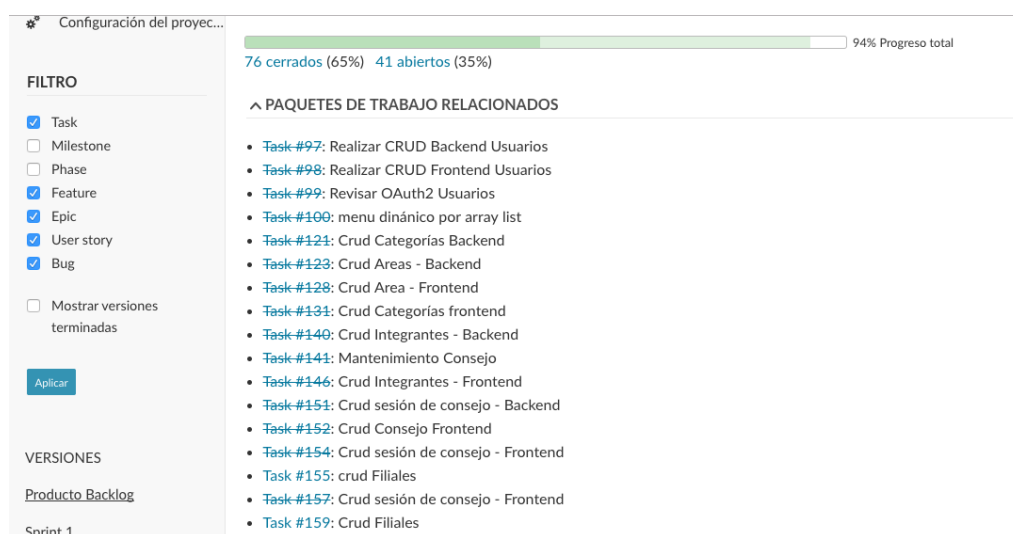


Figura 24. Estado de avance de tareas del cronograma en Openproject

- Diferencia de Presupuesto planeado con ejecutado

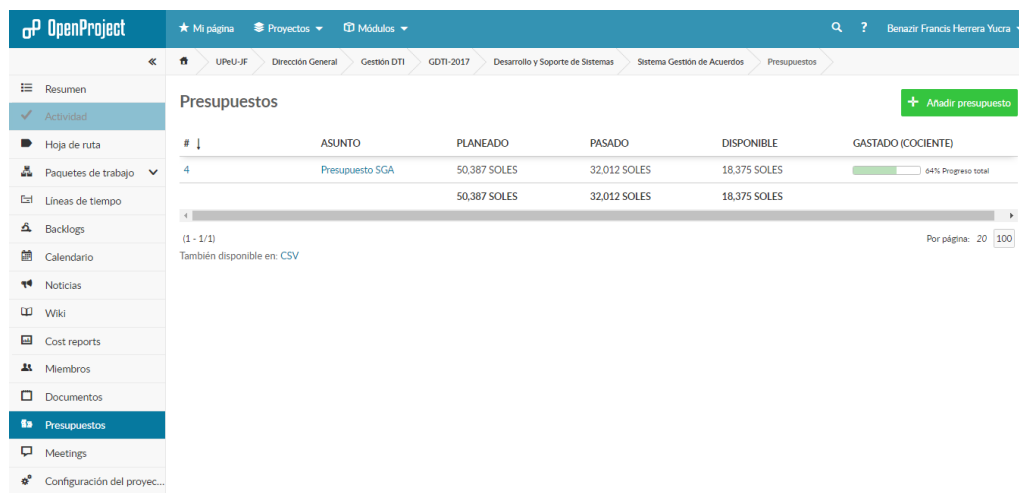


Figura 25. Presupuesto Planeado con Presupuesto Pasado en OpenProject

- Reporte de avances por responsable

	Semana #19	Semana #20	Semana #22	Semana #23	Semana #24	Semana #48	
	Raul Tola	Raul Tola	Raul Tola	Raul Tola	Raul Tola	Raul Tola	
Tarea-#1143: Prototipo (Mockup)	416.60 SOLES						416.60 SOLES
Tarea-#1166: Primera Capacitación - Frontend	607.20 SOLES					101.20 SOLES	708.40 SOLES
Tarea-#1184: Prueba de Funcionalidad de Mantenimiento de Periodo						30.36 SOLES	30.36 SOLES
Tarea-#1211: Administracion de Tipo de Organo de Gobierno						40.48 SOLES	40.48 SOLES
Tarea-#1213: Administracion de cargo de miembro		80.96 SOLES					80.96 SOLES
Tarea-#1226: Asignación de permisos sobre otros departamentos			80.96 SOLES				80.96 SOLES
Tarea-#1228: Diseño y funcionalidad Visual para Organo de Gobierno(TREE VIEW)				161.92 SOLES			161.92 SOLES
Tarea-#1241: registro de Invitado de sesion						202.40 SOLES	202.40 SOLES
Tarea-#1242: Generar Reporte de Miembros de consejo participantes						80.96 SOLES	80.96 SOLES
Tarea-#1270: Semana 07			45.20 SOLES				45.20 SOLES
Tarea-#1272: Semana 09					45.20 SOLES		45.20 SOLES
	1,023.80 SOLES	80.96 SOLES	126.16 SOLES	161.92 SOLES	45.20 SOLES	455.40 SOLES	1,893.44 SOLES
	1,023.80 SOLES	80.96 SOLES	126.16 SOLES	161.92 SOLES	45.20 SOLES	455.40 SOLES	

Figura 26. Reporte por responsable 1 en OpenProject

	Semana #15	Semana #16	Semana #17	Semana #19	Semana #20	Semana #48	
	Diego Frank Lipa Choque	Diego Frank Lipa Choque	Diego Frank Lipa Choque	Diego Frank Lipa Choque	Diego Frank Lipa Choque	Diego Frank Lipa Choque	
Tarea-#1142: Diccionario de Datos		144.04 SOLES					144.04 SOLES
Tarea-#1171: Desarrollo FrontEnd				20.24 SOLES			20.24 SOLES
Historia de Usuario-#1194: Como Usuario Administrador del sistema deseo poder gestionar las Cargos de los Integrantes para poder asignar cargos a los miembros de consejos						80.96 SOLES	80.96 SOLES
Tarea-#1197: Registrar Nodos			305.10 SOLES				305.10 SOLES
Tarea-#1202: Desarrollo de roles para los miembros de consejo						161.92 SOLES	161.92 SOLES
Tarea-#1203: Registro de Escuelas profesionales		40.48 SOLES					40.48 SOLES
Tarea-#1214: Administracion de Miembros de Consejo					75.90 SOLES		75.90 SOLES
Tarea-#1224: Apertura de consejos por periodo						80.96 SOLES	80.96 SOLES
Tarea-#1258: Diagrama de Datos	144.04 SOLES						144.04 SOLES
	144.04 SOLES	184.52 SOLES	305.10 SOLES	20.24 SOLES	75.90 SOLES	323.84 SOLES	1,053.64 SOLES
	144.04 SOLES	184.52 SOLES	305.10 SOLES	20.24 SOLES	75.90 SOLES	323.84 SOLES	1,053.64 SOLES

Figura 27. Reporte por responsable 2 en OpenProject

Del análisis de los reportes de desempeño, también se evalúa la necesidad de ejecutar cambios que podrían afectar alcance, costo, cronograma y recursos. Cabe recalcar que algunos cambios que pueden afectar drásticamente el cumplimiento del proyecto, se les registra en una lista de requisitos deseables, la cual se le tomará en cuenta en la próxima versión del software.

4.5.6 Ejecutando el Grupo de Cierre – Entrega de Producto

Una vez que se hicieron todas las pruebas funcionales y no funcionales, en el ambiente de desarrollo y pruebas, se procedió a preparar el ambiente de producción para el despliegue del Software (**Entrega del producto**) y a elaborar el **Manual de Usuario** ver Anexo 8.

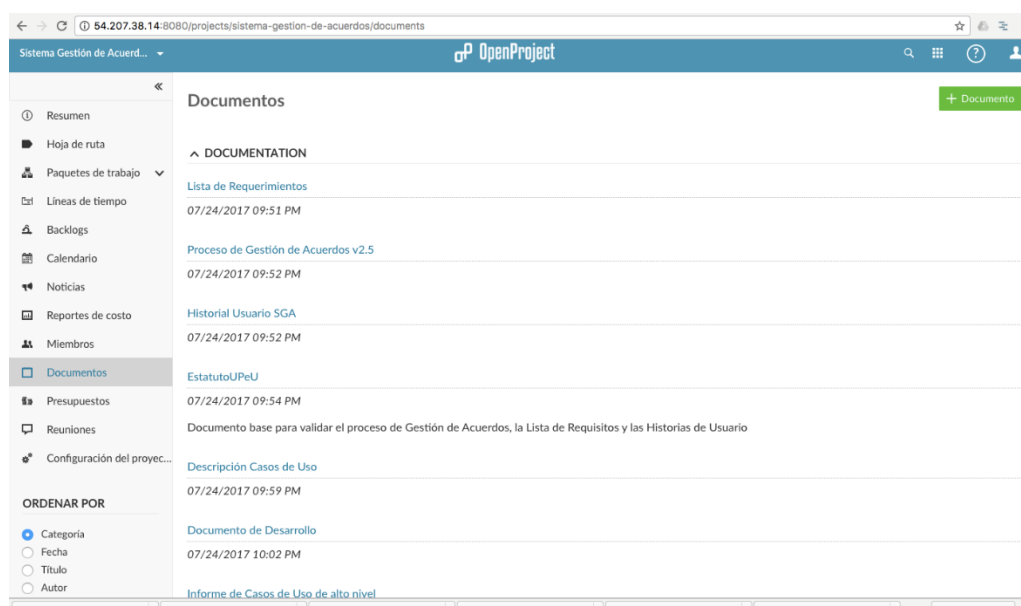


Figura 28. Repositorio de documentos en OpenProject

4.6 DISCUSIÓN CONFORME AL OBJETIVO ESPECIFICO 3

Anteriormente, el equipo de Desarrollo y Soporte de Sistemas, aceptaba desarrollar nuevos módulos, indicando inmediatamente al programador el cumplimiento que tenía que tener el software, sin estimar el tiempo ni presupuesto requerido, en la mayoría de veces se sobre valoró algunos módulos desarrollados, así como no se dejaba documentación de lo avanzado. Al aplicar el modelo a un caso de estudio con el “Proyecto del Sistema de Gestión de Acuerdos” se lograron incluir las mejores prácticas de gestión de proyectos y de desarrollo de software, trabajar con la ventaja de una estructura por procesos, disponer de documentación efectiva para la toma de decisiones, estandarizar la gestión de proyectos en desarrollo de software, aumentar la probabilidad de éxito, mejorar la imagen organizacional, aumentar el nivel de satisfacción de los clientes con la entrega de productos que satisfacen las necesidades y aportan valor a la organización.

CONCLUSIONES

- Se revisaron, analizaron e identificaron las buenas prácticas de la Norma ISO/IEC 21500, PMBOK 5ta Edición, Norma ISO/IEC 29110 y el marco de trabajo Scrum que al ser aplicadas y adaptadas a proyectos de desarrollo de software son un aporte esencial para una gestión exitosa y entregar productos de software que satisfagan las necesidades de los clientes.
- Fue posible construir un Modelo de Gestión de Proyectos para el Desarrollo de Software integrando procesos de gestión de proyectos a los procesos de implementación de software de la Norma ISO/IEC 21500 con la PMBOOK 5ta Edición y la Norma ISO/IEC 29110 en el marco de trabajo Scrum; el conjunto de procesos que forman parte de este modelo son genéricos y los básicos necesarios que use para un proyecto.
- El Modelo resulto aplicable y eficiente para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software se logró disminuir la incertidumbre, aumentar la productividad, aumentar la probabilidad de éxito, disponer de información para la toma de decisiones, completar el proyecto a tiempo y cumplir con el alcance.

RECOMENDACIONES

- Para la implementación de este nuevo modelo en las Pequeñas Organizaciones se deberá de contar con alguien cuyo rol será director de proyectos de software con el propósito de entrenar, trabajar e integrar la retroalimentación en el modelo y en el uso de la herramienta OpenProject.
- Sí la Pequeña Organización cuenta con una herramienta que le permite Gestionar Proyectos se aconseja hacer una evaluación inicial para que ver las diferencias al aplicar con el nuevo modelo.
- La resistencia de algunos miembros del equipo a la implementación del nuevo modelo, es un factor que debe anticiparse para evitar que se presente y contagie a los demás miembros del equipo, es necesaria una alta disposición y concientización del equipo, para que ponga todo de su parte y lograr aplicar el proceso de manera disciplinada, lo cual puede mejorar una vez que cada desarrollador se da cuenta de su rendimiento y productividad.
- Se necesitara integrar un mecanismo para la retroalimentación del modelo que se ocupe del “aprendizaje a partir de la experiencia” ya que el modelo no permanecerá inmóvil, sino que evolucionara volviéndose más aplicable a la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, A., González, J., & Rodríguez, S. (2011). Guía para PYMES Desarrolladoras de Software, Basada en la Norma ISO/IEC 15504. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*.
- Atará, C., Liberato, M., Sierra, D., & Vargas, A. (2016). Conceptos clave para la Gestión de Proyectos Tecnológicos. *Facultad de Ingeniería Tecnol. Investig. Academia TIA*, 4(1).
- Barrantes, J. (2015). *Propuesta Metodológica para la Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software en la Organización XYZ.S.A.* San José, Costa Rica: Universidad para la Cooperación Internacional.
- Benites, V., Chuquiure, P., & Quiroz, A. (2015). *Propuesta de Diseño y Despliegue de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) en una Entidad Bancaria Peruana para los Proyectos de Desarrollo de Sistemas.* Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación.
- Calvo, E., & Ramírez, M. (2016). *Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en la Dirección General del Servicio Civil.* San José, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Camacho, J. (2015). *Knowledge transfer measurement Methodology for Software Requirements, a Case Study.* Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Faculty of Engineering, Systems and Computer Engineering.

- Cano, C. (2015). *Revisión sistemática de comparación de Modelos de Procesos Software*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Carrera, V. (2016). *Propuesta de un Modelo de Gestión de Proyectos de Ingeniería de Software aplicado a un Caso de Estudio*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería de Sistemas.
- Chin, C., Spowage, A., & Yap, E. (2012). Project Management Methodologies: a comparative analysis. *Journal for the Advancement of Performance Information and Value*, 4(1), 106-118.
- Egusquiza, H., & Navarro, R. (Junio de 2016). *Modelo de mejora del Ciclo de Vida del Desarrollo de Software con referencia a la ISO/IEC 29110 caso: MYPE Holinsys*. Lima, Perú: Universidad de Lima, Escuela Universitaria de Ingeniería, Carrera de Ingeniería de Sistemas.
- Fitzgerald, B. (2012). *Software Crisis 2.0*.
- Gelrud, Y., Voropaev, V., & Klimenko, A. (2016). Who manages what? Project Management for different stakeholders. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
- Grados, L. (2015). *Marco metodológico del proceso de Verificación y Validación de Software para pequeñas y medianas Empresas*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática.
- Gutierrez, V. (2014). *Analisis y seleccion de Modelos de Certificación para una empresa Desarrolladora de Software*. México: Instituto Politecnico Nacional.
- Hidalgo, P. (2013). *Modelo de gestión y administración de Proyectos Operacionales*. Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Industrial.

- Holguín, J. (2015). *Integración de marcos de trabajo para Desarrollo de Software: Scrum, PSP e ISO 25000*. Colombia: Universidad de Manizales, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- ISO 21500. (2014). *Guía ISO 21500 como estándar*.
- ISO 29110. (2012). *Ingeniería de Software. Perfiles del ciclo de vida para las pequeñas organizaciones (PO). Parte 5-1-2: Guía de gestión e ingeniería: Grupo de perfil genérico. Perfil básico*. Lima, Perú: NORMA TÉCNICA PERUANA NTP-RT-ISO/IEC TR 29110-5-1-2.
- Mariño, S., & Alfonzo, P. (Diciembre de 2014). Implementación de Scrum en el Diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. *Scientia et Technica Año XIX, 19(4)*.
- Medina, R. (2016). *Diseño de Marco Ágil para la Dirección de Proyectos de Desarrollo de Producto en una Ebit integrando las mejores prácticas de PMBOK y Scrum*. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería.
- Mitre, H., Ortega, E., & Lemus, C. (Julio de 2013). Estimación y control de costos en métodos ágiles para Desarrollo de Software: Un Caso De Estudio. *Ingeniería Investigación y Tecnología, XV(3)*, 403-418.
- Nájera, Á. (2016). *Desarrollo de un Modelo Integrado de Procesos para la Gestión de Proyectos diseñados según PMBOK, homologable con ISO 21500:2012 y compatible con Prince2*. Alicante, España: Universidad de Alicante.
- PMI. (2013). *Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (5ta ed.)*. EE.UU.: Project Management Institute.
- Ramos, C., & Mendoza, L. (2014). *Implementación del Estándar ISO/IEC 29110-4-1 para Pequeñas Organizaciones de Desarrollo de Software*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación.

- Rodriguez, R. (2016). *Propuesta de un Modelo de Gestión de Proyectos TI, para Desarrollar Software, basado en las metodologías y buenas prácticas de da industria. Caso de estudio BUSINESSIT*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería de Sistemas.
- Scrum. (2016). *Scrum Manager*. Safe Creative.
- Sobrevilla, G., Hernández, J., Velasco, P., & Soriano, S. (15 de Marzo de 2017). Aplicando Scrum y prácticas de Ingeniería de Software para la mejora continua del Desarrollo de un Sistema Ciber-Físico. *Computación e Informática*, 15.
- Sommerville, I. (2010). *Software Engeneering*. .
- Sullón, Á. (2014). *Un Modelo para el Desarrollo de Aplicaciones Web Seguras*. Lima, Perú: Universidad Peruana Unión.
- The Standish Group. (2015). *CHAOS Manifesto*. International: Project Smart.
- Verdugo, D., & Salazar, E. (2012). Modelo de Administración de Proyectos en PYMES de Servicios de Ingeniería. *Ingeniería Industrial*(2), 5-18.
- Villas, M. (2005). *Um Novo enfoque para o Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento de Software*. Sao Paulo, Brasil: Universidad de Sao Paulo.
- Yepes, J., Pardo, C., & Gómez, O. (Diciembre de 2015). Revisión sistemática acerca de da Implementación de Metodologías Ágiles y otros Modelos en Micro, Pequeñas y Medianas Empresas de Software. *RTE, Revista Tecnológica ESPOL – RTE*, 24(5), 464-479.
- Zandhuis, A., Snijders, P., & Wuttke, T. (2014). *El Compañero de Bolsillo de la Guía Del PMBOK - Basada en la Guía del PMBOK 5ta Edición del PMI*. Van Haren Publissing.



ANEXOS

Anexo 1. Descripción del Modelo de Gestión de Proyecto para Desarrollo de Software en la Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca

DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA DESARROLLO DE SOFTWARE

La presente guía tiene como objetivo describir los procesos que se realizará a lo largo del proyecto de desarrollo de software.

1. INICIO

En esta fase de la Gestión del Proyecto se incluye el “**Inicio de la Implementación**” del Desarrollo de Software.

1.1. Acta de Constitución del Proyecto

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es un inicio y unos límites del proyecto bien definidos, la creación de un registro formal del proyecto y el establecimiento de una forma directa para que la dirección general acepte formalmente y se comprometa con el proyecto.

1.2. Pila de Producto

La Pila de Producto, o Product Backlog, es un artefacto del marco de trabajo para la gestión ágil de proyectos de desarrollo de software, Scrum. Y que es, en líneas generales, una lista ordenada u priorizada de las tareas que componen un proyecto de aplicación.

2. PLANIFICACIÓN

En esta fase de la Gestión del Proyecto se incluye el “**Análisis de Requisitos**” y “**Arquitectura y Diseño detallado**” del Desarrollo de Software involucrando las siguientes áreas de conocimiento: “Alcance, Recurso, Tiempo y Costo”.

Se debe de analizar el dominio del problema: Establecer una base arquitectónica sólida, desarrollar el plan del proyecto y mitigar los elementos de mayor riesgo del proyecto.

Para el modelado de requisitos se utilizó diagramas de casos de uso: Los diagramas de casos de uso muestran la relación entre casos de uso o casos de uso y actores

2.1. Plan de Gestión del Proyecto

El Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios (alcance, recurso, costo y tiempo) e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es un documento central que define la base para todo el trabajo del proyecto

2.1.1. Alcance

Es el trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas. En ocasiones se considera que el término alcance del proyecto incluye el alcance del producto.

2.1.2. Recurso

Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.

Obtener un equipo de desarrollo de software competente y que tenga las habilidades para completar las actividades del proyecto, se puede considerar los criterios de disponibilidad, costo, experiencia, capacidad, conocimiento habilidades actitud y factores internacionales.

2.1.3. Cronograma

Un componente del plan para la dirección del proyecto que establece los criterios y las actividades a llevar a cabo para desarrollar, monitorear y controlar el cronograma. Según las necesidades del proyecto, el plan de gestión del cronograma puede ser formal o informal, de carácter detallado o más general, e incluye los umbrales de control apropiados.

2.1.4. Costo

Consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.

2.2. Pila de Sprint

Es útil porque descompone el proyecto en unidades de tamaño adecuado para determinar el avance a diario, e identificar riesgos y problemas sin necesidad de procesos complejos de gestión. Es también una herramienta de soporte para la comunicación directa del equipo.

Lista de tareas que va a realizar el equipo en una iteración, para construir un incremento. Para cada una registra la información:

- Descripción breve.
- Persona que la tiene asignada.
- Esfuerzo pendiente para terminarla.

2.3. Especificación de casos de Uso

Una especificación de caso de uso proporciona detalles textuales de un caso de uso. Se proporciona una descripción de ejemplo de una especificación de caso de uso. Puede reutilizar y modificar la descripción según se requiera en una especificación de caso de uso.

Los campos obligatorios son Nombre de caso de uso, Breve descripción, Flujo de eventos, Flujo básico, Flujos alternativos, Requisitos especiales, Condiciones previas, Condiciones posteriores, Puntos de ampliación.

2.4. Prototipos

El desarrollo de prototipos es un método para obtener una realimentación rápida en relación con los requisitos, mientras proporciona un modelo operativo del producto esperado antes de construirlo. Puesto que un prototipo es tangible, permite a los interesados experimentar con un modelo del producto final, en lugar de limitarse a debatir en forma abstracta sobre sus requisitos. Los prototipos sustentan el concepto de elaboración progresiva en ciclos iterativos para la creación de maquetas o modelos, la experimentación por parte del usuario, la generación de realimentación y la revisión del prototipo. Una vez que se han efectuado los ciclos de realimentación necesarios, los requisitos obtenidos a partir del prototipo están lo suficientemente completos como para pasar a la fase de diseño o construcción. La creación de guiones gráficos es una técnica de desarrollo de prototipos que muestra una secuencia o navegación a través de una serie de imágenes o ilustraciones. Los guiones gráficos se utilizan en diversidad de proyectos y sectores, tales como el cine, la publicidad, el diseño educativo, en desarrollo ágil y otros proyectos de

desarrollo de software. En el desarrollo de software, los guiones gráficos utilizan maquetas para mostrar rutas de navegación a través de páginas web, pantallas u otras interfaces de usuario.

2.5. Documento de Desarrollo

Es el proceso de transformar los requisitos de los usuarios en un conjunto de requisitos técnico que guiarán el diseño de software.

La arquitectura de software es un conjunto de patrones que proporcionan un marco de referencia necesario para guiar la construcción de un software, permitiendo a los programadores, analistas y todo el conjunto de desarrolladores del software compartir una misma línea de trabajo y cubrir todos los objetivos y restricciones de la aplicación. Es considerada el nivel más alto en el diseño de la arquitectura de un sistema puesto que establecen la estructura, funcionamiento e interacción entre las partes del software.

3. EJECUCIÓN

Está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Este grupo de procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.

Durante la fase de **construcción**, se desarrollan todos los componentes involucrados y características de aplicación. Para luego integrarse en el producto, y probar todas las funciones a fondo.

3.1. Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto

Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona la dirección general del trabajo del proyecto.

El propósito de este flujo de trabajo es

- Definir la organización del código, en términos de subsistemas de ejecución organizados en capas.
- Implementar las clases y objetos en términos de los componentes (archivos de código fuente, binarios, ejecutables y otros) para probar los componentes desarrollados como unidades.
- Integrar los resultados producidos por los ejecutores individuales (o equipos), en un sistema ejecutable.

3.2. Dirigir el Equipo del Proyecto

Dirigir el Equipo del Proyecto es el proceso de seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar los cambios en el equipo con el fin de optimizar el desempeño del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que influye en el comportamiento del equipo, gestiona los conflictos, resuelve los problemas y evalúa el desempeño de los miembros del equipo.

3.3. Sprint

Sprint, es un intervalo prefijado durante el cual se crea un incremento de producto "Hecho o Terminado" utilizable, potencialmente entregable. A lo largo del desarrollo hay Sprints consecutivos de duración constante.

4. MONITOREO Y CONTROL

Durante esta fase el avance del proyecto es monitoreado y controlado para asegurar que el trabajo se mantenga dentro del presupuesto y cronograma previsto. Mientras hacemos la ejecución, se realiza las reuniones diarias de 15 minutos máximo, donde participan el Scrum Master con el Equipo de Proyecto, y que todos lo entregables cumplan con los criterios de aceptación, aprobado e incorporado al plan inicial actualizado.

4.1. Revisión de Sprint

Revisión de Sprint. Al final de cada Sprint tiene lugar la reunión de Revisión de Sprint. ... Durante esta reunión se inspeccionan los elementos del Product Backlog incluídos en el Sprint para valorar si cumplen su definición de completado.

4.2. Pruebas

El objetivo de las pruebas es verificar la interacción entre los objetos, como también que todos los requisitos han sido correctamente implementados. Y finalmente, garantizar que los defectos se corrigieron antes del despliegue de software.

4.3. Alcance

Monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance.

4.4. Cronograma

Monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma a fin de lograr el plan. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan y establecer acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo.

4.5. Costo

Monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar variaciones del plan a fin de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo.

5. CIERRE

El propósito de esta fase es la transición del producto de software a la comunidad de usuarios. Una vez que el **producto ha sido entregado** a los usuarios finales, pueden surgir problemas que obliguen a desarrollar nuevas versiones, realizar correcciones, o terminar las características que quedaron pendientes.

5.1. Despliegue

El propósito de este flujo de trabajo es producir con éxito versiones de productos, y entregar el software a sus usuarios finales. Abarca una amplia gama de actividades que incluyen:

- Producir el lanzamiento del software.
- Empaquetamiento del software.
- Distribuir el software.
- Instalación del software.
- Proporcionar ayuda y asistencia a los usuarios.
- En muchos casos, esto también incluye actividades tales como:
 - Planificación y realización de pruebas beta.

- Migración de software o datos existentes.

5.2. Solicitud de Cambios

Continuamente se enfrenta cambios de requerimientos, los cambios de alcance se gestionan con procedimientos formales, no se comprende el valor de al negocio y no se mide el impacto sobre el presupuesto y el cronograma del proyecto.

5.3. Manual de Usuario

Un manual de usuario es, por lo tanto, un documento de comunicación técnica que busca brindar asistencia a los sujetos que usan un sistema.

Anexo 2. Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN

Título del Proyecto: Implementación de un Sistema de Gestión de Acuerdos

Patrocinador del Proyecto: Fecha de Inicio: 04/02/2017
 Universidad Peruana Unión

Director de Proyecto: Cliente Proyecto: UPeU FJ
 Benazir Francis Herrera Yucra

Propósito del Proyecto: Implementación de un Sistema de Gestión de Acuerdos

La Universidad Peruana Unión con su Sede Central en Lima y sus dos filiales como: Juliaca y Tarapoto, cuentan con diversas facultades, escuelas académicas y áreas de apoyo. En el transcurso del tiempo la institución viene incrementando su población estudiantil, personal docente y no docente; las mejoras y soluciones a necesidades se ejecutan mediante la elaboración de diversos proyectos, solicitudes o peticiones, el cual requiere un sistema (software) que facilite la administración de acuerdos tomados dentro de la universidad que permita tener información organizada, disponible, para realizar seguimientos a los acuerdos que toma la institución.

Descripción del Proyecto de alto Nivel:

La referencia sustancial es el tiempo perdido que genera el proceso de estos acuerdos y la conglomeración de información al no proceder a través de un sistema, los datos de este cambio serán obtenidos mediante el análisis del manejo que se tiene actualmente y el proceso que debe pasar todo acuerdo por las diferentes áreas correspondientes.

El objetivo del proyecto es agilizar el proceso de manejo de datos y acuerdos, a través de la Implementación del Sistema de Gestión de Acuerdos cumpliendo:

- Manejo de seguridad a través de niveles de roles y funciones.
- Gestión y administración de toda la documentación que ingresa.
- Generar consultas y seguimientos para la gestión de toda la documentación en el proceso y almacenada.

Objetivos del Proyecto

ALINEAMIENTO DEL PROYECTO	
1. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN	2. PROPÓSITO DEL PROYECTO
<ul style="list-style-type: none"> • Tener una plataforma tecnológica, consistente y ágil, para mejorar la satisfacción de la empresa. • Reducir el tiempo promedio de nuestros procesos. • El presente proyecto tendrá una duración de 6 meses, de Febrero a Julio 2017. 	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de acuerdos de manera eficaz. • Desarrollar en una arquitectura moderna basada en microservicios. • Brindar información en tiempo real a los stakeholders (clientes).

Límites del proyecto:

La fecha de puesta en producción del 1er entregable del sistema no debe exceder de 06 meses.

El desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de Acuerdos cuenta con un presupuesto aproximado de 55507.56 soles.

Los entornos de desarrollo, pruebas y producción serán asumidos por la institución.

La implantación del sistema integrado debe cubrir el proceso de gestión de acuerdos.

El usuario dará su conformidad de ser conforme con las pruebas del desarrollo y de los documentos de especificaciones de casos de uso.

Requerimientos de alto nivel

- **Módulo para Gestionar usuarios y roles.**
- **Módulo para Gestionar Multi-Sede.**
 - Escuelas profesionales
 - Facultades
 - Filiales o Campus
 - Consejo Universitario
- **Módulo de Apertura de Acuerdos:** Permite la gestión de apertura de acuerdos generar las fechas como: ordinarias y extraordinarias.

Características:

- Calendarización de consejos.
 - Administración de consejos ordinarios.
 - Administración de consejos extraordinarios
- **Módulo de Administración de Acuerdos:** La administración de acuerdos permitirá registrar acuerdos con números correlativos por periodo y generar actas.

Características:

- Administración de consejos extraordinarios.
- Administración de documentos: recepción de proyectos, evidencias, solicitudes y otros documentos.
- Administración de rutas de los consejos.
- Administración de agendas.
- Administración de acuerdos.
- Generación de actas.
- Emisión de resoluciones.
- Emisión de informes.
- Administración de asistencia de participantes a consejos.

Requerimientos No Funcionales

- El Software debe tener ciertos criterios de Seguridad.

- La plataforma y/o Sistema debe ser compatible con la mayoría de los navegadores (Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera, etc.).
- Estricto Manejo de Sesiones.
- Servidor web.
- Servidor de Base Datos Oracle 12.

Alcance:

ETAPAS DEL PROYECTO	PRINCIPALES ENTREGABLES
Inicio Inicio de la Implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de Constitución del proyecto. • Identificar interesados
Planificación Análisis de Requisitos Arquitectura y Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el Alcance • EDT • Especificación de Requisitos • Documento de Desarrollo • Establecer Equipo del Proyecto • Desarrollar Cronograma • Determinar Presupuesto
Ejecución Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto • Dirigir el equipo del proyecto
Monitoreo y Control Integración y Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el cronograma • Controlar los costos • Validar el Alcance
Cierre Entrega de Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación • Manual de Usuario

Interesados Clave

PARTE INTERESADA	PAPEL
Ing. Benazir Francis Herrera Yucra	Directora de Tecnologías de Información, persona responsable de monitorizar y controlar el proyecto, además responsable de la culminación del proyecto en el tiempo programado.

Mg. Marizol Chambi	Secretaría de Filial, va a disponer los requerimientos y brindar la información necesaria para el desarrollo del proyecto.
Ing. David Mamani Pari	Director de Planificación y Desarrollo, va a disponer los requerimientos y brindar la información necesaria para el desarrollo del proyecto.
Dr. Edgar Rubén Mamani Apaza	Director General de la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, va a influenciar positivamente en el proyecto, porque es el mayor interesado de la implementación del proyecto.
CPC. Ronnie Moises Cisneros Condori	Gerente Adjunto se compromete a cumplir con los presupuestos del proyecto, según el resultado de los avances del proyecto.

Riesgos generales del Proyecto

<ul style="list-style-type: none"> • Los programadores no tengan el conocimiento de Python, angular 1 y oracle. • Los analistas de sistemas serán a su vez Analistas de Control de Calidad por lo que se requiere habilidades en ejecución de las pruebas. • No haya cambios en el equipo de trabajo original. • El usuario esté comprometido en las revisiones de las especificaciones de los Casos de Uso de Sistema. • El usuario esté comprometido en las revisiones de las pruebas para los módulos ya desarrollados, en conjunto con el líder programador y el Jefe de Proyecto. • Contar con las herramientas necesarias para lograr un buen desarrollo • Autoridad y responsabilidades delegadas. • Objetivos realistas en cuanto a costos e ingresos. • Compromiso administrativo para el proyecto
--

Hitos Principales del Proyecto:

RESUMEN HITOS	APROBACION	FECHA ENTREGA O APRUEBA
Inicio	Patrocinador del Proyecto	01/02/2017 - 10/02/2017
Planificación	Director del Proyecto	13/02/2017 - 03/03/2017
Ejecución	Director del Proyecto	06/03/2017 - 14/07/2017
Monitoreo y Control	Director del Proyecto	17/06/2017 - 21/07/2017
Cierre	Patrocinador del Proyecto	17/07/2017 - 31/07/2017

Costo

PRESUPUESTO RESUMIDO	02 Analista Programador	S/ 9492.00
	08 Arrendamiento PC	S/ 5596.80
	01 Fluido Eléctrico	S/ 795.00
	01 Internet	S/ 1215.03
	01 Jefe de Proyecto	S/ 15393.84
	01 Limpieza	S/ 2520.00
	04 Programador	S/ 17851.68
	Subtotal	S/ 52864.35
	Reserva de Contingencia 2%	S/ 1057.29
	Reserva de Gestión 3%	S/ 1585.93
	Total	S/ 55507.56

Recursos

Para la realización del Sistema de Gestión de Acuerdos contamos con un equipo compuesto por:

PERSONA	ROL	COSTO HORA
Ing. Benazir Francis Herrera Y.	Scrum master.	16.66 soles
Mg. Marizol Chambi	Scrum Owner	0.00 soles
Ing. Aymeth Quispe Marín	Manager Team	14.30 soles
Bach. Noe Wilber Tipo Mamani	Design Team	12.30 soles
P.P.P. Raúl Jonatan Tola Choque	Design Team	12.30 soles
P.P.P. Jacob Garcia Franco	Team	10.00 soles
P.P.P. Diego Frank Lipa Choque	Team	10.00 soles
P.P.P. Daniel Yeber León Sillo	Team	10.00 soles
P.P.P. Darwin Yahir Mozo Quinde	Team	10.00 soles

Equipamiento Básico

- 10 PC Core i7 16GB RAM 1TB Tarjeta de Video 2GB (Arrendamiento)
- Servicio de Internet
- Servicio de Fluido eléctrico
- Útiles de escritorio/papelería

Hardware y Software

- Base de datos ORACLE
- Python, Django, Api Rest, Angular JS, Node.js, Angular

Servidor	Disco Duro	RAM
OpenProject + Jenkins	200 GB	6 GB
Sistema de Control de Versiones GITLAB	150 GB	4 GB
Servidor de Base de Datos (Producción)	150 GB	6 GB
Servidor de Base de Datos (Desarrollo)	80 GB	4 GB
Servidor de desarrollo para cliente y APIS.	80 GB	6 GB
Servidor para el Cliente (Producción)	80 GB	6 GB
Servidor para APIS (Producción)	80 GB	6 GB
Servidor para Autenticación (Producción)	50 GB	4 GB
Servidor para Autenticación (Desarrollo)	30 GB	2 GB
Total	900 GB	44 GB

Director del Proyecto y Nivel de Autoridad

Benazir Francis Herrera Yucra / Director del Proyecto

Autoridad Asignada

- Gestionar y controlar la planificación del proyecto para el cumplimiento de tiempo, costos y alcance.
- Establecer contacto directo con los proveedores para adquisiciones y contrataciones
- Aprobar solicitudes de cambio en el costo menor.
- Aprobar las solicitudes de cambio en el cronograma.
- Selección de personal que formará parte del equipo de proyectos.
- Acceder a información reservada a lo largo del proyecto.
- Reasignar al personal del proyecto.

Autoridad Patrocinadora:

CPC. Ronnie Moisés Cisneros Condori. / Gerente UPeU FJ

Aprobaciones

Firma del Director del Proyecto

Firma del Patrocinador

Anexo 3. Plan de Gestión de Proyecto**PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO****Título del Proyecto:** Implementación de un Sistema de Gestión de Acuerdos

Patrocinador del Proyecto:

Fecha de Inicio: 01/04/2017

Universidad Peruana Unión

Director de Proyecto:

Cliente Proyecto: UPeU FJ

Benazir Francis Herrera Yucra

Equipo del Proyecto:

USUARIO / GRUPO	ROLES	TASA ACTUAL
Aymeth Quispe Marin	Jefe de Proyecto	0.00 SOLES
Benazir Francis Herrera Yucra	Administrador del Proyecto	0.00 SOLES
Daniel León Sillio	Programador	5.06 SOLES
Darwin Ochochoque Aguilar	Programador	5.06 SOLES
Diego Frank Lipa Choque	Programador	5.06 SOLES
Jacob Garcia Franco	Programador	5.06 SOLES
Nilton Huamani Carlos	Reader	5.06 SOLES
Noe Wilberr Tipo Mamani	Analista Programador	5.65 SOLES
Raul Tola	Analista Programador	5.06 SOLES
(1 - 9/9)		

Justificación del Proyecto:

La Universidad Peruana Unión con su Sede Central Lima y sus dos filiales en Juliaca y Tarapoto, cuentan con diversas facultades, escuelas profesionales y áreas de apoyo; en el transcurso del tiempo la institución viene incrementando su población estudiantil, diversos proyectos, solicitudes o peticiones de áreas o trabajadores de la universidad, que son tratados con el cumplimiento en un proceso de Acuerdos, la cual no se cuenta con sistema de "Gestor de Información" (software) que facilite la administración de acuerdos tomados dentro de la universidad, por ende se requiere implementar un sistema de "Gestión de Acuerdos".

El sistema de "Gestión de Acuerdos" será multi instituciones, sedes y/o departamentos, permitirá tener información organizada y disponible; realizará seguimiento para el cumplimiento del proceso en la toma de decisiones de la institución, transmitiendo confianza según las políticas y procedimientos de la Universidad Peruana Unión; notificando al usuario que inicia el proceso.

Descripción del Proyecto:

La referencia sustancial es el tiempo perdido que genera el proceso de estos acuerdos y la conglomeración de información al no proceder a través de un sistema, los datos de este cambio serán obtenidos mediante el análisis del manejo que se tiene actualmente y el proceso que debe pasar todo acuerdo por las diferentes áreas correspondientes.

El objetivo del proyecto es agilizar el proceso de manejo de datos y acuerdos, a través de la Implementación del Sistema de Gestión de Acuerdos cumpliendo:

- Manejo de seguridad a través de niveles de roles y funciones.
- Gestión y administración de toda la documentación que ingresa.
- Generar consultas y seguimientos para la gestión de toda la documentación en el proceso y almacenada.

Requerimientos

- **Módulo para Gestionar usuarios y roles.**
- **Módulo para Gestionar Multi-Sede.**
 - Escuelas profesionales
 - Facultades
 - Filiales o Campus
 - Consejo Universitario
- **Módulo de Apertura de Acuerdos:** Permite la gestión de apertura de acuerdos generar las fechas como: ordinarias y extraordinarias.
Características:
 - Calendarización de consejos.
 - Administración de consejos ordinarios.
 - Administración de consejos extraordinarios
- **Módulo de Administración de Acuerdos:** La administración de acuerdos permitirá registrar acuerdos con números correlativos por periodo y generar actas.
Características:
 - Administración de consejos extraordinarios.
 - Administración de documentos: recepción de proyectos, evidencias, solicitudes y otros documentos.
 - Administración de rutas de los consejos.
 - Administración de agendas.
 - Administración de acuerdos.
 - Generación de actas.
 - Emisión de resoluciones.
 - Emisión de informes.
 - Administración de asistencia de participantes a consejos.

<p>Requerimientos No Funcionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Software debe tener ciertos criterios de Seguridad. • La plataforma y/o Sistema debe ser compatible con la mayoría de los navegadores (Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera, etc.). • Estricto Manejo de Sesiones. • Servidor web. • Servidor de Base Datos Oracle 12.
--

<p>Proyectos a Futuro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interacción con otros sistemas ya desarrollados por medio de servicios web (Financiero, GTH, Logística, Auditoría u Otros) - Sistema y/o Aplicación de Elaboración de Proyectos (tiempo: 4 a 6 meses, costo: 35,000 a 50,000 soles) - Software Offline, importar de word al sistema de Gestión de Acuerdos - Módulo de estados configurables
--

<p>Descripción del Producto</p> <p>La herramienta (Software) a construir será desarrollada en la filial Juliaca de la Universidad Peruana Unión, la misma que deberá facilitar una mejor gestión de acuerdos tanto en la sede principal como en las filiales; dicho producto de preferencia deberá ser desarrollada con tecnologías libres (Open Source), y trabajar con el gestor de base de datos Oracle (migrable según el propietario), asimismo se desarrollará para un entorno web y deberá estar desplegado en la Intranet e Internet.</p>
--

ALINEAMIENTO DEL PROYECTO	
1. OBJETIVO GENERAL	2. OBJETIVOS ESPECIFICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el Software para la Gestión de Acuerdos para la Universidad Peruana Unión, en entorno Web con tecnologías libres (Open Source), y desplegar en la Intranet e internet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener y definir los requerimientos. • Análisis y Diseño del Proyecto de Software • Desarrollar el Software para la Gestión de acuerdos en plataforma Web con arquitectura moderna basada en SOA. • Ejecutar Pruebas correspondientes de Validación. • Implantación del Software

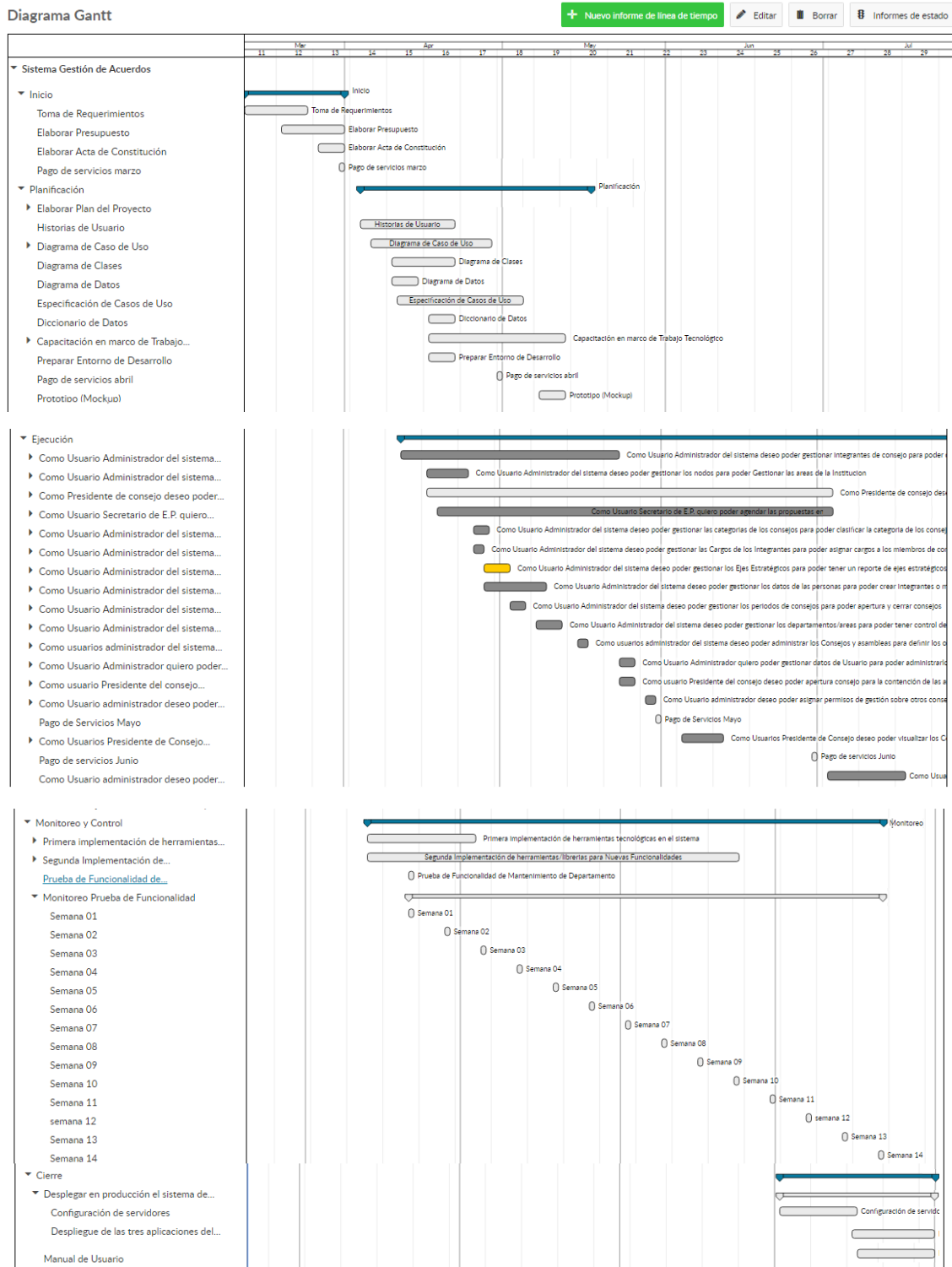
Alcance:

ETAPAS DEL PROYECTO	PRINCIPALES ENTREGABLES
Inicio Inicio de la Implementación	<ul style="list-style-type: none"> ● Acta de Constitución del proyecto. ● Identificar interesados
Planificación Análisis de Requisitos Arquitectura y Diseño	<ul style="list-style-type: none"> ● Definir el Alcance ● EDT ● Especificación de Requisitos ● Documento de Desarrollo ● Establecer Equipo del Proyecto ● Desarrollar Cronograma ● Determinar Presupuesto
Ejecución Construcción	<ul style="list-style-type: none"> ● Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto ● Dirigir el equipo del proyecto
Monitoreo y Control Integración y Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> ● Controlar el cronograma ● Controlar los costos ● Validar el Alcance
Cierre Entrega de Producto	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacitación ● Manual de Usuario

Hitos Principales del Proyecto:

RESUMEN HITOS	APROBACION	FECHA ENTREGA O APRUEBA
Inicio	Patrocinador del Proyecto	01/02/2017 - 10/02/2017
Planificación	Director del Proyecto	13/02/2017 - 03/03/2017
Ejecución	Director del Proyecto	06/03/2017 - 14/07/2017
Monitoreo y Control	Director del Proyecto	17/06/2017 - 21/07/2017
Cierre	Patrocinador del Proyecto	17/07/2017 - 31/07/2017

Cronograma



Presupuesto

ASUNTO	PLANEADO	PASADO	DISPONIBLE	GASTADO (COCIENTE)
Presupuesto SGA	50,387 SOLES	0 SOLES	0 SOLES	<div style="width: 0%; border: 1px solid black; display: inline-block;"></div> 0.0% Progreso total
	50,387 SOLES	0 SOLES	0 SOLES	

UNIDADES

Costos unitarios previstos

UNIDADES	TIPO DE COSTO	COMENTARIO	COSTOS PREVISTOS
53.0 Mensual	Arrendamiento PC	para Equipo de Trabajo	5,596.80 SOLES
53.0 Mensual	Fluido Eléctrico	para Equipo de Trabajo	795.00 SOLES
53.0 Mensual	Internet	para Equipo de Trabajo	2,430.05 SOLES
12.0 Mensual	Limpieza	para Equipo de Trabajo	2,520.00 SOLES
			11,341.85 SOLES

MANO DE OBRA

Costos laborales previstos

HORAS	USUARIO	COMENTARIO	COSTOS PREVISTOS
1008.0h	Noe Wilberrr Tipo Mamani	Lider Técnico (Mar-Ago)	5,695.20 SOLES
84.0h	Darwin Ochochoque Aguilar	Programador (Sep)	425.04 SOLES
840.0h	Oscar Mendoza	Jefe de Proyecto (Oct-Feb)	6,997.20 SOLES
1680.0h	Raul Tola	Analista Programador (May-Feb)	8,500.80 SOLES
1092.0h	Jacob Garcia Franco	Programador (Abr-Jun)-(Ago-Nov) TP / TC (Dic-Feb)	5,525.52 SOLES
1092.0h	Diego Frank Lipa Choque	Programador (Abr-Jun)-(Ago-Nov) TP / TC (Dic-Feb)	5,525.52 SOLES
1260.0h	Daniel León Sillo	Programador (Abr-Jun)-(Ago-Nov) TP / TC (Jul/Dic-Feb)	6,375.60 SOLES
			39,044.88 SOLES

Límites del proyecto:

La fecha de puesta en producción del 1er entregable del sistema no debe exceder de 06 meses.

El desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de Acuerdos cuenta con un presupuesto aproximado de 55507.56 soles.

Los entornos de desarrollo, pruebas y producción serán asumidos por la institución.

La implantación del sistema integrado debe cubrir el proceso de gestión de acuerdos.

El usuario dará su conformidad de ser conforme con las pruebas del desarrollo y de los documentos de especificaciones de casos de uso.

Prioridad Global del Proyecto

Alto Medio Bajo

Comentario:

Anexo 4. Especificación de Casos de Uso**ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO****Título del Proyecto:** Implementación de un Sistema de Gestión de Acuerdos

Patrocinador del Proyecto:

Fecha de Inicio: 01/04/2017

Universidad Peruana Unión

Director de Proyecto:

Cliente Proyecto: UPeU FJ

Benazir Francis Herrera Yucra

1. INTRODUCCIÓN**1.1. Propósito**

Este documento tiene como propósito principal describir los casos de uso que se presentan en el SGA (Sistema de Gestión de Acuerdos) dentro de los procesos de funcionamiento que compete para lograr un correcto manejo del SGA. Cada uno de los casos presentados fueron diseñados para el entendimiento del administrador y usuario frente al sistema; para el mejor entendimiento se mantuvo el orden y la secuencia de los procesos que se requieren para el buen funcionamiento del sistema.

1.2. Alcance

El informe del modelo de casos de uso presenta una descripción de los casos de uso definidos, los actores y las sociedades entre estos. También contiene una especificación del comportamiento declarado en los casos de uso.

El alcance que tiene este documento está especificado a las partes más importantes que componen el sistema que están comprendidos en los siguientes módulos:

- Módulo Configuración
- Módulo Gestión de consejos
- Módulo Apertura de acuerdos
- Módulo Gestión de acuerdos

1.3. Estructura del Documento

El documento está dividido en cuatro secciones. La primera sección presenta información general, especificaciones y generalidades que tiene cada sección que componen este documento y los fines con los cuales está hecho.

La segunda sección presenta una descripción de los actores y casos de uso contenidos en el modelo junto con las relaciones existentes entre ellos y la importancia que cumple en el SGI para su correcto manejo. La tercera sección presenta la especificación del comportamiento de cada caso de uso descrito junto con sus diagramas y su documentación individual.

2. ACTORES Y CASOS DE USO

2.1. Actores

ACTORES	DESCRIPCIÓN
ADMINISTRADOR	Persona Natural que tiene acceso al sistema en gran parte a los accesos del módulo de configuración. Su función principal es manejar la configuración del sistema para que los demás módulos se mantengan en funcionamiento óptimo. Sus accesos que comprenden están entre ellos crear institución, crear centro estudio, crear escuela académica, crear personas, usuarios y sus respectivos perfiles con sus accesos. Dentro de los permisos que cuenta este actor tiene permisos para ver los reportes y registros de la base de datos que tiene el sistema y otros.
DIRECTOR INSTITUCIÓN	Persona Natural que tiene acceso al sistema con permisos que respecta a los casos académicos. Su función principal es ingresar información académica a los módulos que requieren dicha información. Es necesario especificar que esta información es necesaria para aperturar otros casos de uso que dependen en gran parte de las funciones que desempeña este actor. Sus accesos que tiene están entre crear y configurar carga académica, crear periodo académico, crear y configurar horario y otros.
DOCENTE	Persona Natural que tiene acceso al sistema parcialmente con permisos exclusivamente para casos de uso académicos. Su función principal se basa en ingresar notas y administrar contenido académico de los grupos que es responsable. Dentro de los casos de uso que participa están reporte de alumnos matriculados, reporte financiero de los alumnos y ingresar notas.
ASISTENTE	Persona natural que tiene acceso al sistema de manera directa y cuenta con accesos exclusivamente académicos y también de apoyo. Su función es básicamente apoyar a los actores principales que participan en los casos de uso principales. Sus accesos son similares a los del Director Institución.
ALUMNO	Persona natural que es el usuario Final que participa parcialmente con el sistema. Su Participación en los casos de uso son limitadas ya que el alcance de los casos de uso no llega hasta los módulos donde participa este actor.

2.2. Casos de Uso

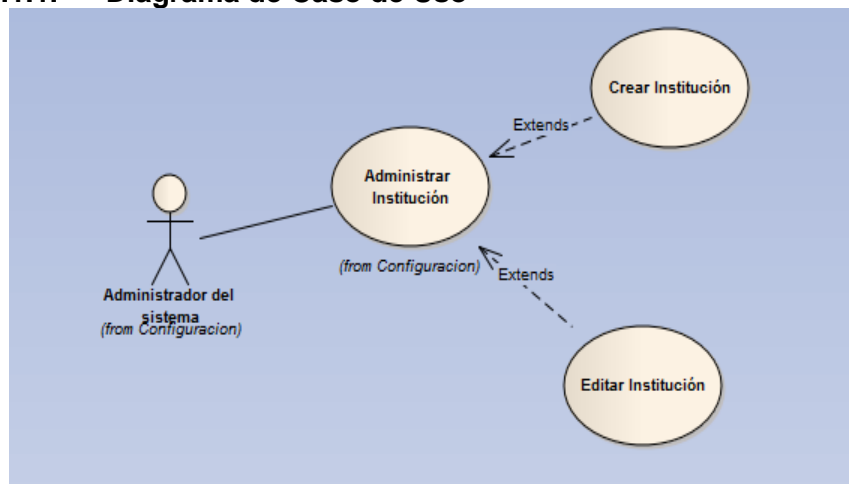
ID	CASO DE USO	PRIORIDAD	COMENTARIO
CONFIGURACIÓN			
CUC-01	Crear y Editar Institución	Alta	
CUC-02	Crear y Editar Sede	Alta	
CUC-03	Crear y Editar Facultad	Alta	
CUC-04	Crear y Editar Escuelas Profesional	Alta	
CUC-05	Crear y Editar Áreas no Académicas	Alta	
CUC-06	Crear y Editar Acceso	Alta	
CUC-07	Crear y Editar Perfil	Alta	
CUC-08	Crear y Editar Grupo	Alta	
CUC-09	Crear y Editar Cargos	Alta	
CUC-10	Crear y Editar Periodo	Alta	
CUC-11	Crear Persona	Alta	
CUC-12	Crear Usuario	Alta	
CUC-13	Asignar Acceso Al Perfil	Alta	
CUC-14	Asignar Acceso Al Grupo	Alta	
CUC-15	Asignar Perfil Al Usuario	Alta	
CUC-16	Asignar Acceso Individual Al Usuario	Alta	
Gestión Consejos			
CUA-01	Registrar Consejos	Alta	
CUA-02	Calendarizar de Consejos Extraordinarios	Alta	
CUA-03	Calendarizar de Consejos Ordinarios	Alta	
CUA-04	Administración de Informes	Alta	
CUA_05	Administración de Despacho	Alta	
CUA_06	Evaluar Agenda	Alta	

CUA_07	Administración de Documentos	Alta	
CUA_08	Registrar Asistencia de los Participantes	Alta	
CUA_09	Editar Asistencia	Alta	
CUA_10	Generar Actas	Alta	
CUA_11	Número Correlativo de Actas	Alta	
Apertura de Acuerdos			
CUM-01	Asamblea Universitaria		
CUM-02	Consejo de escuela de Postgrado		
CUM-03	Consejo Universitario		
CUM-04	Consejo de Escuelas Profesionales		
CUM-05	Consejo de Facultades		
CUM-06	Consejo de Filiales		
CUM-07	Elaborar Agenda		
CUM-01	Crear y Editar Proyectos	Alta	
CUM-02	Subir Proyectos /Archivos	Alta	
CUM-03	Controlar Historial de Proyectos/Archivos	Alta	
CUM-04	Enviar Proyectos a Consejo	Alta	
Gestión de Acuerdos			
CUP-01	Votar Proyectos/Solicitudes	Alta	
CUP-02	Asignar Dirección de Destino de Acuerdo	Alta	
CUP-03	Registrar y Editar Acuerdos	Alta	
CUP-04	Generar Acta de Acuerdos Tomados	Alta	
CUP-05	Filtros de Acuerdos	Alta	
CUP-06	Seguimiento de Acuerdos	Alta	

3. PROCESOS DEL MÓDULO DE CONFIGURACIÓN

3.1. Crear y Editar Institución

3.1.1. Diagrama de Caso de Uso



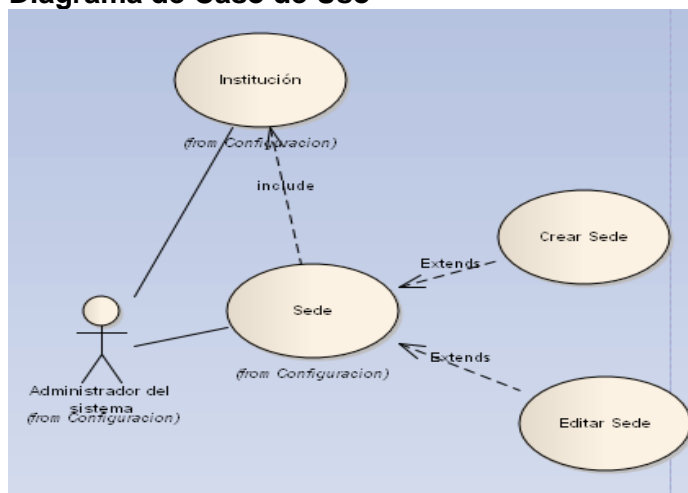
3.1.2. Documentación Caso de Uso Alto Nivel

CUC-01	CREAR y EDITAR INSTITUCIÓN	
Objetivo Asociado	Gestionar las instituciones y administrar sus datos	
Requisitos Asociados	- Información sobre las instituciones.	
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso	
Precondición	-El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Ingresa al Reporte de Instituciones el cual debe de listar todas las instituciones que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador.
	2	Ingresa al formulario para ingresar los datos de la nueva institución que se desea crear. Los datos que son importantes son impositivos en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.
	3	Al terminar el registro de la nueva institución el sistema regresa al reporte de instituciones con la nueva institución creada.
4	En el reporte de instituciones, al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.	

	5	El formulario de edición de datos debe de contener los datos de la institución los cuales deben poderse editar. Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.
	6	Al terminar la edición de los datos de la institución el sistema redirige al reporte de instituciones con la institución editada ya con los datos editados
Post- condición	1	Las Instituciones deben de tener nombres distintos, En caso de ser similares o iguales los nombres deben de separar con guiones especificaciones.
	2	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK a si que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	3	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.

3.2. Crear y Editar Sede

3.2.1. Diagrama de Caso de Uso



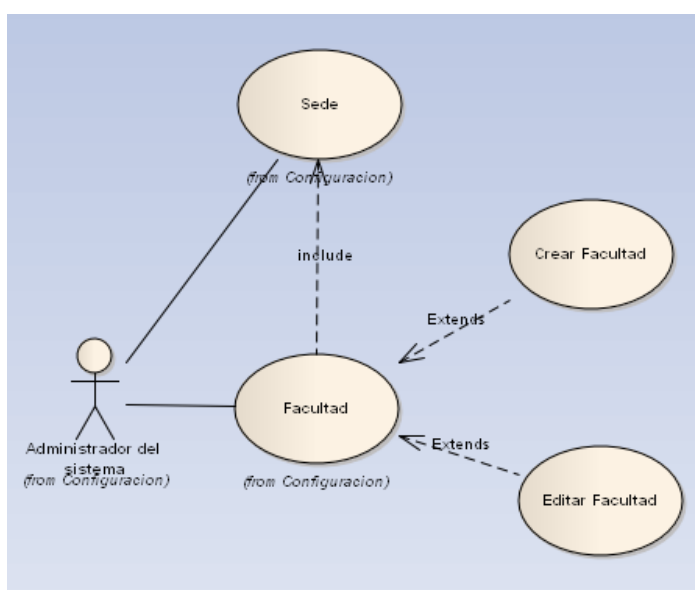
Documentación de caso de uso de alto nivel

CUC-02	CREAR y EDITAR SEDE
Objetivo Asociado	Gestionar sedes asociados a las instituciones que se están administrando y administrar sus datos
Requisitos Asociados	- Información sobre la institución donde se creará la sede

Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso. La dependencia de sede es con la Institución debe de respetarse.	
Precondición	<p>- El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador.</p> <p>- Para poder iniciar en este caso de uso el actor debe de estar pendiente que la Institución que seleccionó al momento de ingresar al sistema será con la cual dependerá la sede</p>	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	<p>- Al momento de ingresar al sistema se selecciona una institución.</p> <p>- En el reporte de sedes le listará sólo las sedes de la institución que haya seleccionado al momento de ingresar al sistema.</p>
	2	<p>Ingresar al reporte de sedes la cual debe de listar todas las sedes de la institución que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador.</p> <p>Ingresar al formulario para agregar una nueva sede</p>
	3	Ingresar al formulario para ingresar los datos de Los datos que son importantes son impositivas en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.
	4	Al terminar el registro de la nueva sede listara la nueva sede
	5	En el reporte de sede al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.
	6	<p>El formulario de edición de datos debe de contener los datos de la sede los cuales deben poderse editar.</p> <p>Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.</p>
	7	Al terminar la edición de los datos de la sede el sistema redirige al reporte de sedes con la Sede editada ya con los datos editados

Post - condición	1	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK así que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	2	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.
	3	La edición de los datos no permite cambiar la dependencia con otras Instituciones del sistema por lo cual la sede no se le puede cambiar la dependencia con otra institución.

3.3. Crear y Editar Facultad
3.3.1. Diagrama de Caso de Uso



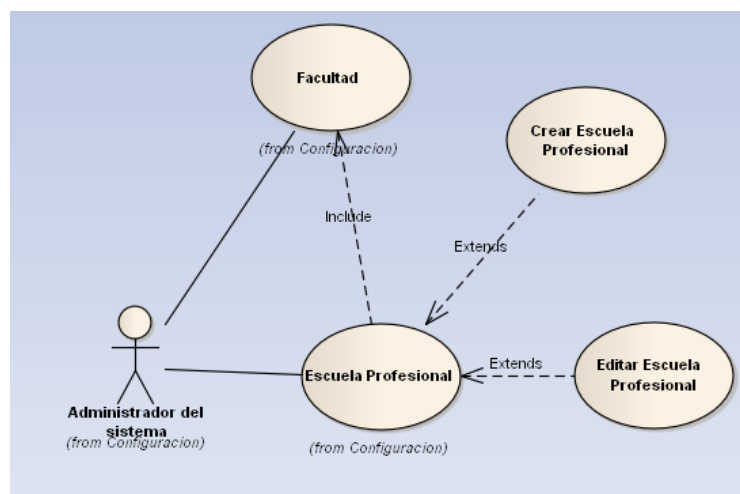
3.3.2. Diagrama de secuencia

CUC-03	CREAR y EDITAR FACULTAD
Objetivo Asociado	Gestionar facultades asociados a las sedes que se están administrando y administrar sus datos
Requisitos Asociados	- Información sobre la facultad donde se creará la sede
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso. La dependencia de la facultad es con la Sede debe de respetarse.
Precondición	- El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador.

	- Para poder iniciar en este caso de uso el actor debe de estar pendiente que la sede que seleccionó al momento de ingresar al sistema será con la cual dependerá la facultad.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	- Al momento de ingresar al sistema se selecciona una sede. - En el reporte de facultad le listará sólo las facultades de la sede que haya seleccionado al momento de ingresar al sistema.
	2	Ingresar al reporte de facultad la cual debe de listar todas las facultades de la sede que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador. Ingresar al formulario para agregar una nueva sede
	3	Ingresar al formulario para ingresar los datos que son importantes son impositivas en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.
	4	Al terminar el registro de la nueva facultad listara la nueva facultad
	5	En el reporte de al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.
	6	El formulario de edición de datos debe de contener los datos de la facultad los cuales deben poderse editar. Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.
	7	Al terminar la edición de los datos de la facultad el sistema redirige al reporte de sedes con la facultad editada ya con los datos editados
Post - condición	1	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK a sí que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	2	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.
	3	La edición de los datos no permite cambiar la dependencia con otras Sedes del sistema por lo cual el centro de estudio no se le puede cambiar la dependencia con otra sede.

3.4. Crear y Editar Escuela Profesional

3.4.1. Diagrama de Caso de Uso



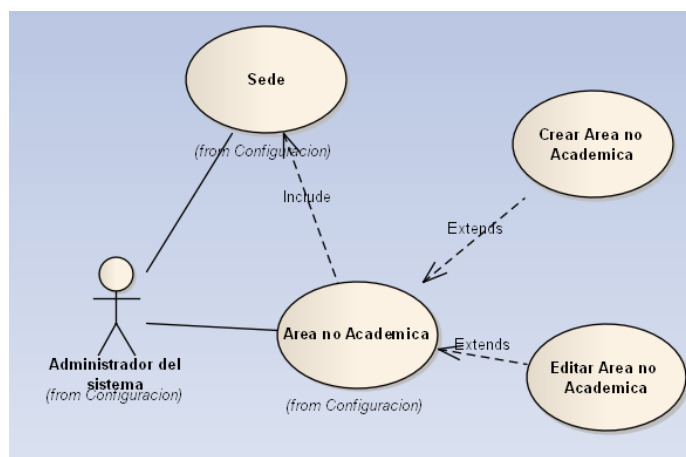
3.4.2. Diagrama de Secuencia

CUC-04	CREAR y EDITAR ESCUELA PROFESIONAL	
Objetivo Asociado	Gestionar escuelas profesionales asociados a las facultades que se están administrando y administrar sus datos	
Requisitos Asociados	- Información sobre las escuelas profesionales donde se creará las facultades	
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso. La dependencia de la escuela profesional es con la facultad debe de respetarse.	
Precondición	- El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador. - Para poder iniciar en este caso de uso el actor debe de estar pendiente que la facultad que seleccionó al momento de ingresar al sistema será con la cual dependerá la escuela profesional.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	- Al momento de ingresar al sistema se selecciona una facultad. - En el reporte de escuela profesional le listará sólo las escuelas profesionales de la facultad que haya seleccionado al momento de ingresar al sistema.
	2	Ingresa al reporte de escuela profesional la cual debe de listar todas las escuelas profesionales de la facultad

		que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador. Ingresar al formulario para agregar una nueva facultad
	3	Ingresar al formulario para ingresar los datos que son importantes son impositivas en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.
	4	Al terminar el registro de la nueva escuela profesional listara la nueva facultad
	5	En el reporte de al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.
	6	El formulario de edición de datos debe de contener los datos de la escuela profesional los cuales deben poderse editar. Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.
	7	Al terminar la edición de los datos de la escuela profesional el sistema redirige al reporte de facultades con la escuela profesional editada ya con los datos editados
Post - condición	1	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK así que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	2	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.
	3	La edición de los datos no permite cambiar la dependencia con otras facultades del sistema por lo cual el centro de estudio no se le puede cambiar la dependencia con otra escuela profesional.

3.5. Crear y Editar Área no Académica

3.5.1. Diagrama de Casos de Uso



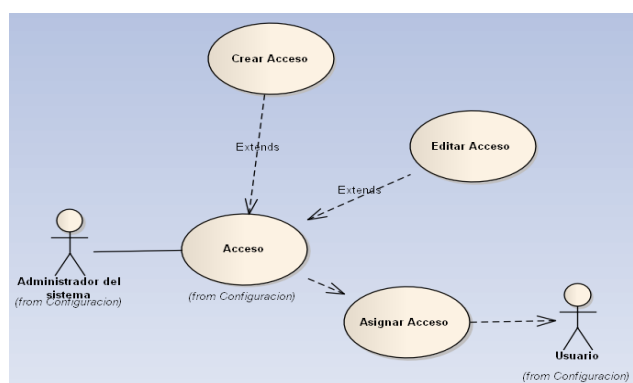
3.5.2. Diagrama de secuencia

CUC-05	CREAR y EDITAR ESCUELA NO ACADÉMICA	
Objetivo Asociado	Gestionar área no académica está asociados a las sedes que se están administrando y administrar sus datos	
Requisitos Asociados	- Información sobre el área no académica donde se creará la sede	
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso. La dependencia del área no académica es con la Sede que debe de respetarse.	
Precondición	- El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador. - Para poder iniciar en este caso de uso el actor debe de estar pendiente que la sede que seleccionó al momento de ingresar al sistema será con la cual dependerá el área no académica.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	- Al momento de ingresar al sistema se selecciona una sede. - En el reporte de área no académica le listará sólo las áreas no académicas de la sede que haya seleccionado al momento de ingresar al sistema.
	2	Ingresa al reporte de área no académica la cual debe de listar todas las áreas no académicas de la sede que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador.

		Ingresar al formulario para agregar una nueva sede
	3	Ingresar al formulario para ingresar los datos que son importantes son impositivas en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.
	4	Al terminar el registro de nueva área no académica listara la nueva sede
	5	En el reporte de lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.
	6	El formulario de edición de datos debe de contener los datos del área no académica los cuales deben poderse editar. Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.
	7	Al terminar la edición de los datos del área no académica el sistema redirige al reporte de sedes con el área no académica editada ya con los datos editados
Post-condición	1	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK así que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	2	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.
	3	La edición de los datos no permite cambiar la dependencia con otras sedes del sistema por lo cual el centro de estudio no se le puede cambiar la dependencia con otra sede.

3.8. Crear y Editar Accesos

3.8.1. Diagrama de Caso de Uso



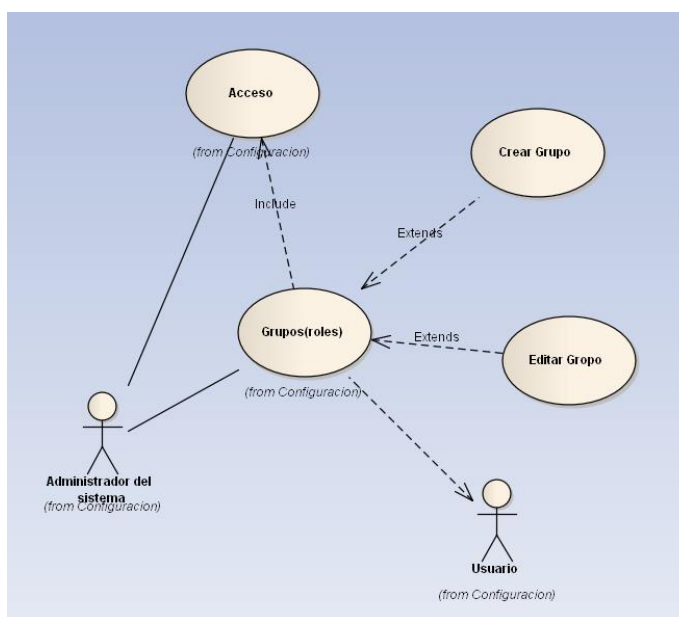
3.8.2. Diagrama de Secuencia

CUC-01	CREAR Y EDITAR ACCESOS	
Objetivo Asociado	Gestionar los accesos y administrar sus datos	
Requisitos Asociados	- Información sobre los Accesos	
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso	
Precondición	-El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Ingresa al Reporte de los Accesos de los usuarios el cual debe de listar todos los accesos de todos los usuarios que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador.
	2	<p>Ingresa al formulario para ingresar los datos de los accesos que se desea dar.</p> <p>Los datos que son importantes son impositivos en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.</p>
	3	Al terminar el registro de los nuevos accesos el sistema regresa al reporte de accesos con la nueva lista de usuarios y los accesos otorgados.
	4	En el reporte de accesos, al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de accesos del usuario.
	5	<p>El formulario de edición de datos debe de contener los datos de los accesos los cuales deben poderse editar.</p> <p>Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.</p>
	6	Al terminar la creación, edición o asignación de accesos el sistema redirige al reporte de accesos con el acceso editada ya con los datos editados
Post-condición	1	Los accesos son asignados a diferentes personas, En caso de ser similares o iguales los nombres deben de separar con guiones especificaciones.

	2	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK así que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	3	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.

3.9. Crear y Editar Grupo

3.9.1. Diagrama de Caso de Uso



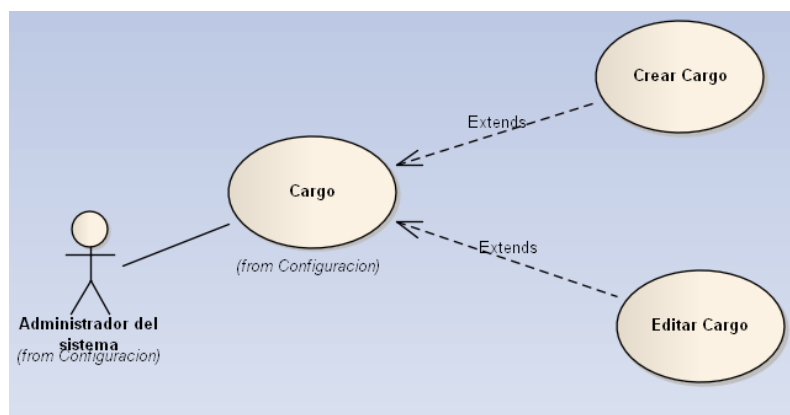
3.9.2. Diagrama de secuencia

CUC-09	CREAR Y EDITAR GRUPOS(ROLES)
Objetivo Asociado	Gestionar grupos (roles) asociados donde se están administrando y administrar sus accesos
Requisitos Asociados	- Información sobre los grupos (roles) donde se creará el acceso
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso. La dependencia entre los grupos es con acceso, y debe de respetarse.
Precondición	- El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador y debe ser usuario. - Para poder iniciar en este caso de uso el actor debe de estar pendiente que el acceso que seleccionó al momento de ingresar al sistema será con la cual dependerá de grupo(roles).

Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	- Al momento de ingresar al sistema se selecciona un acceso. - En el reporte de grupos(accesos) le listará sólo los accesos del grupo que haya seleccionado al momento de ingresar al sistema.
	2	Ingresar al reporte de grupos la cual debe de listar todos los grupos del acceso que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador y el usuario. Ingresar al formulario para agregar una nueva acceso
	3	Ingresar al formulario para ingresar los datos que son importantes son impositivas en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.
	4	Al terminar el registro del nuevo grupo y listará nuevos accesos
	5	En el reporte de al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.
	6	El formulario de edición de datos debe de contener los datos de acceso los cuales deben poderse editar. Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.
	7	Al terminar la edición de los datos de grupo(roles) el sistema redirige al reporte de acceso con el grupo (roles) editado y con los datos editados
Post-condición	1	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK así que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	2	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.
	3	La edición de los datos no permite cambiar la dependencia con otros accesos del sistema por lo cual el centro de estudio no se le puede cambiar la dependencia con los grupos(roles).

3.11. Crear y Editar Cargos

3.11.1. Diagrama de Caso de Uso



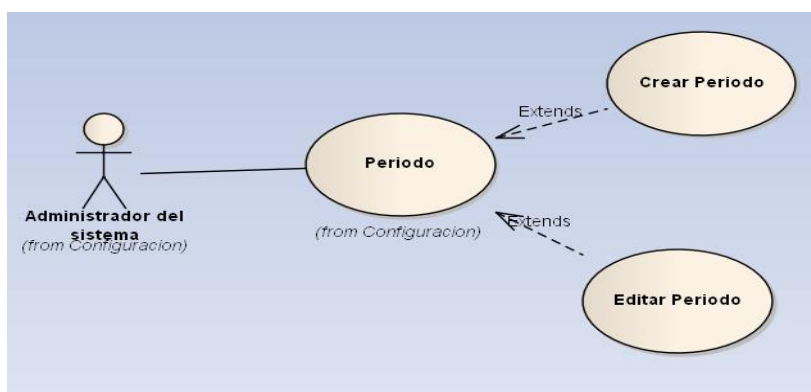
3.11.1. Diagrama de secuencia

CUC-11	CREAR y EDITAR CARGO	
Objetivo Asociado	Gestionar los cargos y administrar sus datos	
Requisitos Asociados	- Información sobre los cargos.	
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso	
Precondición	-El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Ingresa al Reporte de cargos el cual debe de listar todos los cargos que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador.
	2	Ingresa al formulario para ingresar los datos de nuevo cargo que se desea crear. Los datos que son importantes son impositivos en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.
	3	Al terminar el registro del nuevo cargo, el sistema regresa al reporte de cargo con un nuevo cargo creado.
	4	En el reporte de cargos, al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.

	5	El formulario de edición de datos debe de contener los datos de cargo los cuales deben poderse editar. Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.
	6	Al terminar la edición de los datos de cargo el sistema redirige al reporte de cargos con el cargo editado ya con los datos editados
Post - condición	1	Los cargos deben de tener nombres distintos, En caso de ser similares o iguales los nombres deben de separar con guiones especificaciones.
	2	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK así que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	3	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.

3.12. Crear y Editar Periodo

3.12.1. Diagrama de Casos de Uso



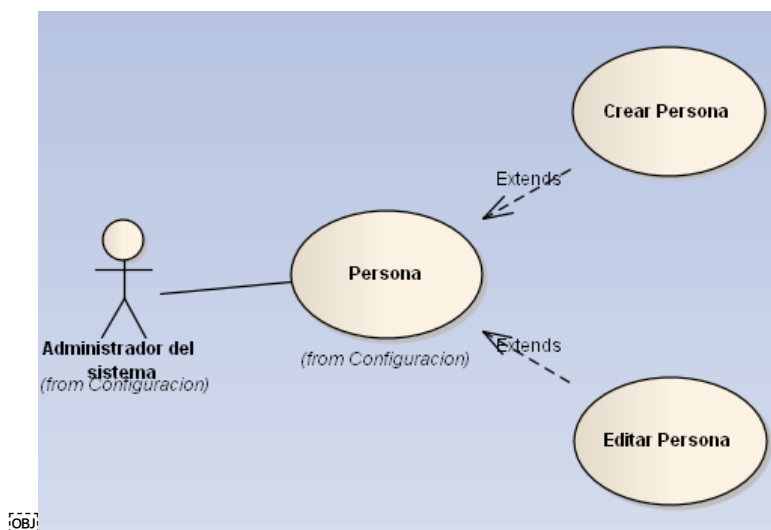
3.3.1. Diagrama de Secuencia

CUC-01	CREAR y EDITAR PERIODO
Objetivo Asociado	Gestionar los periodos y administrar sus datos
Requisitos Asociados	- Información sobre los periodos.
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso

Precondición	-El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Ingresa al Reporte de periodos el cual debe de listar todos los periodos que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador.
	2	<p>Ingresa al formulario para ingresar los datos del nuevo periodo que se desea crear.</p> <p>Los datos que son importantes son impositivos en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.</p>
	3	Al terminar el registro del nuevo periodo el sistema regresa al reporte de periodos con el nuevo periodo creado.
	4	En el reporte de periodos, al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.
	5	<p>El formulario de edición de datos debe de contener los datos de los periodos los cuales deben poderse editar.</p> <p>Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.</p>
Post-condición	6	Al terminar la edición de los datos de los periodos el sistema redirige al reporte de periodos con el periodo editado ya con los datos editados
	1	Los periodos deben de tener nombres distintos, En caso de ser similares o iguales los nombres deben de separar con guiones especificaciones.
	2	Al momento de editar los periodos se debe tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK así que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	3	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.

3.6. Crear y Editar Persona

3.6.1. Diagrama de Caso de Uso



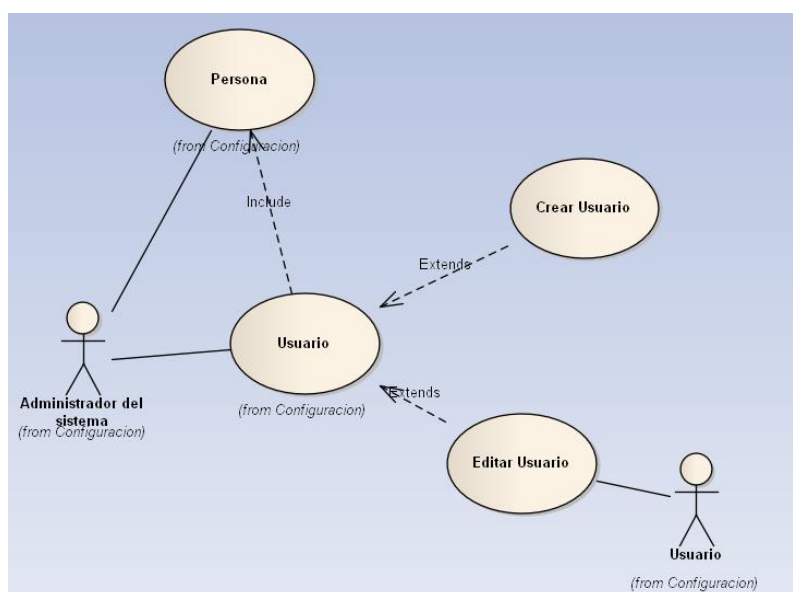
3.6.2. Diagrama de secuencia

CUC-06	CREAR Y EDITAR PERSONA	
Objetivo Asociado	Gestionar las personas y administrar sus datos	
Requisitos Asociados	- Información sobre las personas.	
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso	
Precondición	-El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Ingresa al Reporte de Personas el cual debe de listar todas las instituciones que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador.
	2	Ingresar al formulario para ingresar los datos de la nueva persona que se desea crear. Los datos que son importantes son impositivos en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.
	3	Al terminar el registro de la nueva persona el sistema regresa al reporte de instituciones con la nueva persona creada.

	4	En el reporte de personas, al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.
	5	El formulario de edición de datos debe de contener los datos de la persona los cuales deben poderse editar. Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.
	6	Al terminar la edición de los datos de la persona el sistema redirige al reporte de personas con la institución editada ya con los datos editados
Postcondición	1	Las personas deben de tener nombres distintos, En caso de ser similares o iguales los nombres deben de separar con guiones especificaciones.
	2	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK a si que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	3	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.

3.7. Crear y Editar Usuario

3.7.1 Diagrama de casos de uso



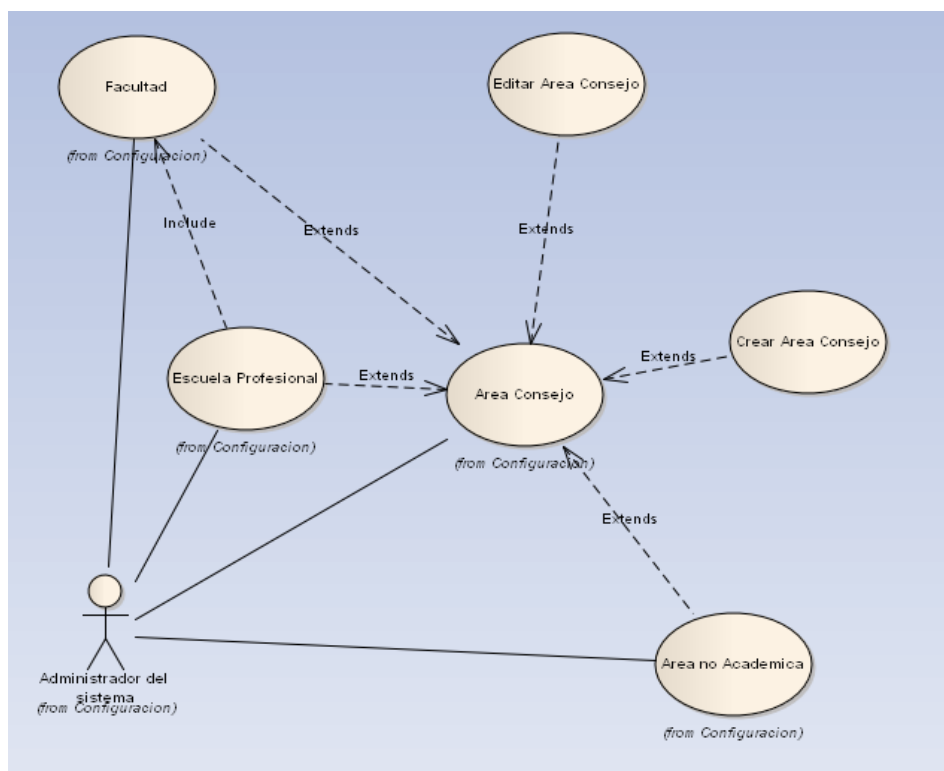
3.7.2. Diagrama de secuencia

CUC-07		CREAR y EDITAR USUARIO
Objetivo Asociado	Gestionar usuario asociados a persona que se están administrando y administrar sus datos	
Requisitos Asociados	- Información sobre los usuarios donde se creará las personas	
Descripción	El comportamiento del sistema respecto a este caso de uso debe de ser igual a como se describe en la secuencia en el diagrama de Caso de Uso. La dependencia del usuario es con persona, y debe de respetarse.	
Precondición	- El actor que interviene en este caso de uso debe tener permisos de administrador y debe ser usuario. - Para poder iniciar en este caso de uso el actor debe de estar pendiente que la persona que seleccionó al momento de ingresar al sistema será con la cual dependerá el usuario.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	- Al momento de ingresar al sistema se selecciona una persona. - En el reporte de usuario le listará sólo los usuarios de la persona que haya seleccionado al momento de ingresar al sistema.
	2	Ingresa al reporte de usuario la cual debe de listar todas las usuarias de la persona que tiene el sistema el cual solo puede ver el Administrador. Ingresar al formularios para agregar una nueva persona
	3	Ingresar al formulario para ingresar los datos que son importantes son impositivas en el formulario los cuales deben de ser correctamente ingresados.
	4	Al terminar el registro del nuevo usuario listara nueva persona
	5	En el reporte de al lado derecho debe de tener un botón con icono de lápiz el cual enviará al formulario de edición de datos.
	6	El formulario de edición de datos debe de contener los datos de usuario los cuales deben poderse editar.

		Los datos que son de gran importancia no se pueden editar y dichos campos son bloqueados.
	7	Al terminar la edición de los datos de usuario el sistema redirige al reporte de persona con la escuela profesional editada ya con los datos editados
Post - condición	1	Al momento de editar los datos tener en cuenta que el sistema no cuenta con un ROLLBACK así que cualquier edición en los datos serán definitivos.
	2	Hasta esta versión no se cuenta con la opción de eliminar.
	3	La edición de los datos no permite cambiar la dependencia con otras personas del sistema por lo cual el centro de estudio no se le puede cambiar la dependencia con usuarios.

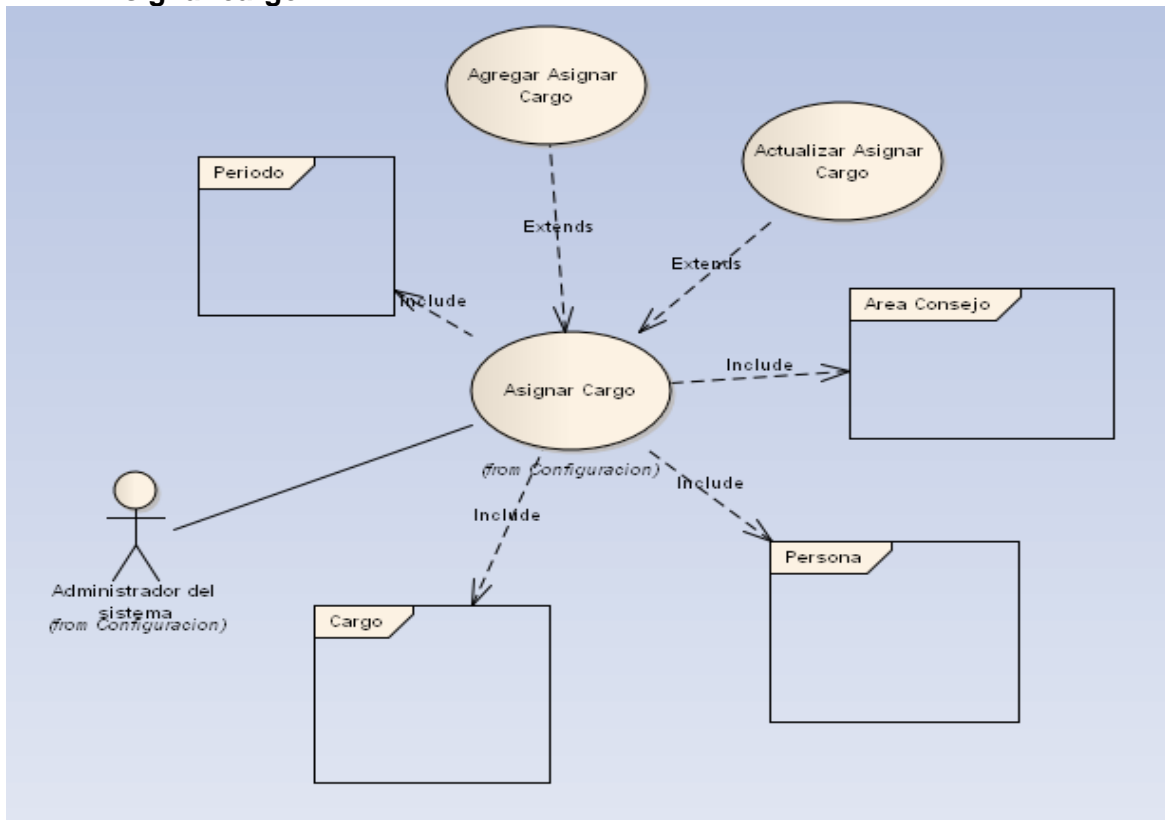
3.10. Crear y Editar Áreas o Nodos

3.10.1. Diagrama de Caso de Uso

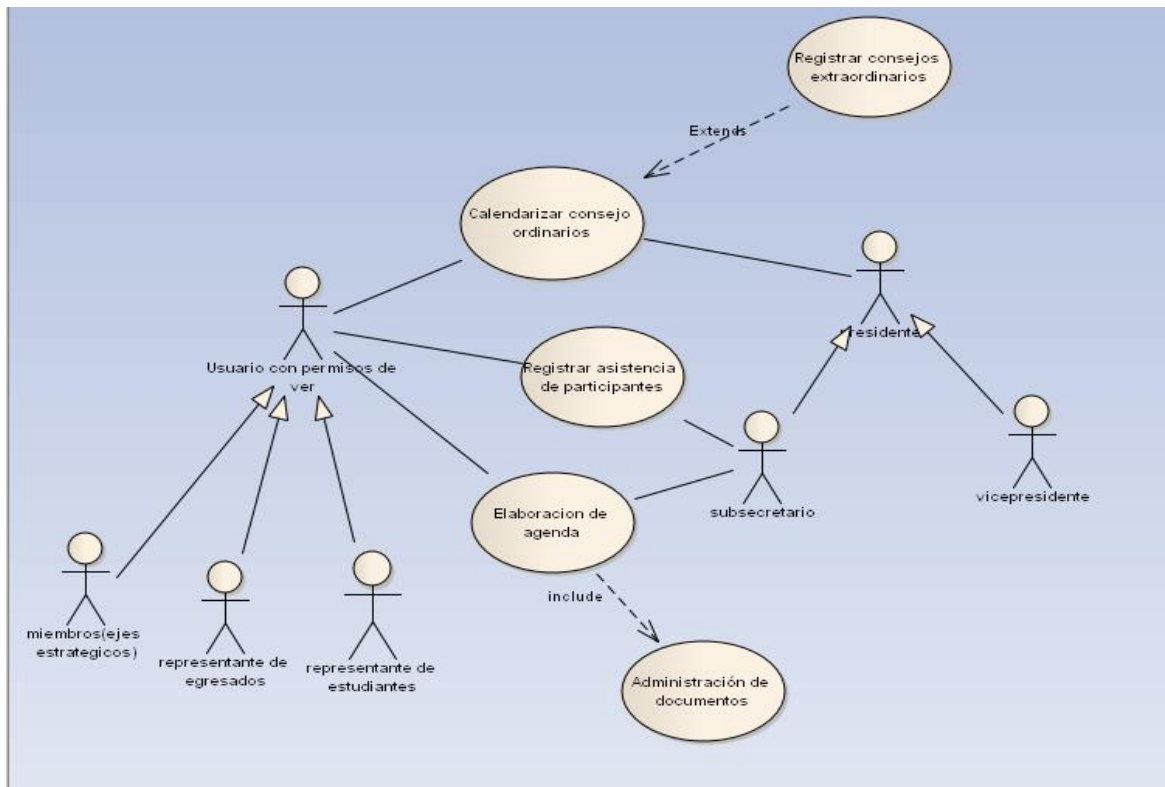


3.10.2. Diagrama de secuencia

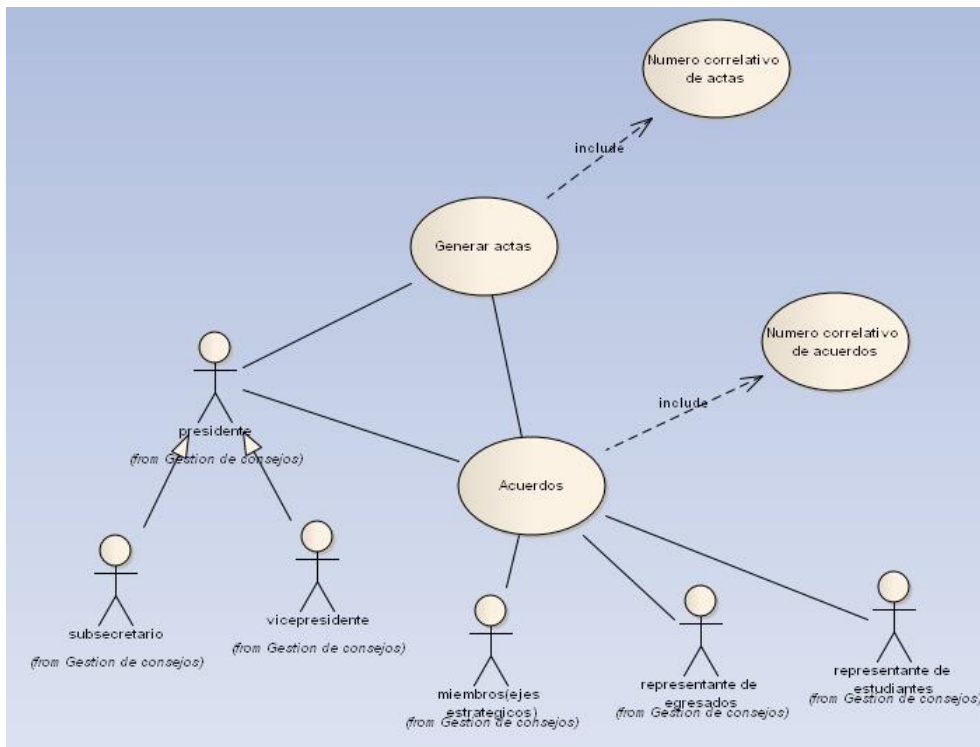
Asignar cargo



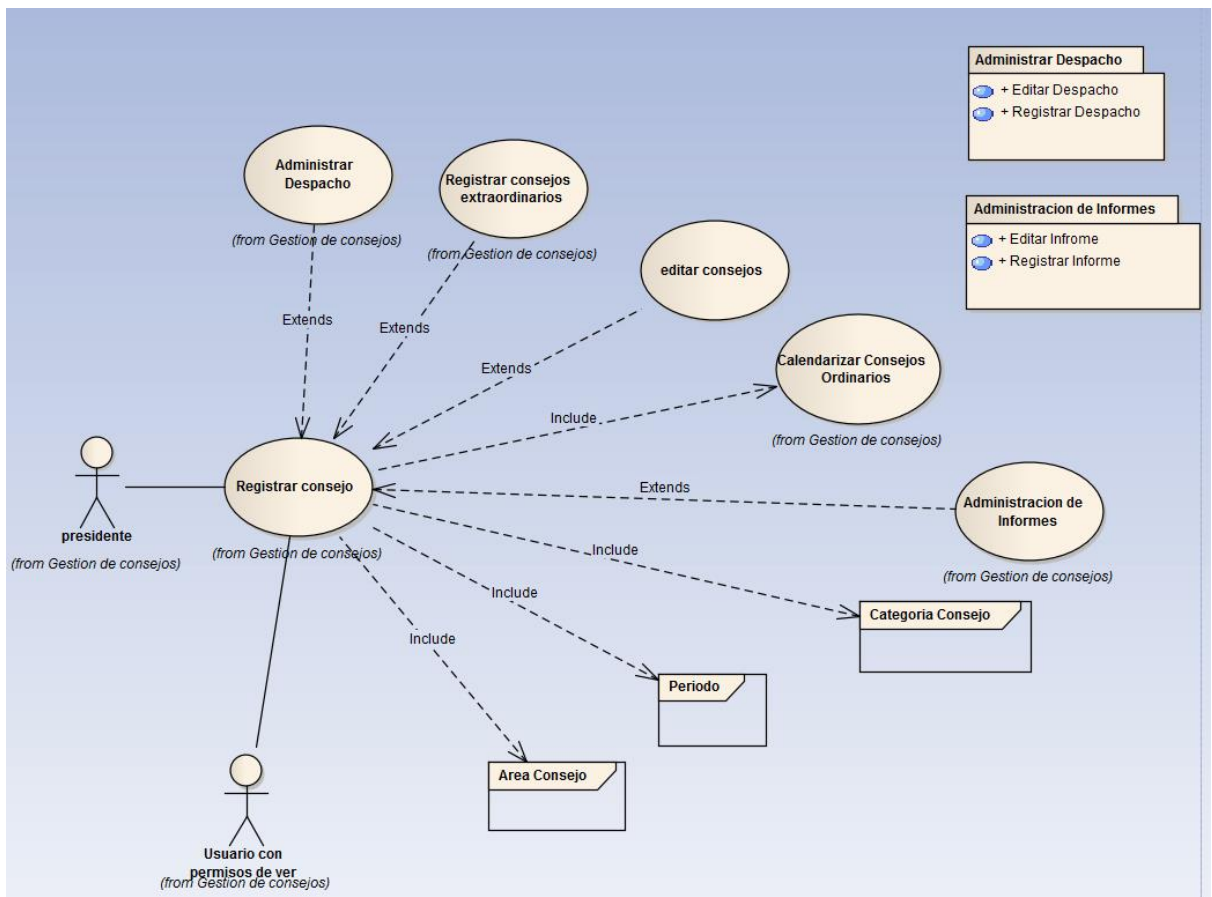
Consejo



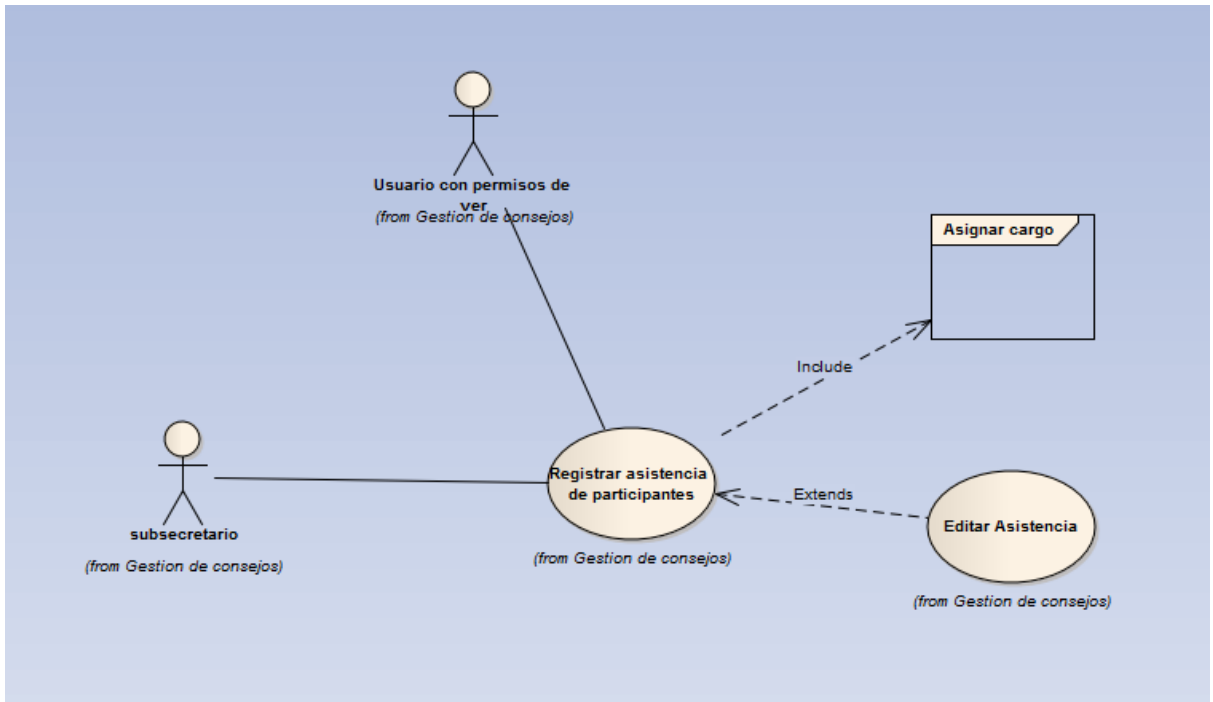
Acuerdos



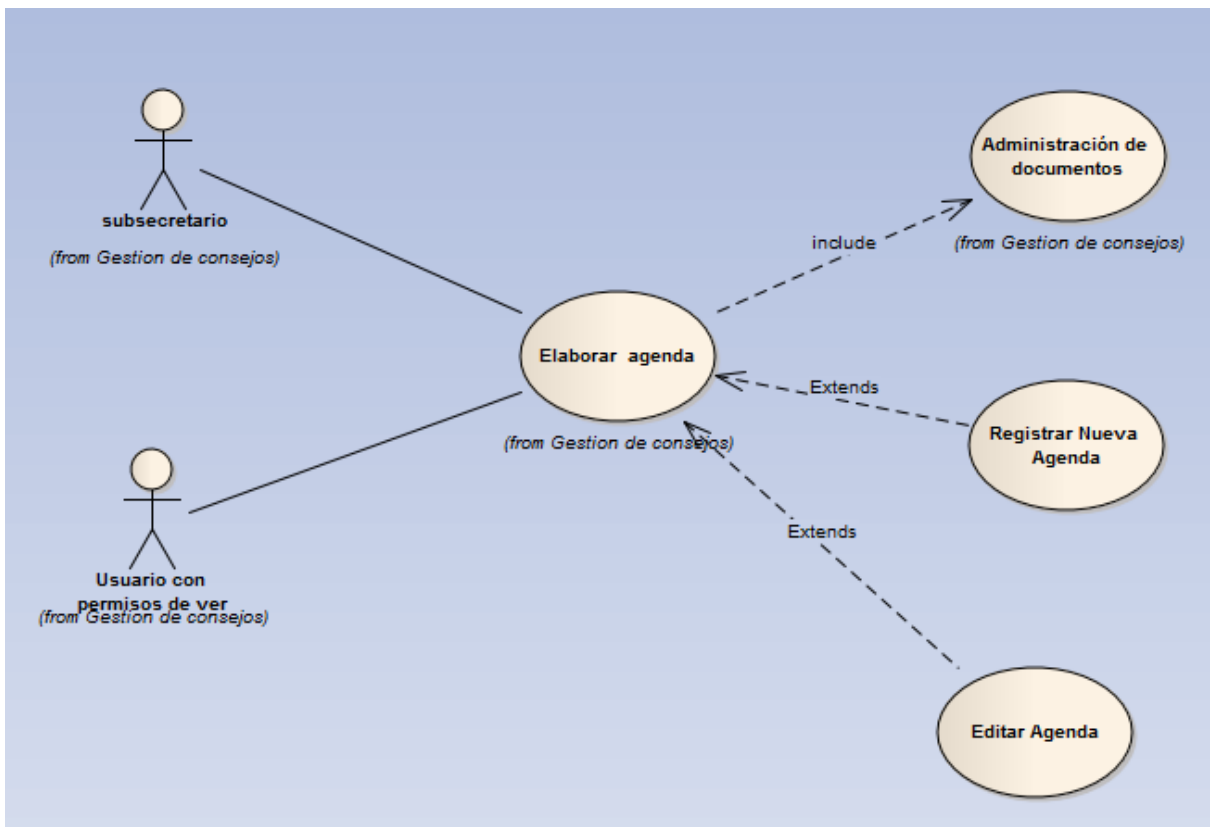
Registrar Consejo



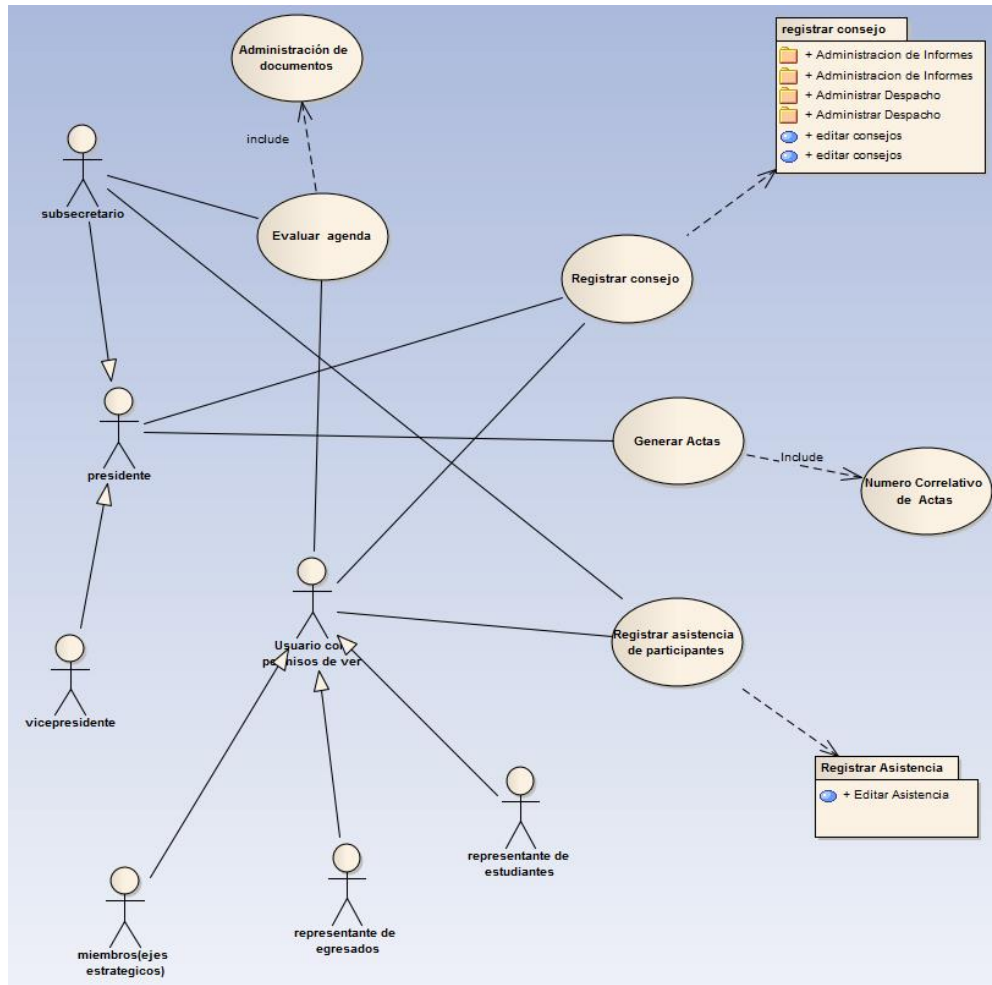
Registrar Asistencia



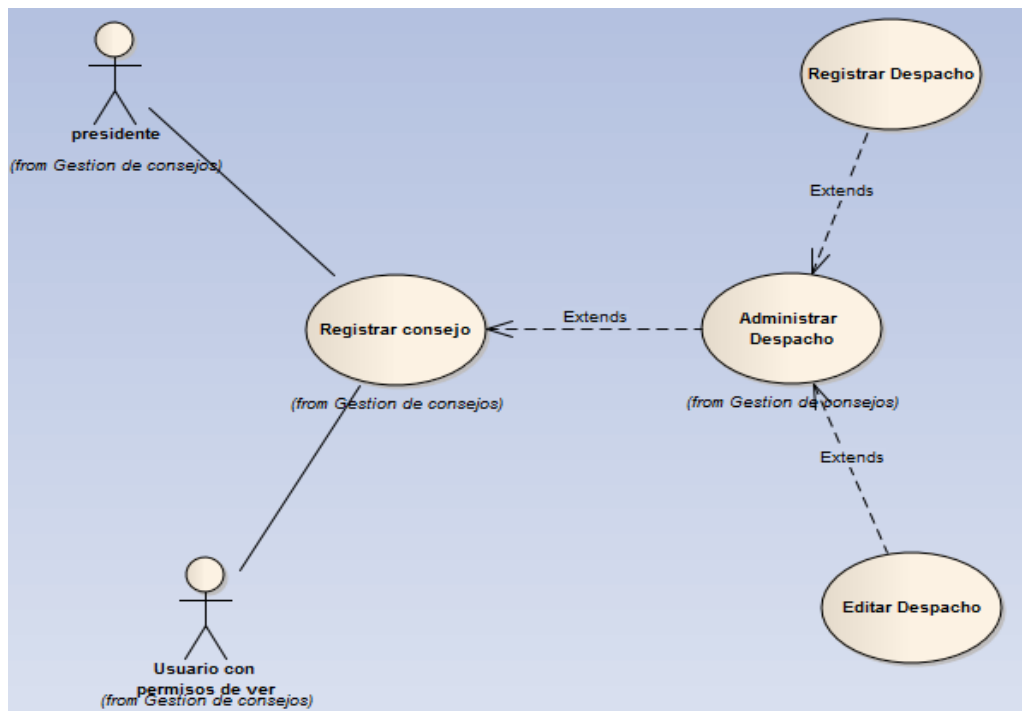
Elaborar Agenda



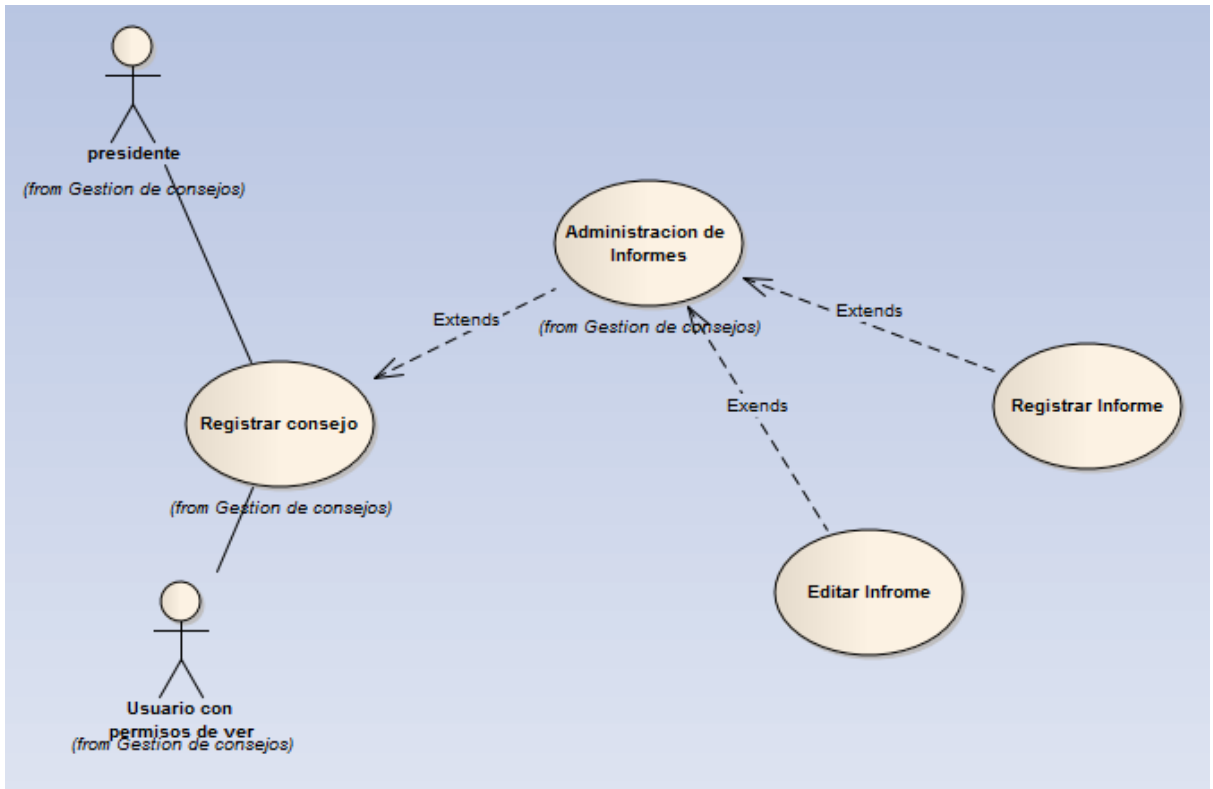
Gestión De Consejos



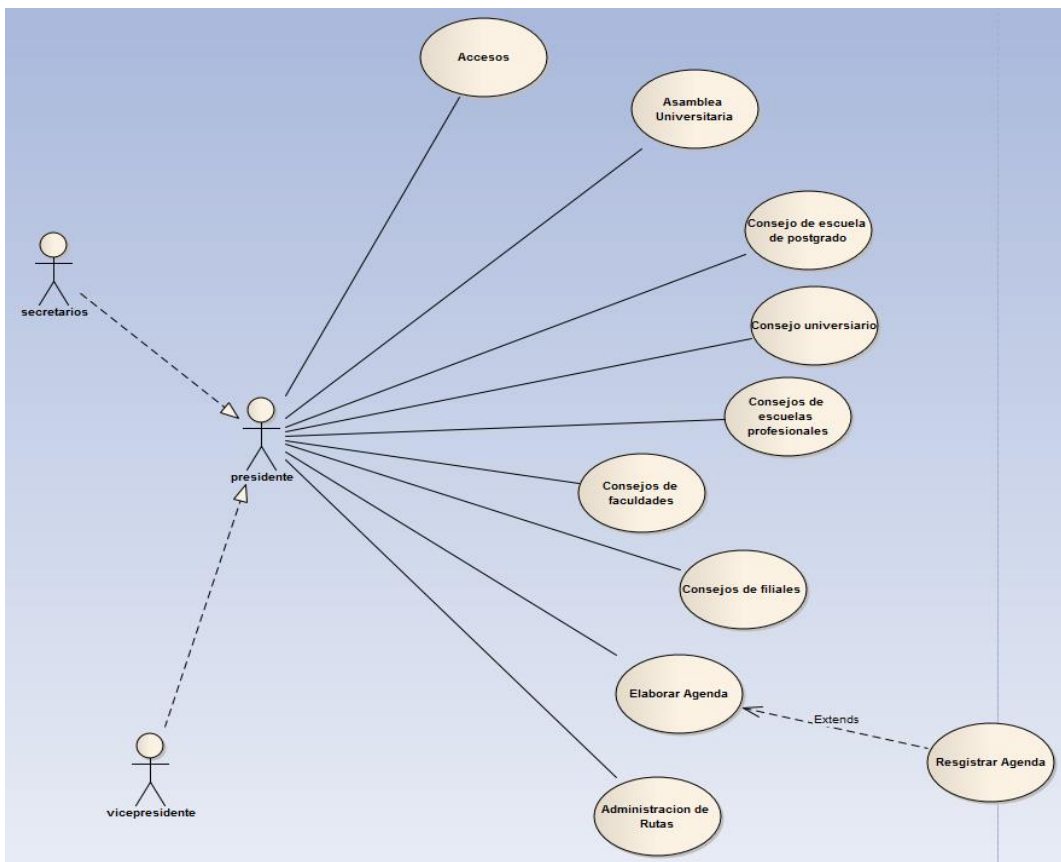
Administrar Despachos



Administración de Informes

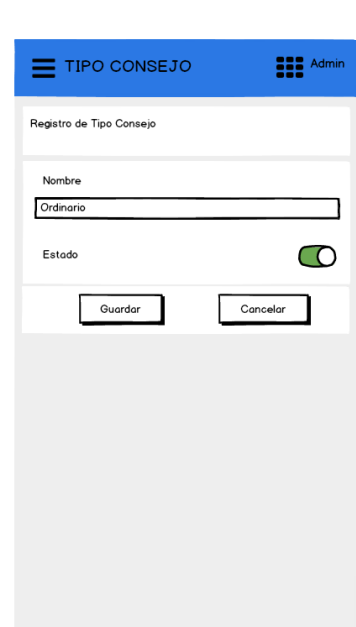
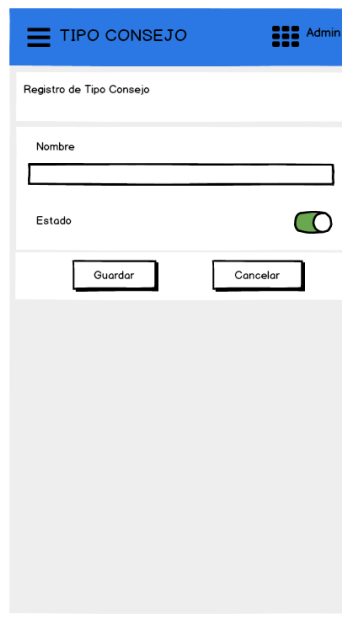
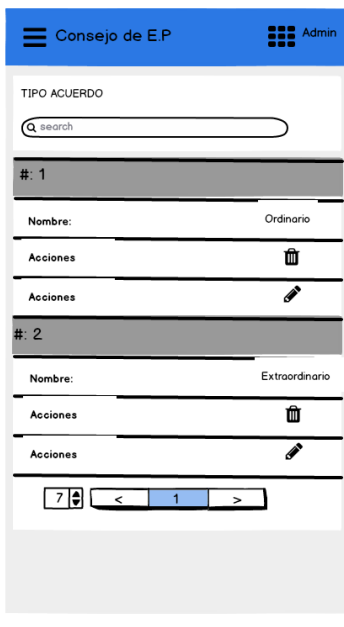
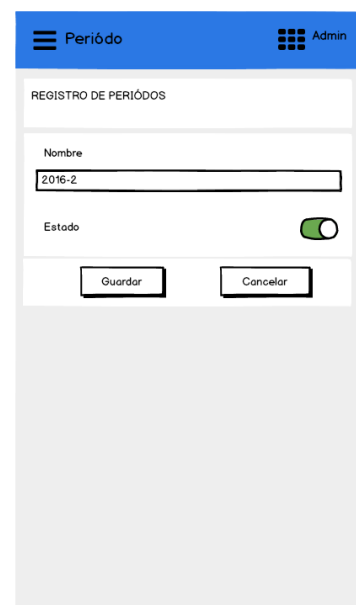
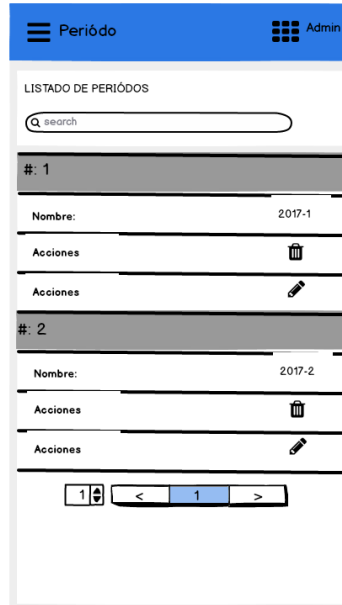
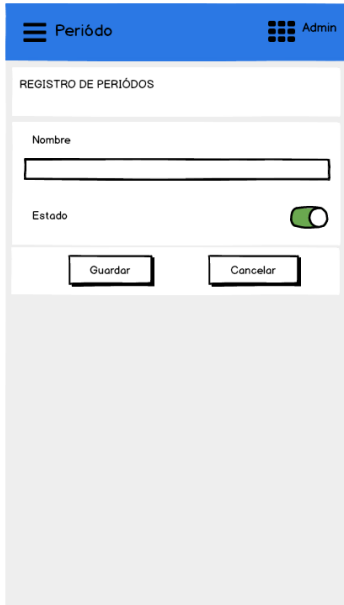


Apertura de Acuerdos



Anexo 5. Prototipo de Interfaz Móvil

PROTOTIPO DE INTERFAZ MÓVIL



TIPO CONSEJO Admin

Registro de Tipo Consejo

Nombre
Ordinario

Estado

Guardar Cancelar

TIPO CONSEJO Secretary

Calendario de Consejos

JUNE 2017						
S	M	T	W	T	F	S
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8

CONSEJOS Admin

REGISTRO DE CONSEJO

09/05/2017

Nombre
Consejo Extra

Lugar
Paraninfo Salud

Sesion
Ordinario

Descripción
Sesion Extraordinaria por el Director de Escuela académica.

Guardar Cancelar

CONSEJOS Secretary

Calendario de Consejos

JUNE 2017						
S	M	T	W	T	F	S
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8

CONSEJOS Admin

Consejo Extra

09 de Junio de 2017

Paraninfo Salud

Sesion Extraordinario

Sesion Extraordinaria por el Director de Escuela académica.

Volver Detalle

CONSEJOS Admin

Consejo Extra

09 de Junio de 2017

Paraninfo Salud

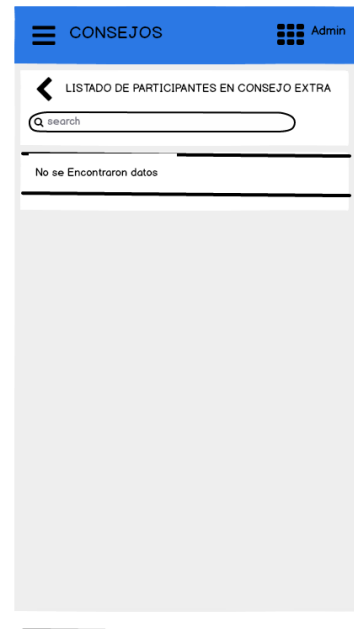
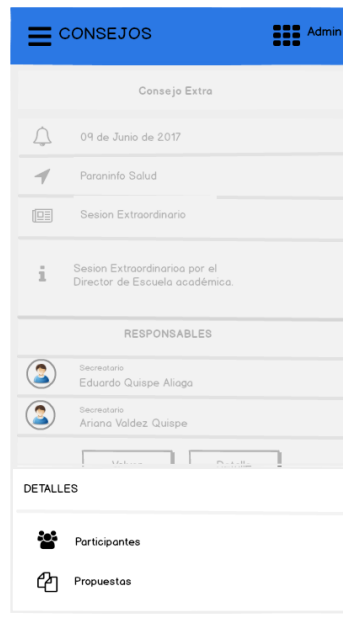
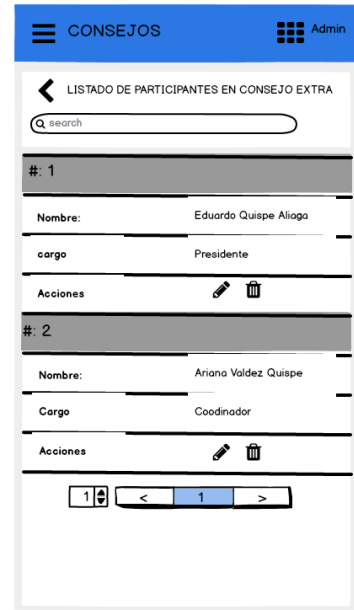
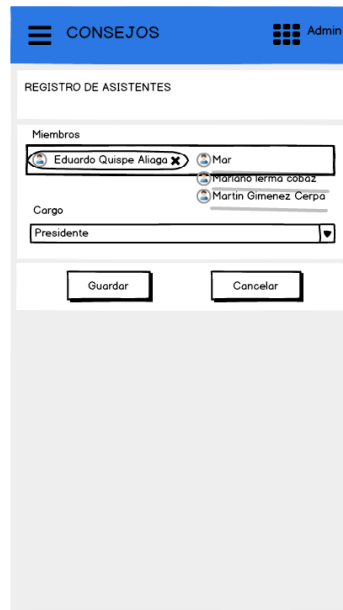
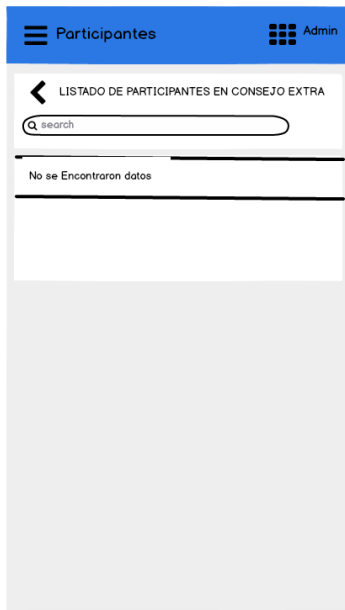
Sesion Extraordinario

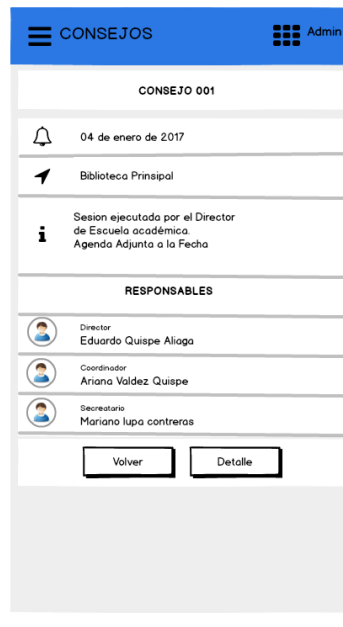
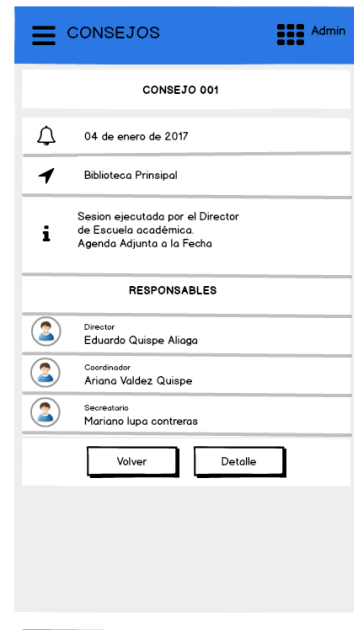
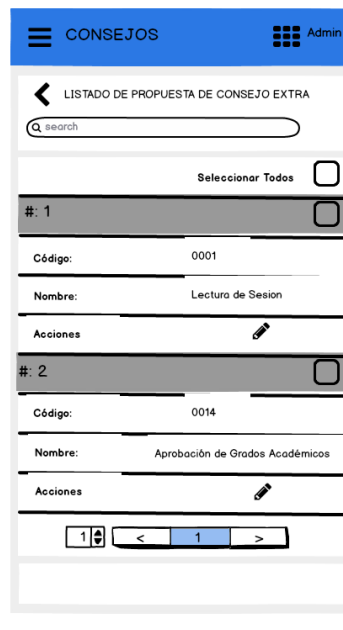
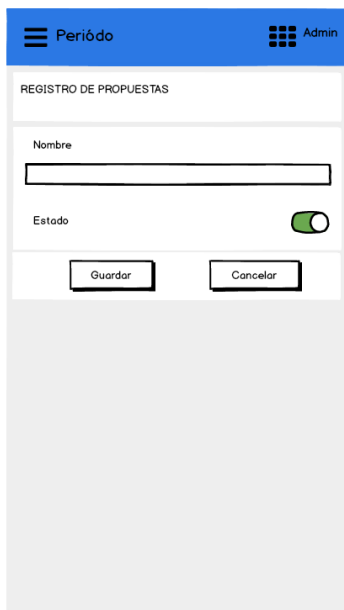
Sesion Extraordinaria por el Director de Escuela académica.

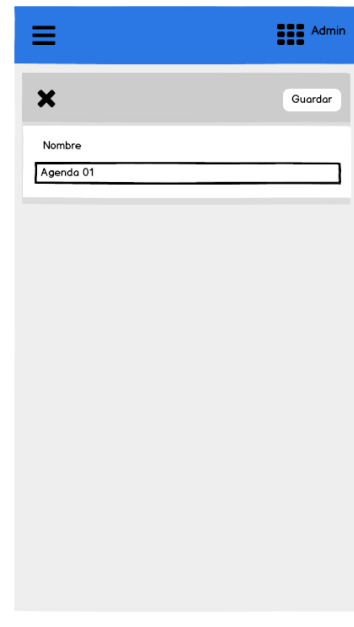
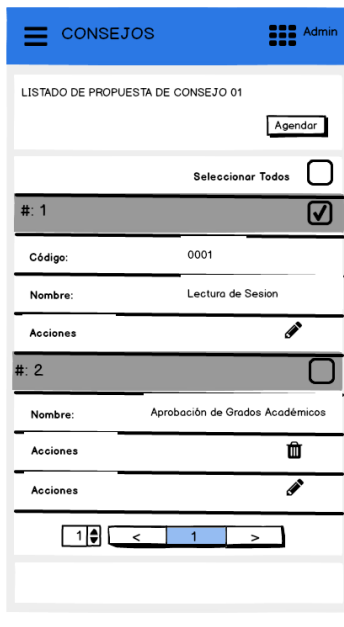
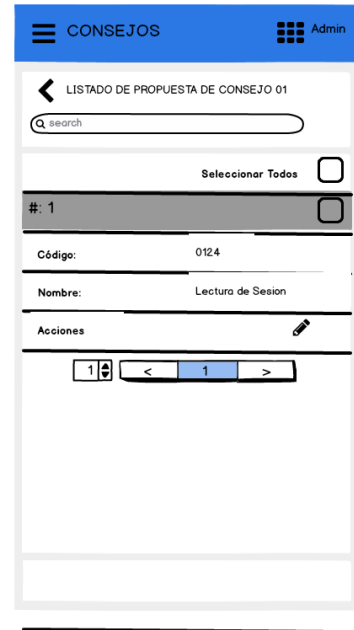
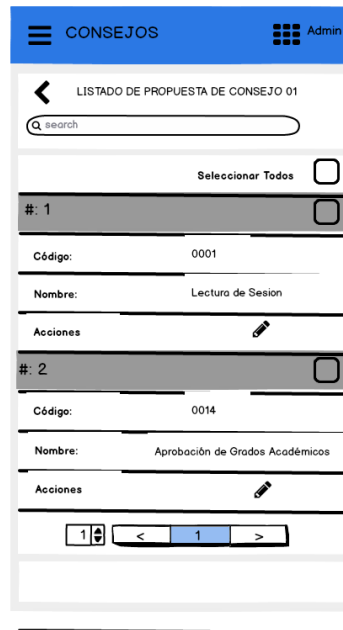
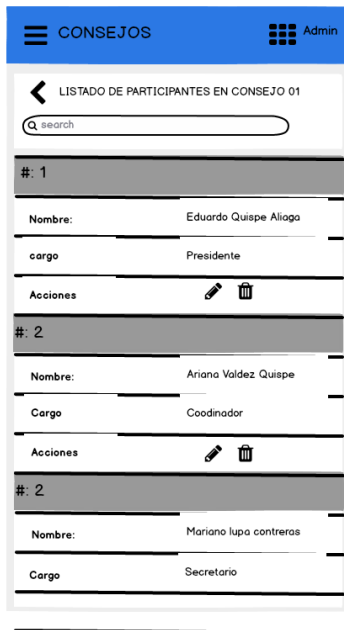
Volver Detalle

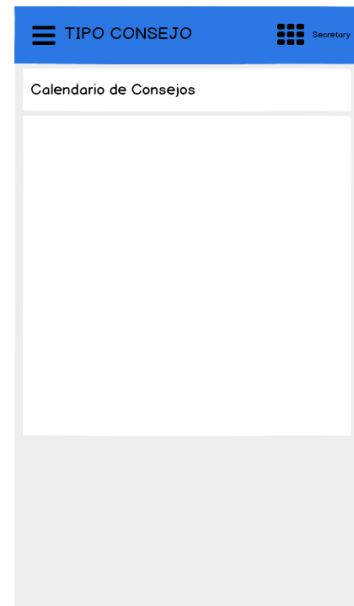
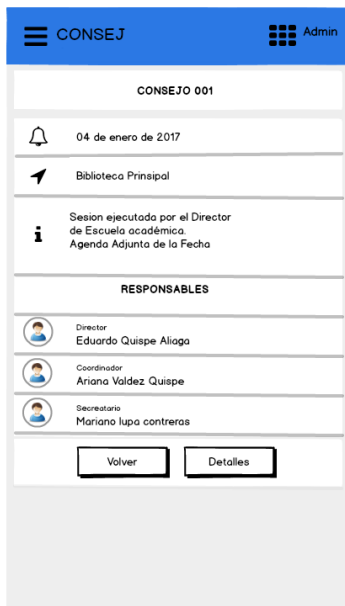
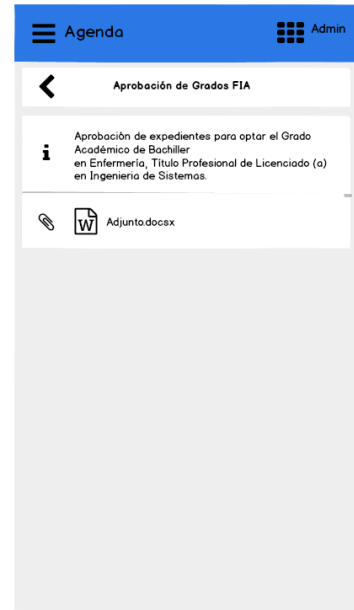
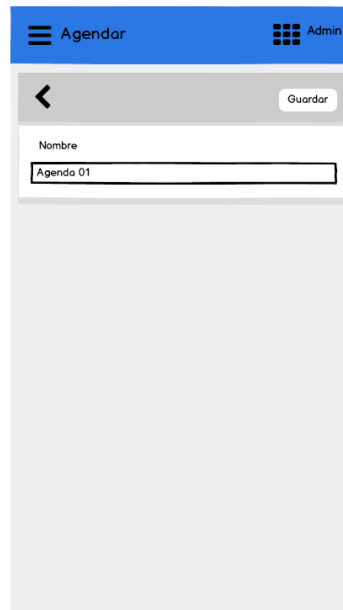
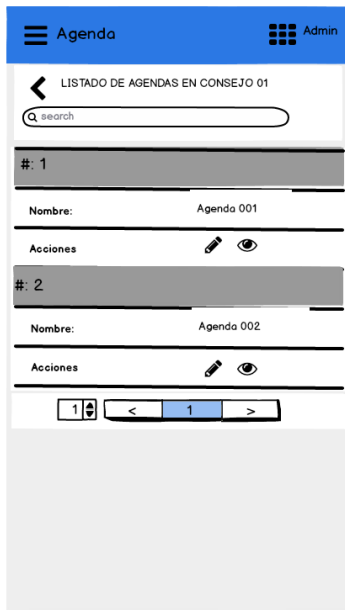
DETALLES

- Participantes
- Propuestas









Propuesta Admin

LISTADO DE PROPUESTA DE AGENDA 01

search

#: 1

Código: 0001

Nombre: Aprobación de Grados FIA

Estado

#: 2

Código: 0014

Nombre: Aprobación de Grados Salud

Acciones

1 < 1 >

Período Admin

CONSEJOS

con

#: 1

Nombre: consejo 01

Fecha: 05/01/2017

Tipo: Extraordinario

Acciones

#: 2

Nombre: consejo 02

Fecha: 20/01/2017

Tipo: Ordinario

Acciones

1 < 1 >

Período Admin

REGISTRO DE CONSEJO

01/05/2017

Nombre

Sesion 01

Lugar

Biblioteca Prinsipal

Tipo

Ordinario

Descripción

Sesion ejecutada por el Director de Escuela académica. Agenda Adjunta al consejo

Guardar Cancelar

Nuevo Consejo

Nombre: PRIMER CONSEJO DEL AÑO 2017

Lugar: SALA DE CONSEJOS UNIVERSITARI

Tipo: ORDINARIO

Descripción: Sesion 28 de mayo 2017

Fecha:

Cancelar Limpiar Aceptar

Anexo 6. Prototipo de Interfaz Web

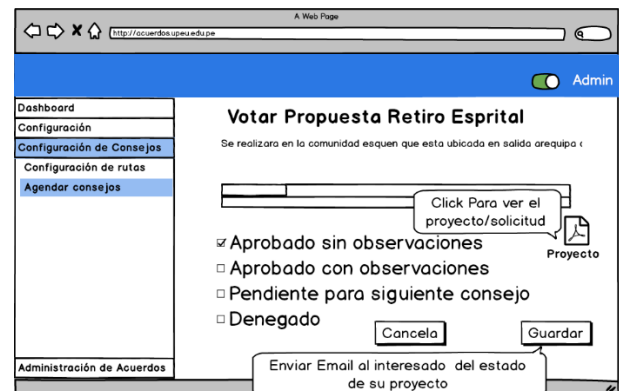
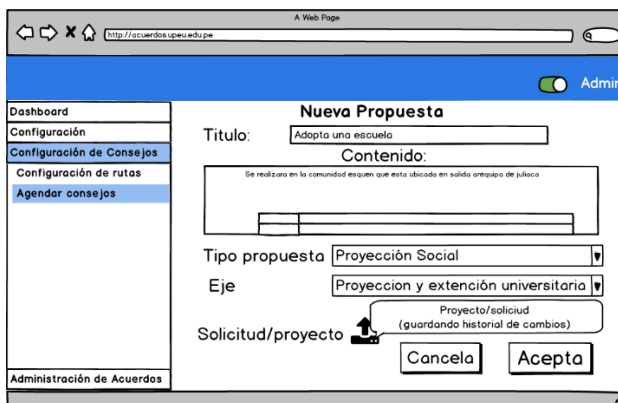
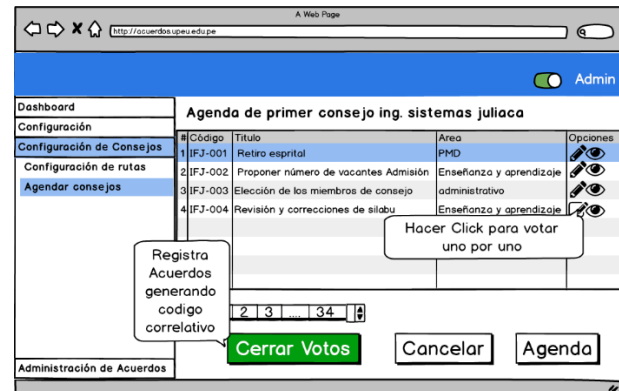
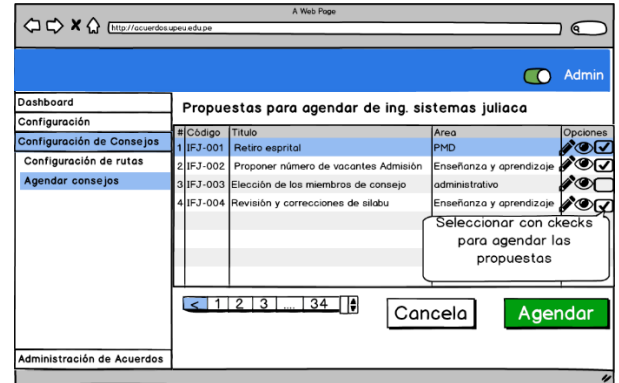
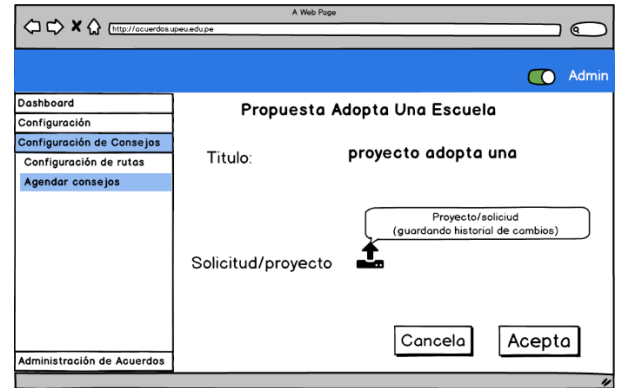
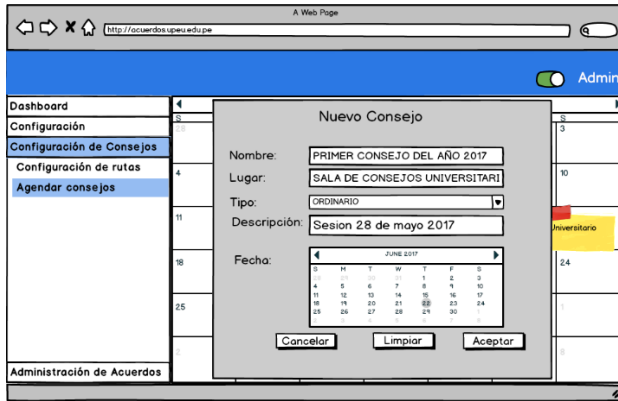
PROTOTIPO DE INTERFAZ WEB

The screenshots illustrate the following user flows:

- Login:** A user enters their 'Usuario' and 'Contraseña' to access the system.
- Admin Dashboard:** An administrator can view the 'Organigrama' and click to create or view department details.
- Configurar Organigrama:** The administrator can click to start configuring departments.
- Detalle Universidad Peruana Unión:** Shows the configuration for the main university department, including 'Nombre departamento', 'Domicilio Fiscal', 'Numero de ruc', 'Correo electrónico', and 'Telefono'. A 'Regresar a organigrama' button is provided.
- Departamento Nuevo:** A form to create a new department with fields for 'Nombre departamento', 'Domicilio Fiscal', 'Numero de ruc', 'Nombre departamento', 'Correo electrónico', 'Telefono', and a 'Logo' upload field.
- Editar Universidad Peruana Unión:** A form to edit the main university department's details, with 'Cancelar' and 'Editar' buttons.
- Organigrama:** Shows the 'Universidad Peruana Unión' as a part of the organizational structure.
- NUEVO DEPARTAMENTO DEPENDIENTE DE UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN:** A form to create a new dependent department, with pre-filled data for 'Nombre departamento' (Facultad de ingeniería y arquitectura) and 'Domicilio Fiscal' (Ñaña, Lima, Perú).

Código	Tipo	Ruta de destino	Opciones
1001	Tesis	EP Juliaca-F Juliaca-F Sede	[icon]
2002	Proponer número de vacantes Adm	EP Juliaca-F Juliaca-Juliaca-C univer	[icon]
3003	Elección de los miembros de cons	EP Juliaca-F Juliaca-Juliaca-C univer	[icon]
4004	Revisión y correcciones de silabu	EP Juliaca-F Juliaca-Juliaca-C univer	[icon]

#	Sigla	Organo Gobierno	Departamento	Opciones
1	AUJUPeU	Asamblea Universitaria	Universidad Peruana Union	[icon]
2	CUUPeU	Consejo Universitario	Universidad Peruana Union	[icon]
3	CFS	Consejo de Facultad Sede	Facultad de Ingenieria y Arquitectura Sede	[icon]
4	CFE	Consejo de Facultad Filial	Facultad de Ingenieria y Arquitectura Filial	[icon]



Código	Título	Contenido/Área	Opciones
1 FJ-00	Retiro espiritual	PMD	[Iconos]
2 FJ-00	Proposer número de vacantes Adm	Enseñanza y aprendiz	[Iconos]
3 FJ-00	Elección de los miembros de conse	administrativo	[Iconos]
4 FJ-00	Revisión y correcciones de silabu	Enseñanza y aprendiz	[Iconos]

El presente documento es propiedad de la Universidad Nacional del Altiplano. No se permite su reproducción o uso no autorizado sin el consentimiento escrito de la Universidad Nacional del Altiplano. Queda permitida la impresión en su totalidad en su formato original.

ACUERDOS DEL 2017

El presente documento es propiedad de la Universidad Nacional del Altiplano. No se permite su reproducción o uso no autorizado sin el consentimiento escrito de la Universidad Nacional del Altiplano. Queda permitida la impresión en su totalidad en su formato original.

Código	Título	Contenido	Área	Opciones
1 FJ-00	Retiro espiritual		PMD	[Iconos]
2 FJ-00	Proposer número de vacantes Adm		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]
3 FJ-00	Elección de los miembros de conse		administrativo	[Iconos]
4 FJ-00	Revisión y correcciones de silabu		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]

Código	Título	Contenido	Área	Opciones
1 FJ-00	Retiro espiritual		PMD	[Iconos]
2 FJ-00	Proposer número de vacantes Adm		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]
3 FJ-00	Elección de los miembros de conse		administrativo	[Iconos]
4 FJ-00	Revisión y correcciones de silabu		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]

Código	Título	Contenido	Área	Opciones
1 FJ-00	Retiro espiritual		PMD	[Iconos]
2 FJ-00	Proposer número de vacantes Adm		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]
3 FJ-00	Elección de los miembros de conse		administrativo	[Iconos]
4 FJ-00	Revisión y correcciones de silabu		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]

Código	Título	Contenido	Área	Opciones
1 FJ-00	Retiro espiritual		PMD	[Iconos]
2 FJ-00	Proposer número de vacantes Adm		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]
3 FJ-00	Elección de los miembros de conse		administrativo	[Iconos]
4 FJ-00	Revisión y correcciones de silabu		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]

Código	Título	Contenido	Área	Opciones
1 FJ-00	Retiro espiritual		PMD	[Iconos]
2 FJ-00	Proposer número de vacantes Adm		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]
3 FJ-00	Elección de los miembros de conse		administrativo	[Iconos]
4 FJ-00	Revisión y correcciones de silabu		Enseñanza y aprendiz	[Iconos]

Anexo 7. Documento de Desarrollo

DOCUMENTO DE DESARROLLO

Título del Proyecto: Implementación de un Sistema de Gestión de Acuerdos

Patrocinador del Proyecto:

Fecha de Inicio: 01/04/2017

Universidad Peruana Unión

Director de Proyecto:

Ciente Proyecto: UPeU FJ

Benazir Francis Herrera Yucra

1. Arquitectura del software

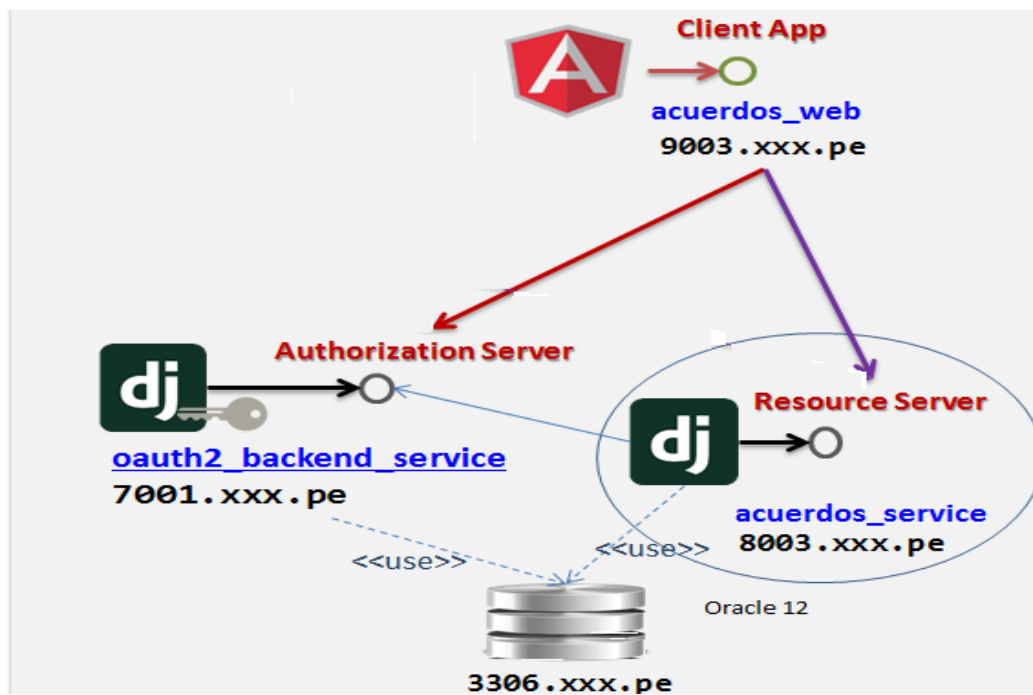


Fig. 1. Gráfico(s) de arquitectura de software

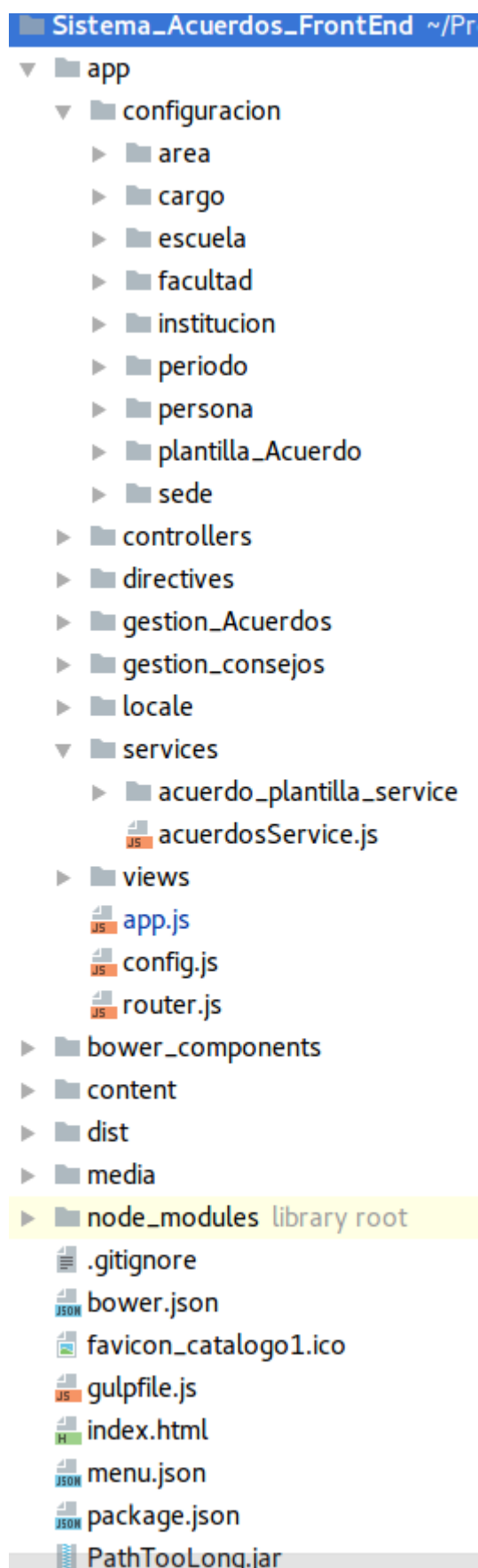


Fig. 2. Gráfico(s) de estructura del servidor de cliente app

1.1. Client App

Es la aplicación hace peticiones a recursos protegidos en nombre de un propietario de recursos con la autorización del mismo y está compuesto por: Angularjs y las hojas de estilo por angular material

1.1.1. Angularjs

AngularJS es un proyecto de código abierto, realizado en JavaScript que contiene un conjunto de librerías útiles para el desarrollo de aplicaciones web y propone una serie de patrones de diseño para llevarlas a cabo. En pocas palabras, es lo que se conoce como un framework para el desarrollo, en este caso sobre el lenguaje JavaScript con programación del lado del cliente.

1.1.1.1. Modelo

Son objetos javascript definidos dentro del alcance de un controller de Angular. Para mostrar los datos nos propone bindings con los componentes visuales.

1.1.1.2. Vista

Es el template html con algunos atributos especiales de Angular donde definimos los componentes visuales y los linkeamos con el modelo.

1.1.1.3. Controlador

Se declara en javascript, contiene el scope y de ser necesario realiza la comunicación con el servidor.

1.1.2. Angular Material

Es un framework de componentes UI basado en la especificación de Material Design. Precisamente este diseño basado en objetos es una manera de intentar aproximarse a la realidad, algo que en un mundo donde todo es táctil y virtual es difícil

1.2. Servidor de autorización

1.2.1. Oauth2

OAuth2 es un protocolo de autorización que permite a terceros (clientes) acceder a contenidos propiedad de un usuario (alojados en aplicaciones de confianza, servidor de recursos) sin que éstos tengan que manejar ni conocer las credenciales del usuario. Es decir, aplicaciones de terceros pueden acceder a contenidos propiedad del usuario, pero estas aplicaciones no conocen las credenciales de autenticación

1.2.1.1. Propietario de recursos

Es una entidad capaz de dar acceso a recursos protegidos. Cuando es una persona nos referiremos a él como usuario final.

1.3. Servidor de recursos

Es la entidad que tiene los recursos protegidos. Es capaz de aceptar y responder peticiones usando un access token que debe venir en el cuerpo de la petición y en este proyecto se utilizará lenguaje Python con framework Django, django rest framework.

1.4. Python

Es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en una sintaxis que favorezca un código legible.

Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, usa tipado dinámico y es multiplataforma

1.5. Django

Es un framework de desarrollo web de código abierto, escrito en Python, que respeta el patrón de diseño conocido como Modelo–vista–controlador

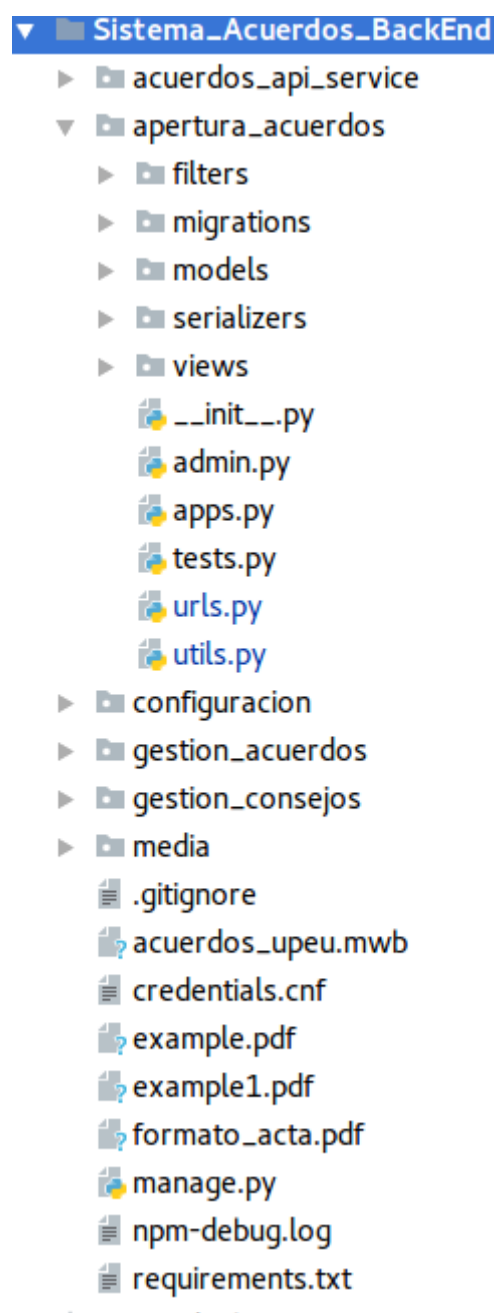


Fig. 3. Gráfico(s) de estructura del servidor de recursos

1.6. Django rest framework

Django Rest Framework es una aplicación Django que permite construir proyectos software bajo la arquitectura REST, incluye gran cantidad de código para reutilizar (Views, Resources, etc.) y una interfaz administrativa desde la cual es posible realizar pruebas sobre las operaciones HTTP como lo son: POST y GET.

2. Ambiente de desarrollo

2.1. IDE de desarrollo Backend

El IDE que se utilizara es pycharm con licencia educativa.

2.1.1. Pycharm

Es un IDE o entorno de desarrollo integrado multiplataforma utilizado para desarrollar en el lenguaje de programación Python. Proporciona análisis de código, depuración gráfica, integración con VCS / DVCS y soporte para el desarrollo web con Django, entre otras bondades

2.1.2. IDE de desarrollo Frondend

El IDE de desarrollo de frondend será web Storm con licencia educativa.

Web Storm es un IDE o entorno de desarrollo integrado para el desarrollo frondend y sus componentes como: html, css, javascript, typescript

2.2. Control de versiones

En el proyecto como control de versiones se utilizará git de la universidad peruana unión Juliaca (git.upeu.pe) lo cual está ubicado en el servidor de DTI filial Juliaca

2.2.1. Git

Git, es un software de control de versiones lo cual nos permite trabajar en equipo y mejor manejo de control de versiones del proyecto.

3. Modelo de base de datos

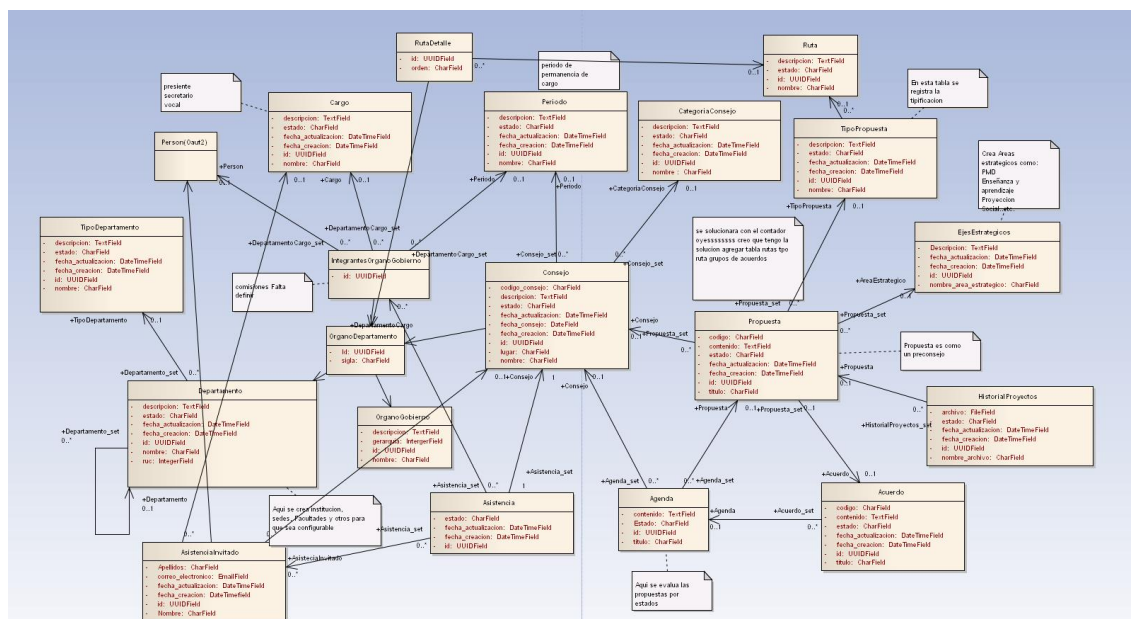


Fig. 4. Modelado de Base de Datos

Anexo 8. Manual de Usuario

MANUAL DE USUARIO

Título: Sistema de Gestión de Acuerdos

Patrocinador del Proyecto:

Fecha: 15/07/2017

Universidad Peruana Unión

Director de Proyecto:

Ciente Proyecto: UPeU FJ

Benazir Francis Herrera Yucra

1. Introducción

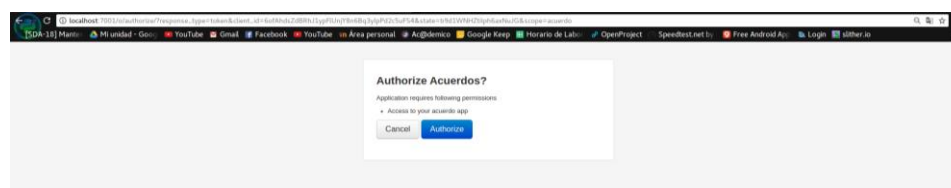
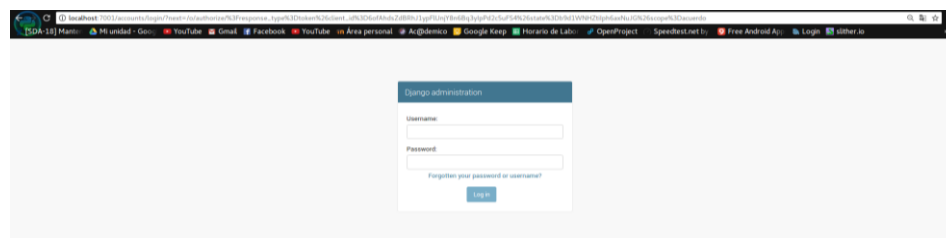
El presente documento tiene como objetivo mostrar al usuario un manual que le permita utilizar eficientemente el Sistema Gestión de Acuerdos.

Este manual de usuario, contiene información acerca de todas las operaciones básicas para el manejo del Sistema de Gestión de Acuerdos. Da una visión completa de la utilización del sistema a nivel de usuario, explicando con detalle todas las funcionalidades del sistema de gestión de acuerdos e incluyendo capturas de pantallas, útiles para el seguimiento de la explicación.

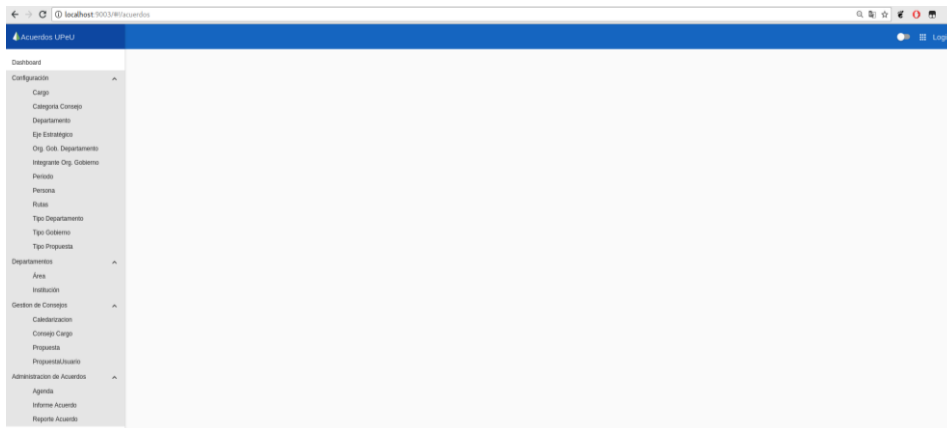
2. Ingreso al Sistema

Para acceder al Sistema de Gestión de Acuerdo, se tiene que ingresar a un explorador preferido como: google chrome, mozilla firefox, etc

Una vez que ya hemos ingresado, se nos mostrará una pantalla que contiene el ingreso al sistema de seguridad. Aquí ingresamos nuestro: Usuario y Contraseña.

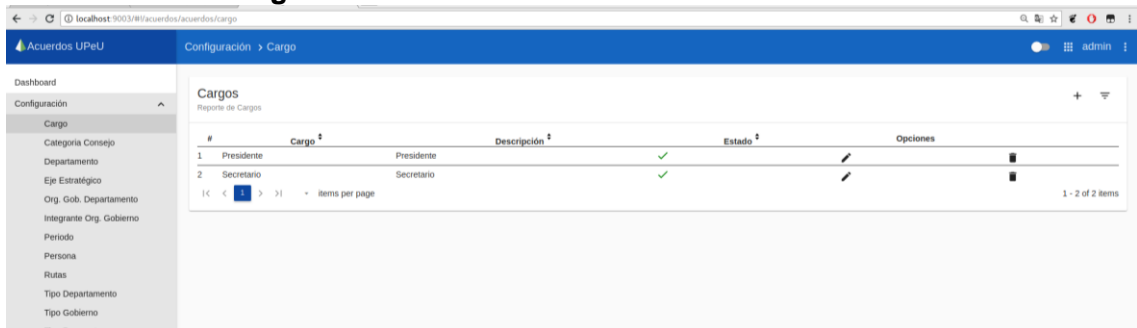


3. Menú

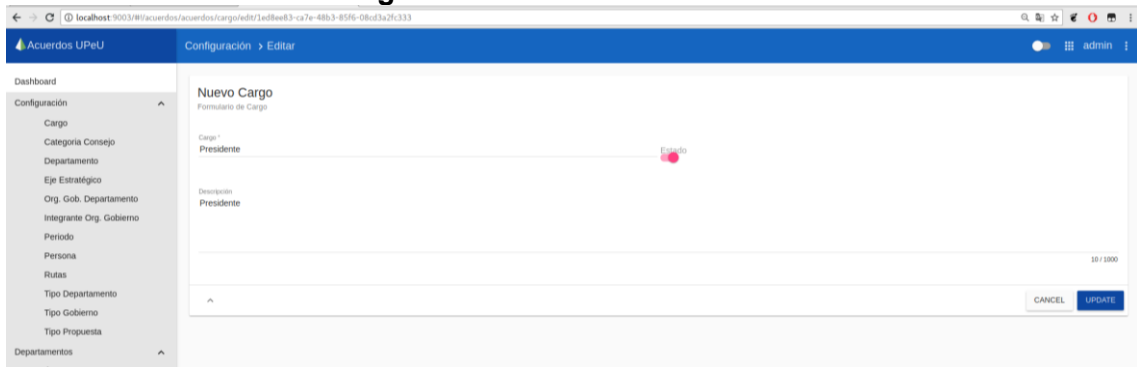


Nivel Usuario Administrador

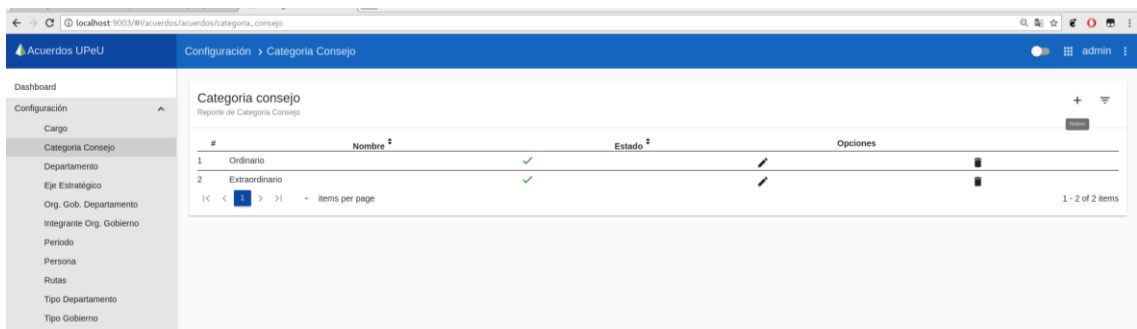
4. Lista cargos



5. Crear nuevo Cargo



6. Categoría consejo



7. Crear categoría

Departamentos

8. Lista departamentos

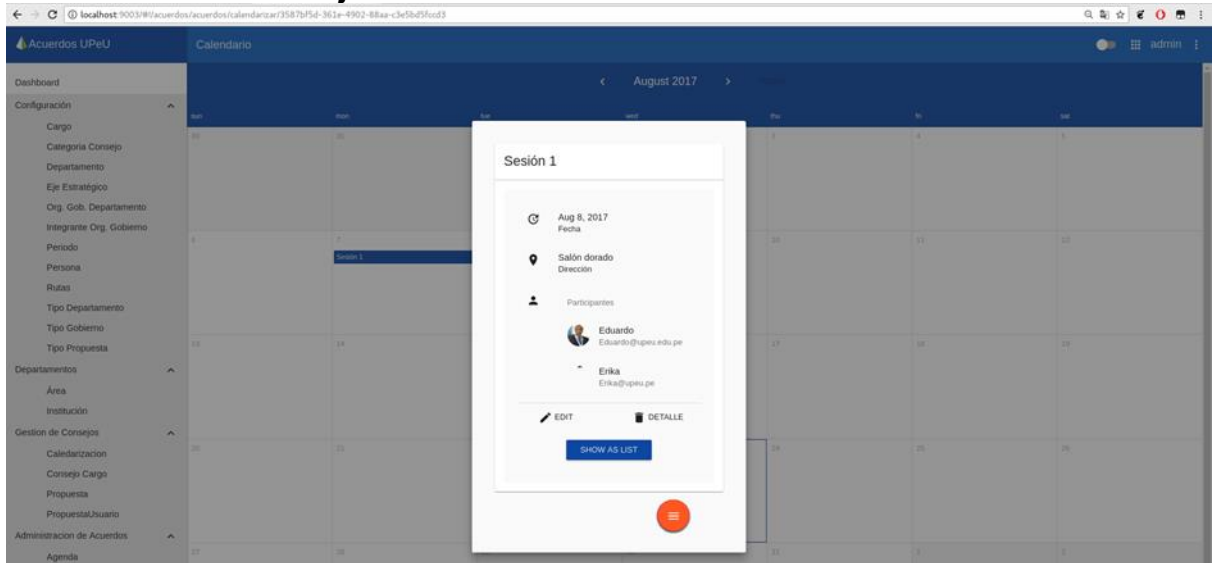
Consejo

9. Crear nuevo consejo

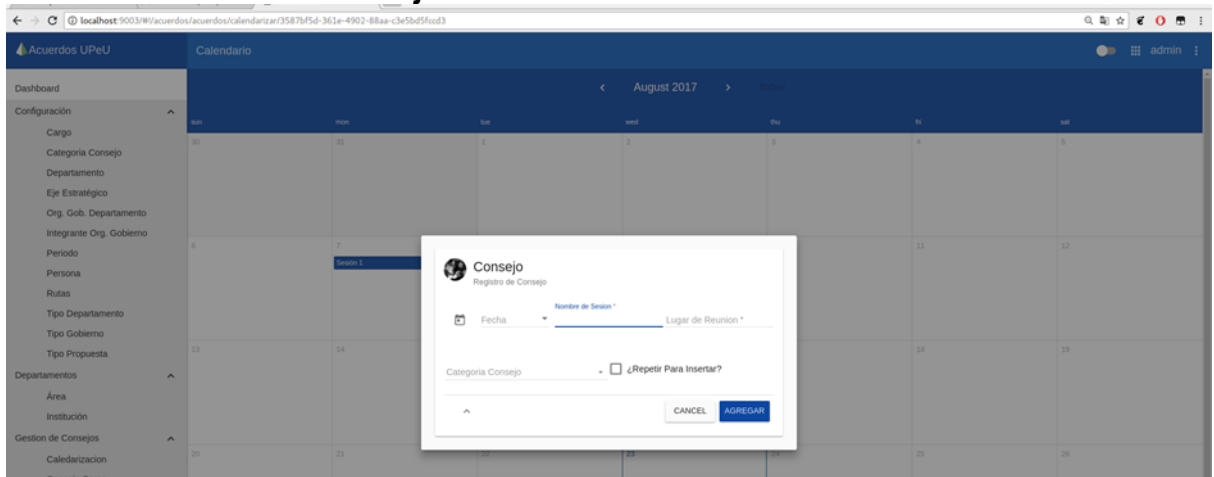
10. Lista de consejos

#	Código	Sesión	Fecha	Tipo	Acciones	Estado
1	IS-CEP-2017-00001	Sesión 1	08/08/2017	Ordinario		

11. Detalle consejo

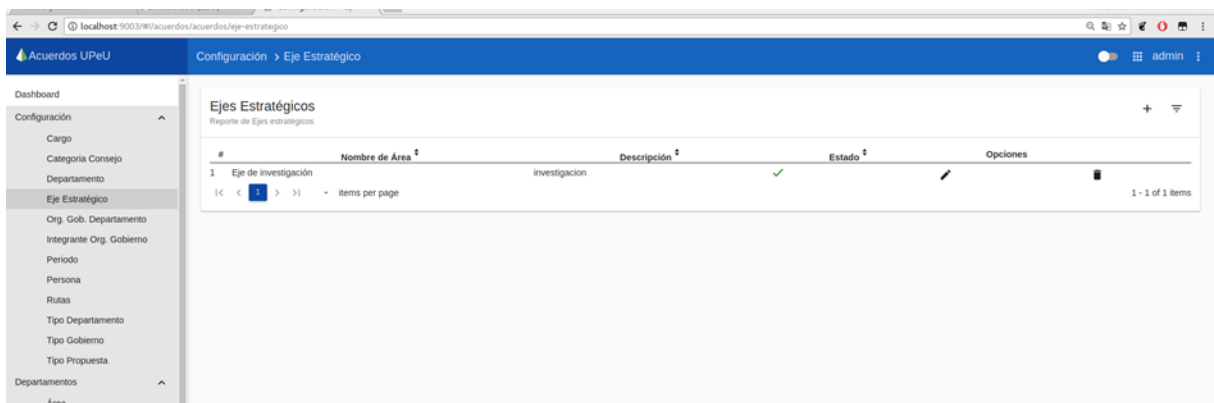


12. Crear nuevo consejo



Ejes Estratégicos

13. Listar Ejes Estratégicos



14. Nuevo eje estratégico

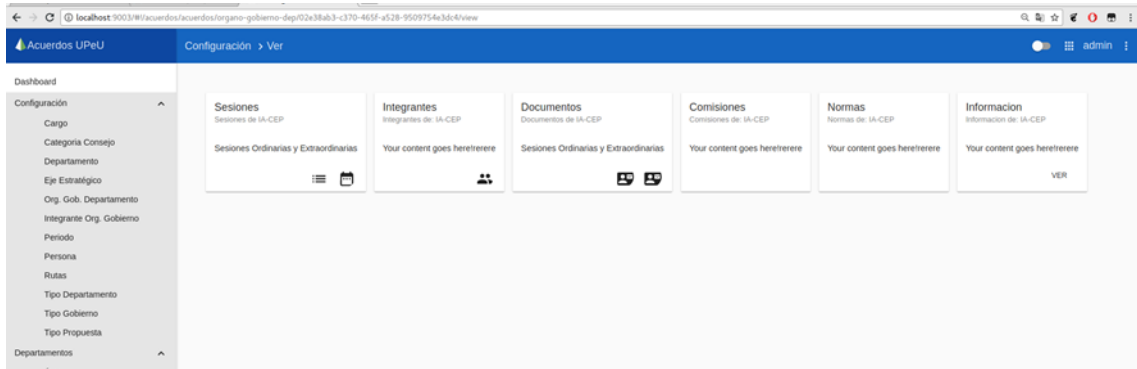
15. Editar eje estratégico

Gobierno Departamento

16. Listar Órganos de Gobierno Departamento

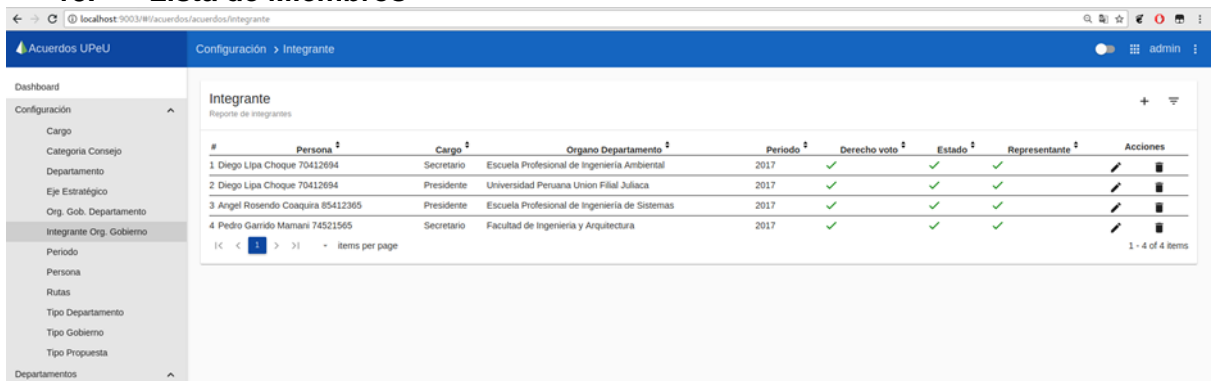
#	Departamento	Órgano de Gobierno	Sigla	Acciones
1	Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental	Consejo Escuela Profesional	IA-CEP	
2	Universidad Peruana Unión Filial Juliaca	Consejo Filial	UPeLU-CF	
3	Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas	Consejo Escuela Profesional	IS-CEP	
4	Facultad de Ingeniería y Arquitectura	Consejo Facultad	FIA-CF	

17. Nuevo órgano de gobierno departamento

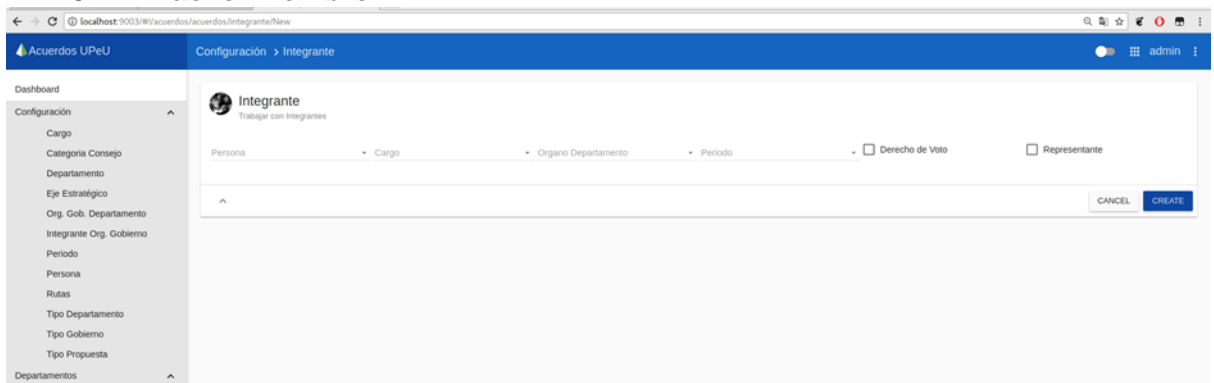


Miembros

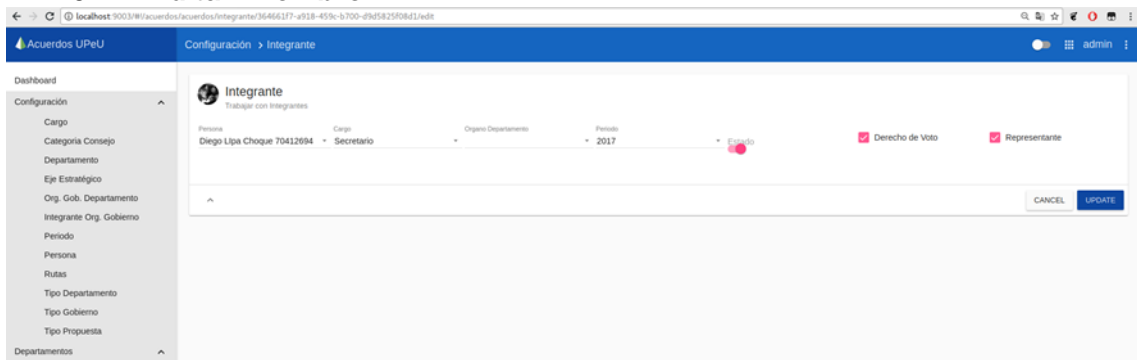
18. Lista de Miembros



19. Nuevo miembro



20. Editar miembro



Periodos

21. Lista de periodos

#	Periodo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado	Acciones
1	2017	01/01/2017	31/12/2017	✓	

22. Nuevo periodo

23. Editar periodo

Personas

24. Nueva Persona

25. Visualizar Persona

The screenshot shows the 'Personas' management page. A modal window titled 'Datos de contacto' is open, displaying the following information:

- Datos Personales:**
 - Nombres: Ruben
 - Apellidos: Mamani
 - Fecha de Nacimiento: Aug 16, 2017
- Otros Datos:**
 - Dni: 78541236

Rutas

26. Listar Rutas

The screenshot shows the 'Rutas' management page with a table containing one item:

#	Nombre	Estado	Acciones
1	Tesis	✓	[View] [Edit] [Delete]

27. Nueva Ruta

The screenshot shows the 'Nueva Ruta' form. It includes input fields for 'Nombre' and 'Descripción'. At the bottom right, there are 'CANCEL' and 'CREATE' buttons.

Tipo Departamentos

28. Listar Tipo Departamento

The screenshot shows the 'Tipo Departamentos' management page with a table containing two items:

#	Tipo Departamento	Descripción	Estado	Opciones
1	Academico	Academico	✓	[Edit] [Delete]
2	Administrativo	Administrativo	✓	[Edit] [Delete]

29. Nuevo tipo departamento

Tipos de Gobierno

30. Listar Tipos de Gobierno

#	Órgano de Gobierno	Orden	Acciones
1	Consejo Facultad	2	[Edit] [Delete]
2	Consejo Escuela Profesional	1	[Edit] [Delete]
3	Consejo Filial	3	[Edit] [Delete]

31. Nuevo Tipo Gobierno

Tipo Propuestas

32. Listar Tipo Propuestas

#	Nombre	Descripción	Rutas	Estado	Acciones
1	Tesis Sistemas	Tesis	investigacion	✓	[Edit] [Delete]

33. Nuevo Tipo Propuesta

Instituciones

34. Instituciones

#	Nombre	Sigla	Tipo Departamento	Acciones
1	Universidad Nacional del Centro del Peru	uncp	3042c787-1b27-40e-8295-454772956cc	View Edit Delete
2	Universidad el de Los Andes	usa	3042c787-1b27-40e-8295-454772956cc	View Edit Delete
3	UNIVERSIDAD PERUANA UNION	UPEU	3042c787-1b27-40e-8295-454772956cc	View Edit Delete
4	Universidad de Santa Cruz	usc	3042c787-1b27-40e-8295-454772956cc	View Edit Delete

35. Modificar institución

36. Crear institución

Campus

37. Listar Campus

Acuerdos UPeU Configuración > Campus

Adminstracion de Acuerdos

- Informe Acuerdo
- Agenda
- Reporte Acuerdo

Configuración

- Eje Estratégico
- Departamento
- Persona
- Tipo Departamento
- Ruta
- Tipo Gobierno
- Periodo
- Tipo Propuesta
- Integrantes de Órgano Gobierno
- Categoría Consejo
- Cargo
- Principal

Campus
Reporte de Campus

#	Nombre	Sigla	Tipo Departamento	Área	Acciones
1	Universidad Peruana Union-Filial Tarapoto	FT	3042c787-1b27-40e-8295-45477d269cc	c38eaab9-9668-4f74-838f-f228865b89f	
2	Universidad Peruana Union-Filial Lima	FL	3042c787-1b27-40e-8295-45477d269cc	c38eaab9-9668-4f74-838f-f228865b89f	
3	Universidad Peruana Union-Filial Juliaca	FJ	3042c787-1b27-40e-8295-45477d269cc	c38eaab9-9668-4f74-838f-f228865b89f	

Items per page

38. Crear campus

Acuerdos UPeU Configuración > Nuevo

Adminstracion de Acuerdos

- Informe Acuerdo
- Agenda
- Reporte Acuerdo

Configuración

- Eje Estratégico
- Departamento
- Persona
- Tipo Departamento
- Ruta
- Tipo Gobierno
- Periodo
- Tipo Propuesta
- Integrantes de Órgano Gobierno
- Categoría Consejo
- Cargo
- Principal

Nuevo Campus
Formulario de Campus

Nombre * Sigla * Tipo Departamento

Descripción

0 / 150

CANCEL AGREGAR

Facultad

39. Listar Facultad

Acuerdos UPeU Configuración > Facultad

Adminstracion de Acuerdos

- Informe Acuerdo
- Agenda
- Reporte Acuerdo

Configuración

- Eje Estratégico
- Departamento
- Persona
- Tipo Departamento
- Ruta
- Tipo Gobierno
- Periodo
- Tipo Propuesta
- Integrantes de Órgano Gobierno
- Categoría Consejo
- Cargo
- Principal

Facultad
Reporte de Facultades

#	Nombre	Sigla	Tipo Departamento	Área	Acciones
1	Facultad de Ciencias Empresariales	FCE	3042c787-1b27-40e-8295-45477d269cc	522c078f-d9ef-4068-a963-33f6501c96f	
2	Facultad de Teología	FCTEOLOGIA	3042c787-1b27-40e-8295-45477d269cc	522c078f-d9ef-4068-a963-33f6501c96f	
3	Facultad de Ingeniería y Arquitectura	FIA	3042c787-1b27-40e-8295-45477d269cc	522c078f-d9ef-4068-a963-33f6501c96f	
4	Facultad de Ciencias Humanas y Educación	FACHED	3042c787-1b27-40e-8295-45477d269cc	522c078f-d9ef-4068-a963-33f6501c96f	
5	Facultad de Ciencias de la Salud	FCSALUD	3042c787-1b27-40e-8295-45477d269cc	522c078f-d9ef-4068-a963-33f6501c96f	

Items per page

40. Crear Facultad

Acuerdos UPeU Configuración > Nuevo

Adminstracion de Acuerdos

- Informe Acuerdo
- Agenda
- Reporte Acuerdo

Configuración

- Eje Estratégico
- Departamento
- Persona
- Tipo Departamento
- Ruta
- Tipo Gobierno
- Periodo
- Tipo Propuesta
- Integrantes de Órgano Gobierno
- Categoría Consejo
- Cargo
- Principal

Facultad
Formulario de Facultad

Nombre * Sigla * Tipo Departamento

Descripción

0 / 150

CANCEL AGREGAR

41. Crear Escuela

Áreas

42. Listar Áreas

#	Nombre	Sigla	Estado	Acciones
1	Área de capellanía	ACAPELLA	✓	

43. Editar Áreas

44. Crear Áreas

Gestión de consejos

45. Reporte usuario propuesta

Acuerdos UPEU | Gestión de Consejo > Propuesta Usuario

Propuestas para

#	Código	Título	Descripción	Organo Dep	Consejo	Tipo Propuesta	Eje Estratégico	Fecha Registro	Acciones
1	EPA-C-0000	NOMBRAMIENTO DEL RESPONSABLE DEL PROCESO DE INICIACION CIENTIFICA DE LA EP DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	Se acordó, por el voto unánime de los miembros presentes, aprobar el nombramiento del responsable de iniciación científica de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias para el 2017, según detalle siguiente: Responsable : Ing. Alex Darry Chambl Rodríguez.	Administración	sesion 1	ruta de viaje	Investigación	21/08/2017	[Iconos]
2	EPA-C-0001	retiro espiritual	retiro espiritual	Administración	sesion 1	ruta de viaje	Investigación	21/08/2017	[Iconos]
3	EPA-C-0002	CRONOGRAMA DE CULTURA 2017 - 1	Se acordó, por el voto unánime de los miembros presentes, aprobar el cronograma de Cultura y Capella del semestre 2017 - 1 de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Se adjunta documento.	Administración	sesion 1	ruta de viaje	Investigación	21/08/2017	[Iconos]
4	EPA-C-0003	retiro espiritual	retiro espiritual	Universidad Peruvia Union Filial Juliaca	consejo3	ruta de viaje	Investigación	21/08/2017	[Iconos]
5	EPA-C-0004	PROYECTO DE LANZAMIENTO DE PMDE Y DIFUSION DE LOS PROGRAMAS DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	Se acordó, por el voto unánime de los miembros presentes, aprobar el proyecto de lanzamiento de PMDE y difusión de los programas de Bienestar Universitario, a realizarse el día 16 de marzo de 2017 en el colono, con un presupuesto de S/ 9 800.00 (nueve mil ochocientos con 00/100 soles) con fondos de PMDE. Se adjunta documento.	Administración	sesion 1	ruta de viaje	Investigación	21/08/2017	[Iconos]
6	EPA-C-0005	NOMBRAMIENTO DEL COMITE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE LAS PRACTICAS PRE PROFESIONALES DE LA E.P. DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	Se acordó, por el voto unánime de los miembros presentes, aprobar el nombramiento del comité de ética de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias para el 2017 en el colono, con un presupuesto de S/ 9 800.00 (nueve mil ochocientos con 00/100 soles) con fondos de PMDE. Se adjunta documento.	Facultad de Ingeniería y Arquitectura	sesion 1	ruta de viaje	Investigación	21/08/2017	[Iconos]
7	EPA-C-0006	PROYECTO DE LANZAMIENTO DE PMDE Y DIFUSION DE LOS PROGRAMAS DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	Se acordó, por el voto unánime de los miembros presentes, aprobar el proyecto de lanzamiento de PMDE y difusión de los programas de Bienestar Universitario, a realizarse el día 16 de marzo de 2017 en el colono, con un presupuesto de S/ 9 800.00 (nueve mil ochocientos con 00/100 soles) con fondos de PMDE. Se adjunta documento.	Facultad de Ingeniería y Arquitectura	sesion 1	ruta de viaje	Investigación	21/08/2017	[Iconos]
8	ENF-C-0001	III COLOQUIO DE PSICOLOGIA	Se acordó, por el voto unánime de los miembros presentes, aprobar el III Coloquio de Psicología, a realizarse el 5 y 6 de abril, en la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, bajo la responsabilidad del Psic. Andrés Quijse Mamani, con el objetivo de Promover el desarrollo de competencias investigativas en neuropsicología, con un presupuesto de S/ 6 482.50 (seis mil cuatrocientos sesenta y dos con 50/100 soles), con fondo Autofinanciado.	Facultad de Ciencias de la Salud	sesion 1	COLOQUIO DE ENFERMERIA	Investigación	21/08/2017	[Iconos]
9	ENF-C-0001	III COLOQUIO DE PSICOLOGIA	Se acordó, por el voto unánime de los miembros presentes, aprobar el III Coloquio de Psicología, a realizarse el 5 y 6 de abril, en la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, bajo la responsabilidad del Psic. Andrés Quijse Mamani, con el objetivo de Promover el desarrollo de competencias investigativas en neuropsicología, con un presupuesto de S/ 6 482.50 (seis mil cuatrocientos sesenta y dos con 50/100 soles), con fondo Autofinanciado.	Enfermería	Primera Sesión	COLOQUIO DE ENFERMERIA	Investigación	21/08/2017	[Iconos]
	EPA-C-0001	retiro espiritual	retiro espiritual	Facultad de Ingeniería y Arquitectura	sesion 1	ruta de viaje	Investigación	21/08/2017	[Iconos]

1 - 10 of 11 items

46. Crear Usuario propuesta

Acuerdos UPEU | Gestión de Consejo > Nuevo

REGISTRAR PROPUESTA

Título*

Descripción

9/1000

Area

Tipo Propuesta

Arrastrar y soltar aquí!

Select file

SEARCH

CANCEL APLICAR

47. Editar usuario propuesta

Acuerdos UPEU | Gestión de Consejo > Editar

REGISTRAR PROPUESTA

Título

NOMBRAMIENTO DEL RESPONSABLE DEL PROCESO DE INICIACION CIENTIFICA DE LA EP DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Descripción

Se acordó, por el voto unánime de los miembros presentes, aprobar el nombramiento del responsable de iniciación científica de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias para el 2017, según detalle siguiente: Responsable : Ing. Alex Darry Chambl Rodríguez.

En Estrategia

Tipo Propuesta

Investigación

ruta de viaje

Paso 1 Paso 2 Paso 3 Paso 4

000MAR2007.pdf

000MAR2007.pdf

DELETE SEARCH

48. Ver detalle usuario propuesta

49. Reporte propuesta

50. Nuevo propuesta

51. Editar propuesta

52. Detalle Propuesta

III COLOQUIO DE PSICOLOGIA
ENF-C-2018-0001

Detalles

- Fecha de Registro: Aug 23, 2017
- Consejo: segundasesion
- Eje: Consejo: Investigacion
- Org. Departamento: Facultad de Ciencias de la Salud
- Persona:
- Tipo de Propuesta: COLOQUIO DE ENFERMERIA

Archivos Adjuntos

Archivos: No Existen Documentos Adjuntos

53. Agendar Propuesta

Propuestas para

#	Código	Título	Descripcion	Organo Dep	Consejo	Tipo Propuesta	Eje Estratégico	Fecha Registro	Persona	Acciones
1	ENF-C-III-2018-0001	COLOQUIO DE PSICOLOGIA Autorizado.	Se acordó, por el voto unánime de los miembros presentes, aprobar el III Coloquio de Psicología, a realizarse el 5 y 6 de abril, en la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca, bajo la responsabilidad del Psic. Alcides Quique Mamari, con el objetivo de Promover el desarrollo de competencias investigativas en neuropsicología, con un presupuesto de \$1 640.50 (seis mil cuatrocientos sesenta y dos con 50/100 soles).	Facultad de Ciencias de la Salud	DE	COLOQUIO DE ENFERMERIA	Investigacion	23/08/2017		

1 - 1 of 1 items

AGENDAR

54. Calendarización

Calendario

Agosto 2017

dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Calendarización

Consejo Cargo

Propuesta

PropuestaUsuario

Administración de Acuerdos

Agenda

Informe Acuerdo

Reporte Acuerdo

DEFAULT ALTHEME DOCS-DARK PANELTHEME

55. Agregar Consejo

56. Reporte Agenda

57. Editar Agenda

58. Evaluar Agenda

59. Aprobar Agenda

60. Agenda Aprobada

61. Informe Acuerdo

62. Generando PDF de Nuevo Informe Acuerdo