



República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria Ciencia y Tecnología  
Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez”  
Programa Nacional de Formación en Informática

**SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN DE  
LA PLANIFICACIÓN ACADÉMICA DE LA UPTM  
“KLÉBER RAMÍREZ”.**

**Autores:**

Araque Rangel Delia C.I 21.332.347

Ramírez Santiago Eveli C.I 21.185.664

Rivera Notararigo Miguel Angel C.I 20.850.363

Tutor: Rodolfo Gonzalez

Marzo, 2016

República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología  
Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez”  
Programa Nacional de Formación en Informática

**SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN DE  
LA PLANIFICACIÓN ACADÉMICA DE LA UPTM  
“KLÉBER RAMÍREZ”.**

Autores:

Araque Rangel Delia C.I 21.332.347

Ramírez Santiago Eveli C.I 21.185.664

Rivera Notararigo Miguel Angel C.I 20.850.363

Docente. Marlene Rincón

Tutor: Rodolfo Gonzalez

Marzo, 2016

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo **Gonzalez Rodolfo**, titular de la cédula de identidad **9499979**, hago constar que he revisado el software y leído el Proyecto Sociotecnológico titulado: **SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ACADÉMICA DE LA UPTM “KLÉBER RAMÍREZ”** presentado por: **Araque Delia** titular de la cédula de identidad **21.332.347**, **Ramírez Eveli** titular de la cédula de identidad **21.185.664** y **Rivera Miguel** titular de la cédula de identidad **20.850.363**. Para optar por el título de **Ingeniero en Informática**

Certifico que dicho proyecto reúne las condiciones requeridas para su presentación y socialización, según el perfil considerado para el trayecto que realiza el estudiante.

Atentamente,

**Tutor/Asesor:**

---

**C.I:**

**9499979**

En Ejido, Estado Mérida a los 9 días del mes de marzo del 2016.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Resumen	
Introducción . . . . .	1
Capítulo I: Diagnóstico participativo	
Identificación de la Comunidad . . . . .	3
Nombre de la comunidad. . . . .	3
Ubicación geográfica . . . . .	3
Misión y Visión de la Comunidad . . . . .	3
Diagrama de Venn . . . . .	4
Identificación de la persona de contacto de la comunidad . . . . .	5
Árbol del problema . . . . .	5
Árbol de objetivos . . . . .	6
Capítulo II: El Proyecto Sociotecnológico	
Planteamiento del Proyecto Sociotecnológico. . . . .	7
Objetivos del Proyecto	
Objetivo General . . . . .	10
Objetivos Específicos . . . . .	10
Importancia y Justificación del Proyecto Sociotecnológico . . . . .	11
Delimitación y alcances del Proyecto Sociotecnológico . . . . .	12
Estudio de factibilidad . . . . .	13
Capítulo III: Marco referencial	
Antecedentes . . . . .	20
Bases Teóricas y Tecnológicas . . . . .	22
Fundamentos legales . . . . .	36
Capítulo IV: Marco metodológico	
Metodología Utilizada para el Desarrollo del Proyecto Sociotecnológico . . . . .	39
Metodología utilizada para el Desarrollo del Software . . . . .	40
Plataforma a nivel de Hardware y de Software . . . . .	46
Población y Muestra . . . . .	47

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos . . . . .	48
Capítulo V: La propuesta	
Glosarios, acrónimos y abreviaturas . . . . .	50
Modelado del negocio	
Breve Introducción del modelado . . . . .	51
Modelo de objetivos . . . . .	52
Modelo de procesos . . . . .	54
Modelo de reglas . . . . .	60
Modelo de actores . . . . .	61
Modelo de Objetos . . . . .	63
Requisitos del Sistema	
Breve introducción . . . . .	64
Requisitos Funcionales (RF) . . . . .	65
Requisitos No Funcionales (RNF) . . . . .	67
Modelado de Requisitos	
Definición de actores . . . . .	68
Modelo Funcional . . . . .	69
Diagrama de clases. . . . .	79
Diagramas de actividades . . . . .	80
Diagramas de secuencia . . . . .	84
Diagramas de Estado . . . . .	87
Diseño del Sistema	
Breve Introducción . . . . .	88
Arquitectura del Sistema	
Arquitectura Lógica . . . . .	89
Arquitectura Física . . . . .	92
Diseño detallado del Sistema	
Interfaz Gráfica de Usuario. Descripción . . . . .	93
Diagrama de Navegación . . . . .	93
Tabla visual de contenido (VTOC). . . . .	95

Diseño de la Base de datos	
Modelo Entidad-Relación . . . . .	97
Modelo Relacional. . . . .	100
Diccionario de datos . . . . .	102
Pruebas del Sistema	
Breve Introducción . . . . .	106
Plan de pruebas . . . . .	107
Evaluación y Análisis de las pruebas aplicadas al Software .	120
Implantación	
Plan de implantación . . . . .	121
Políticas de Seguridad . . . . .	125
Capítulo VI	
Conclusiones . . . . .	129
Referencias . . . . .	132
Anexos	
A. Mapa de la Comunidad . . . . .	136
B. Diagrama de Venn . . . . .	137
C. Árbol del problema . . . . .	138
D. Árbol de objetivos . . . . .	139
E. Diagrama de Gantt . . . . .	140
F. Documentos del Proyecto . . . . .	141
G. Manuales . . . . .	142

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Hardware y Software Disponible. . . . .	15
Tabla 2. Factibilidad Económica. Costo de personal . . . . .	16
Tabla 3. Glosarios . . . . .	50
Tabla 4. Acrónimos . . . . .	50
Tabla 5. Matriz Rol/Responsabilidad . . . . .	62
Tabla 6. Requisitos Funcionales . . . . .	66
Tabla 7. Requisitos No Funcionales . . . . .	67
Tabla 8. Definición de Actores: Vicerrectorado. . . . .	68
Tabla 9. Definición de Actores: Coordinador de carrera . . . . .	68
Tabla 10. Descripción de caso de uso. Registrar período de planificación . . . . .	74
Tabla 11. Descripción de caso de uso. Gestionar secciones . . . . .	75
Tabla 12. Descripción de caso de uso. Asignar carga al profesor . . . . .	76
Tabla 13. Descripción de caso de uso. Consultar planificación . . . . .	77
Tabla 14. Diccionario de datos . . . . .	102
Tabla 15. Caso de prueba – registrar período de planificación . . . . .	114
Tabla 16. Caso de prueba – asignar carga al profesor . . . . .	115
Tabla 17. Caso de prueba – consultar planificación . . . . .	117
Tabla 18. Cronograma de plan de pruebas . . . . .	118
Tabla 19. Recursos de hardware . . . . .	119
Tabla 20. Recursos de software . . . . .	119
Tabla 21. Recurso humano . . . . .	120
Tabla 22. Plan de conversión . . . . .	123
Tabla 23. Capacitación de operadores del sistema . . . . .	124
Tabla 24. Capacitación de usuarios finales . . . . .	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Esquema general – metodología scrum . . . . .	27
Figura 2. Fases de scrum . . . . .	28
Figura 3. Modelo de objetivos . . . . .	53
Figura 4. Cadena de valor . . . . .	54
Figura 5. Jerarquía de procesos . . . . .	55
Figura 6. Diagrama de descripción de procesos . . . . .	56
Figura 7. D.A – Solicitud de pre-planificación . . . . .	57
Figura 8. D.A – Aprobación de revisiones de asignación de carga . . . . .	58
Figura 9. D.A – Desarrollo de planificación . . . . .	59
Figura 10. Modelo de reglas . . . . .	60
Figura 11. Modelo de actores . . . . .	61
Figura 12. Modelo de Objetos . . . . .	63
Figura 13. Caso de uso general SIGPA . . . . .	69
Figura 14. Caso de uso: autenticar usuario . . . . .	70
Figura 15. Caso de uso: gestionar sede . . . . .	70
Figura 16. Caso de uso: gestionar profesor . . . . .	71
Figura 17. Caso de uso: gestionar carrera . . . . .	72
Figura 18. Caso de uso: gestionar planificación académica . . . . .	73
Figura 19. Caso de uso: configurar sistema . . . . .	78
Figura 20. Diagrama de clases . . . . .	79
Figura 21. D.A – registrar período de planificación . . . . .	80
Figura 22. D.A – gestionar secciones. . . . .	81
Figura 23. D.A – asignar carga al profesor . . . . .	82
Figura 24. D.A – consultar planificación . . . . .	83
Figura 25. Diagramas de secuencia – registrar período de planificación . . . . .	84
Figura 26. Diagramas de secuencia – gestionar secciones. . . . .	85
Figura 27. Diagramas de secuencia – asignar carga al profesor . . . . .	86
Figura 28. Diagramas de secuencia – consultar planificación . . . . .	87



Figura 29. Diagrama de Estado . . . . .	88
Figura 30. Arquitectura lógica del sistema . . . . .	91
Figura 31. Arquitectura física del sistema – Diagrama de despliegue . . . . .	92
Figura 32. Diagrama de Navegación . . . . .	94
Figura 33. VTOC . . . . .	95
Figura 34. Modelo Entidad-Relación . . . . .	99
Figura 35. Modelo Relacional . . . . .	101

República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología  
Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez”  
Programa Nacional de Formación en Informática

## **SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ACADÉMICA DE LA UPTM “KLÉBER RAMÍREZ”.**

### **Autores**

Araque Rangel Delia

Ramírez Santiago Eveli

Rivera Miguel Angel

**Tutor:** Rodolfo Gonzalez

**Asesor Técnico:** Flamel Canto

### **RESUMEN**

El presente trabajo constituye la descripción del desarrollo del Proyecto Sociotecnológico realizado en la Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez”, específicamente en la oficina de Vicerrectorado Académico, ubicado en la Av. 25 de Noviembre, vía Manzano Alto de Ejido Estado Mérida. El cual tuvo como objetivo principal desarrollar un sistema automatizado para la gestión de la planificación académica, que permitiera agilizar el proceso de planificación y evitar asignar sobrecarga a un profesor, los principales inconvenientes que se presentaban al ser llevada de manera manual por los coordinadores de carrera de la UPTMKR. Para esto, fue necesario realizar un seguimiento a los coordinadores de carrera, con el propósito de descubrir las actividades que ejecutan para llevar a cabo la planificación, por ende, se realizó el levantamiento de la información creando el Documento de Requisitos, en donde se plasmaron las necesidades a resolver para solucionar el problema presente. Entre las herramientas usadas para el desarrollo del proyecto se pueden mencionar el diseño de la Base de Datos tomando como base el MER, un modelo que sirve para la creación del espacio en donde se mantendrá resguardada la información del sistema, y el Modelado de Negocios, que permitió identificar la forma de organización de la oficina, para entender que hacer ante cualquier situación referente a la planificación y con ello satisfacer las necesidades de los usuarios.

## INTRODUCCIÓN

La comunicación entre personas anteriormente, se realizaba por medio de señales y símbolos creados por ellos, en la actualidad esto ha evolucionado de forma tal que las personas se comunican a través de las invenciones tecnológicas (telefonía, computadores, Internet, entre otros).

De allí se establece, que por medio de la ciencia el hombre ha plasmado sus ideas e imaginación mediante la experimentación y la investigación, y en base a ello, surgen los sistemas de automatización de la información, siendo uno de los mayores inventos que hoy en día forma parte importante y fundamental en el desenvolvimiento de las actividades en la vida cotidiana de la mayor parte de las personas.

Dichos sistemas de información son en la actualidad, una herramienta segura y eficaz de control, que permiten mejorar las necesidades de las personas en las comunidades, por su capacidad de clasificar enormes cantidades de datos y de producir rápidamente información útil para cualquier usuario. En este sentido, se considera necesario que cada institución universitaria pueda contar con sistemas automatizados para resguardar y controlar la información y así evitar tanto perdidas de datos indispensables como disminuir la cantidad de trabajo realizado manualmente.

Con respecto al desarrollo del Proyecto Sociotecnológico (PST), se busca solucionar problemas informáticos en las comunidades y agilizar los procesos de manipulación de información, así mismo, proveer una herramienta que les permita a las personas involucradas, acceder de forma rápida a los datos por medio de consultas directas a la Base de Datos, donde se encuentra almacenada dicha información.

Es por ello, que al tomar en cuenta el diagnóstico realizado en la UPTMKR, surgió la necesidad de desarrollar un sistema automatizado para gestionar y agilizar el proceso de planificación académica de los profesores de esta comunidad, la cual es llevada actualmente de forma manual, por cada coordinador de carrera teniendo como principal inconveniente la sobrecarga en la asignación al realizar la planificación, por ende se buscó mejorar la eficiencia a la hora de asignar la distribución de la carga al realizar dicho trabajo.

El proyecto de investigación esta estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: comprende la identificación y ubicación de la comunidad, misión y visión, diagrama de Venn, identificación de la persona de contacto de la comunidad, árbol del problema y árbol de objetivos.

Capítulo II: constituido por el planteamiento del PST, objetivos, importancia y justificación, delimitación, alcances y estudio de factibilidad.

Capítulo III: hace referencia a los antecedentes, bases teóricas y tecnológicas y fundamentos legales necesarios para el desarrollo del PST.

Capítulo IV: especifica marco metodológico, metodología utilizada para el desarrollo del PST, metodología utilizada para el desarrollo del software, plataforma a nivel de hardware y de software, población, muestra y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Capítulo V: compuesto por la propuesta, modelado del negocio, requisitos del sistema, modelado de requisitos, diseño del sistema, pruebas del sistema e implantación.

Por último el Capítulo VI que contiene las conclusiones, recomendaciones y referencias.

## **CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO**

### **Identificación de la Comunidad**

**Nombre de la Comunidad:** Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kleber Ramírez”.

**Ubicación geográfica:** Av. 25 de noviembre, vía Manzano Alto, Municipio Campo Elías, Ejido Estado Mérida. (ver Anexo A).

**Misión de la Comunidad:** la Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez” está concebida para la consolidación de un modelo socialista democrático bolivariano, en el contexto local, regional, nacional e internacional donde se desarrolle la pluralidad del pensamiento, la cultura, los valores éticos a la diversidad y a la preservación del planeta, la construcción de haberes, saberes y haceres que enmarquen memoria histórica en la integración de América Latina y el Caribe para contribuir con la paz y la suprema felicidad social.

**Visión de la Comunidad:** ser un modelo educativo que responda a los lineamientos establecidos en el “Plan del Desarrollo Económico y Social de la Nación”, en el contexto local, regional, nacional e internacional y para la emancipación Latinoamericana y Caribeña, enmarcada en la proyección de una geopolítica internacional pluripolar, formadora de ciudadanos(as) integrales, con justicia, ética, libertad y pensamiento colectivo generando transformación en lo económico, pluricultural, político, social, científico, investigativo y tecnológico, para la defensa, consolidación y sustentabilidad del modelo socialista democrático bolivariano, igualitario, participativo y de derecho en la soberanía nacional, con nuevas formas de organización de la

construcción de los saberes, que permita dar respuestas a un compromiso social ante los grandes desafíos de nuestros tiempos.

**Diagrama de Venn:** el propósito de la elaboración de este diagrama es poner en evidencia las relaciones que se establecen entre los departamentos internos de la organización y las instituciones externas, para reconocer la importancia de estos factores en el proceso de toma de decisiones.

En la Anexo B se puede observar los departamentos del área Administrativa de la UPTM y organizaciones externas, que cumplen algún rol que beneficia y permite llevar a cabo el proceso de planificación académica. Es así pues, que se consideran como instituciones más importantes y de mayor relación:

- El Ministerio de Educación, el cual coordina los lineamientos de acciones para la ejecución de cada Especialidad o Programa Nacional de Formación.
- OPSU que asigna a los estudiantes el cupo para ingresar a la universidad.
- Vicerrectorado Académico, instancia encargada de supervisar y coordinar las actividades académicas y administrativas de docencia, investigación y extensión de la Universidad en los niveles de estudios avanzados y pregrado.
- La Dirección de Formación Universitaria que coordina y controla la materialización de los planes y programas de la oferta académica para contribuir con la formación de profesionales universitarios y la municipalización de la educación.
- La Dirección de Admisión, Control y Evaluación Estudiantil que

proporciona la lista de estudiantes inscritos en un período académico, necesaria para determinar la asignación de carga a los profesores.

- La Coordinación de Tecnología Informática, encargada de la administración de servidores, hardware, respaldos de base de datos, soporte técnico y atención de usuarios de las áreas académicas y administrativas.
- La Coordinación de Infraestructura que se ocupa de la distribución del espacio físico para asignar las aulas dependiendo de lo planificado.

### **Identificación de la persona de contacto de la Comunidad**

- **Nombre y Apellido:** Emiro Nava  
**Cargo:** Coordinador de Pregrado  
**Teléfono:** 04166740835  
**Correo:** enava@uptm.edu.ve

### **Asesor Técnico:**

**Nombre y Apellido:** Flamel Canto Sánchez  
**Cargo:** Auxiliar de Mantenimiento de Equipos Audiovisuales.  
**Teléfono:** 0414-0790490  
**Correo:** flamelcanto@gmail.com

### **Árbol del Problema**

Es una técnica que ayuda a identificar el problema principal, las causas y los efectos dentro de una organización. Presenta en el tronco del árbol el problema central, en las raíces las causas y en la copa los efectos.

La lógica es que cada problema es consecuencia de los que aparecen debajo de él y a su vez, es causante de los que están encima. Con esta técnica el problema se puede desglosar en proporciones más manejables y definibles, permitiendo establecer que recursos se necesitan para construir una propuesta de solución ideal.

Por medio de esta técnica se identificó que la ausencia de una herramienta que permita automatizar el proceso de planificación, la gran cantidad de información manejada manualmente, el tiempo para la ejecución, las revisiones y correcciones constantes causan problemas a la hora de desarrollar la planificación académica lo cual, ocasiona retrasos en la entrega, poco rendimiento, gasto elevado de material de oficina y sobrecarga en la asignación a los profesores (ver Anexo C)

### **Árbol de Objetivos**

En el caso del árbol de objetivos, los problemas encontrados en el árbol de problemas se convierten en objetivos que llevan a la solución de esos problemas. Por ello, es necesario revisar cada problema y convertirlo en un objetivo que permita cambiar todas las condiciones negativas en estados positivos.

Las soluciones encontradas para las causas del problema son la creación de un sistema que automatice el proceso de planificación académica, agilizando el tiempo de ejecución y controlando el manejo de la información con el fin de realizar la asignación de la carga sin sobrepasar el límite según la dedicación del profesor y hacer que la entrega de la planificación se haga en menor tiempo (ver Anexo D).



## **CAPÍTULO II: EL PROYECTO SOCIOTECNOLÓGICO**

### **Planteamiento del Proyecto Sociotecnológico**

En la actualidad se ha buscado e ingeniado la forma más sencilla y fácil de almacenar la información que a través de los años, se ha incrementado de una forma rápida. Por ello, surge la necesidad de automatizar los procesos realizados diariamente por los individuos, buscando mantener organizados los datos y facilitar el acceso y manipulación de la información.

Por tanto, es fundamental una herramienta que les permita a las personas trabajar con más agilidad y destreza a la hora de la toma de decisiones, para realizar sus respectivas tareas o actividades tales como administrar sus datos, consultar, registrar u otras.

Con el propósito de que el computador ofrezca las herramientas necesarias para hacer dichas actividades, nacen los Sistemas de Información (SI) los cuales son un conjunto de componentes interrelacionados para recolectar, manipular y diseminar datos e información y para disponer de un organismo de retroalimentación útil en el cumplimiento de un objetivo.

Muchos de estos sistemas de información son inicialmente sistemas manuales, que después se convierten en sistemas automatizados que permiten agilizar las actividades antes mencionadas.

Por tal motivo, actualmente, trabajadores de todos los niveles utilizan sistemas de información para aumentar su efectividad en las actividades que realizan, y las entidades de educación superior o de cualquier otro tipo, se

han encargado de incluir herramientas como ésta, con la finalidad de mejorar la gestión de la información manejada dentro de la organización.

Unas de estas entidades es la Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez” (UPTMKR), la cual surge de la transformación del Instituto Universitario Tecnológico de Ejido (IUTE), asumiendo la gestión de los Programas Nacionales de Formación (PNF). Esta universidad es un modelo educativo que responde a los lineamientos establecidos en el “Plan del Desarrollo Económico y Social de la Nación”, cuya función principal es desarrollar una formación integral de alto nivel, en estrecha relación con las comunidades.

La organización de la UPTMKR esta estructurada por varias dependencias, las cuales persiguen diversos objetivos para cumplir sus funciones, realizando distintas actividades y haciendo uso de recursos humanos y materiales. Estas dependencias, tienen un conjunto de reglas y normas establecidas para el funcionamiento adecuado de la organización y están dirigidas por personas que desempeñan un rol dentro de la dependencia y que cumplen con dichas reglas para asegurar el correcto funcionamiento de las áreas de la organización.

Entre estas dependencias se encuentra Vicerrectorado Académico, el cual, tiene como objetivos: gestionar la planificación académica de los PNF y Especialidades, dar instrucciones para la apertura de inscripción de estudiantes, velar por el cumplimiento del programa rector de los PNF y Especialidades, corregir desajustes de la planificación académica, entre otros.

Es importante resaltar que en esta ocasión se tomará en consideración el caso de la gestión de la planificación académica, la cual es realizada de manera manual por el coordinador de cada carrera. Esta actividad engloba la determinación de la carga laboral, la asignación de unidades curriculares dependiendo del perfil de cada profesor y el cálculo de horas generales asignadas a un determinado período académico.

Por el hecho de efectuar este proceso de manera manual, se ocasionan retrasos en la entrega de la planificación, sobrecarga académica asignada a los profesores y de igual forma, gasto elevado en material de oficina.

Cabe agregar, que en reuniones del Consejo Académico integrado por los coordinadores de carreras, se discute la planificación académica con la finalidad de plantear los acuerdos de cada bloque de horario y secciones, ambos dependiendo de la cantidad de estudiantes en determinado período académico, para evitar sobrecarga académica asignada a los profesores.

Sin embargo, debido a que la población estudiantil aumenta y la realización de la planificación toma en cuenta la disponibilidad de profesores que van a ser asignados para abarcar el número total de estudiantes, se presenta sobrecarga académica debido a la falta de visualización de errores en tiempo real, que informe el límite de carga que puede ser asignada a un profesor y los casos en los que se compartan profesores entre carreras, ya que la asignación puede sobrepasar el límite, pues no se conoce lo que ha planificado el coordinador de la otra carrera.

Al estudiar esta problemática surge el planteamiento de realizar un sistema automatizado que agilice los procesos y controle la asignación de la carga laboral a los profesores.

Es oportuno destacar, que al realizar el diagnóstico del problema presente en la comunidad universitaria mencionada anteriormente, y entender la extensión del problema, se llegó al acuerdo de realizar un sistema dividido en módulos, e ir creando prototipos que presenten algunas funcionalidades del sistema general.

Al dividir el proceso, se delimitó que el sistema contendrá la planificación académica de los profesores, en la que se calculará la carga laboral de cada profesor perteneciente a una determinada carrera, se presentará un reporte con los datos del profesor, la dedicación, la categoría, las unidades curriculares que dicta y la cantidad de horas académicas que tiene el profesor en una carrera. Así mismo, la cantidad total de horas asignadas a cada carrera en determinado período.

## **Objetivos del Proyecto**

### **Objetivo General**

Desarrollar un sistema automatizado para la gestión de la planificación académica de la UPTMKR.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar los problemas presentes en la comunidad, con la

finalidad de determinar los requerimientos a tomar en cuenta para el desarrollo del sistema en la UPTMKR.

- Analizar las normativas con respecto a la realización de la planificación académica de la UPTMKR, con el propósito de establecer los lineamientos a seguir en el desarrollo del sistema.
- Diseñar el modelo de la base de datos que albergará la información de la planificación académica de la UPTMKR.
- Aplicar las técnicas usadas en el modelado y la arquitectura de software, para la creación del sistema de planificación académica en la UPTMKR.
- Desarrollar la interfaz gráfica que permitirá la interacción del usuario con el sistema de planificación académica de la UPTMKR.
- Realizar las pruebas y validaciones necesarias para determinar si se cumple con los requerimientos del sistema de planificación académica de la UPTMKR.
- Desarrollar los manuales que permitan realizar la capacitación de los usuarios del sistema de planificación académica de la UPTMKR.
- Implantar el sistema en el ambiente de trabajo de los desarrolladores de la planificación académica de la UPTMKR.

### **Importancia y Justificación del Proyecto Sociotecnológico**

En la actualidad la cantidad de información que es manejada al realizar la planificación académica, al final de cada trayecto, por los coordinadores de carrera es enorme, y al momento de almacenar y manipular esta información se presentan algunos problemas, como la sobrecarga académica asignada a los profesores.

Es así pues, que por medio de la evolución de la tecnología se busca en este caso, resolver dichos problemas y mejorar en gran medida la situación planteada anteriormente, a través de estrategias para la manipulación de información en los procesos de planificación, es decir; automatizarlos con la finalidad de facilitar el acceso a la información en el momento en que se requiera, para que posteriormente, en la gestión de la información, pueda tener mayor control y seguridad de los archivos en que se encuentra.

El propósito del desarrollo e implantación del sistema es facilitar la ejecución de las actividades, aumentar el rendimiento en el tiempo de trabajo de los coordinadores de carrera, controlar el acceso a la información, resguardarla de manera segura, permitir visualizar la carga laboral de cada profesor, las horas generales asignadas a un determinado período académico y proporcionar a los usuarios una herramienta que les permita cumplir con su labor.

Así pues, el sistema desarrollado pretende evitar las posibles sobrecargas académicas que se pueden asignar al momento de realizar la planificación de manera manual, optimizar la manipulación de los datos de los profesores, unidades curriculares y carreras, totalizar la cantidad de horas que dictan los profesores, facilitar la distribución de las horas en cada una de las carreras y con ello, agilizar el trabajo de los coordinadores de la UPTMKR.

### **Delimitación y alcances del Proyecto Sociotecnológico**

El PST está orientado a mejorar la eficiencia y productividad al

momento del desarrollo de la planificación académica en la UPTMKR y proveer un sistema de control que proporcione acceso a la base de datos donde se almacenará la información referente a la planificación académica, el cual se desarrolla en el tiempo correspondiente a un trayecto y presenta algunas complicaciones debido a la cantidad de información que es manejada y las revisiones a las que debe someterse, para poder ser aprobada y culminada.

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente, el proceso de planificación académica es muy amplio, es por ello, que el problema está delimitado a realizar la planificación académica de los profesores, donde se determinarán los usuarios del sistema, se realizará la asignación de la carga laboral a cada profesor, dependiendo de la dedicación que posea, se generarán reportes y búsquedas de la carga laboral asignada y las horas generales de cada carrera, controlando el acceso a los coordinadores cuando ingresan al sistema fuera del tiempo establecido para la planificación, o cuando desean ingresar a la información de una carrera que no les corresponde.

### **Estudio de factibilidad**

La UPTMKR es una universidad constituida por varias dependencias, cada una de las cuales desempeña un papel fundamental para el cumplimiento de los objetivos establecidos. Entre estas dependencias se encuentra Vicerrectorado Académico el cual, se encarga entre otras cosas, de la revisión y aprobación de la planificación académica de los PNF y especialidades, este trabajo es realizado actualmente de manera manual por el coordinador de cada carrera, lo cual, ocasiona conflictos y sobrecarga en

la asignación de la carga académica de los profesores.

Esto, llevo a realizar un estudio de factibilidad en la universidad con el propósito de verificar si el desarrollo de un sistema automatizado que simplifique dicho trabajo y permita evitar sobrecarga académica, es factible o no.

A continuación se describen, la factibilidad técnica, operativa, económica y legal que fueron estudiadas en el desarrollo del proyecto y que permitieron la realización del mismo:

### **Factibilidad Técnica**

Con el propósito de recolectar información sobre los componentes técnicos que posee la comunidad y la posibilidad de hacer uso de los mismos para la implementación del sistema propuesto, se realizó una evaluación de la tecnología existente en la comunidad y se determinó que la plataforma tiene la capacidad suficiente para soportar las aplicaciones y herramientas requeridas y satisface los requerimientos establecidos para la puesta en funcionamiento del sistema, dicho sistema se plantea en un entorno web y se cuenta con los servicios necesarios (conectividad, direccionamiento y acceso público).

En la siguiente tabla se muestra la descripción del hardware y software disponible en la comunidad, el cual será usado para la puesta en marcha del sistema de planificación académica:



**Tabla 1 Hardware y Software Disponible.**

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
01	<b>Servidor ML370 g3 a.k.a viejo:</b> Procesador: 2x Intel(R) Xeon(TM) CPU 2.4GHz, Memoria: 514316kB, Almacenamiento total: 68155MB (usado 1258) (libre 62472), Disco Duro SCSI de 74GB. Sistema Operativo: Debian Squeeze, Servidor Web: Apache
01	<b>Servidor ML360 a.k.a. PEQUEÑO:</b> Procesador: 4x Intel(R) Xeon(R) CPU E5405 @2.00GHz, Memoria: 7164728kB, Almacenamiento total: 67355MB (usado 22619) (libre 41665). Sistema Operativo: Debian Squeeze
01	<b>Servidor ML580 a.k.a NEGRO:</b> Procesador: 8x Intel(R) Xeon(R) CPU E7310 @1.60GHz, Memoria: 16465880kB, Almacenamiento total: 303143MB (usado 181512) (libre 107459). Sistema Operativo: Debian Squeeze Servidor Web: Apache
01	<b>Servidor HP NETSERVER:</b> Procesador: 2x Pentium III (Coppermine), Memoria: 256932kB, Almacenamiento total: 16616MB (usado 1080) (libre 14708). Sistema Operativo: Debian etch
01	<b>Servidor HP WORKSTATION:</b> Procesador: 1x Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.20GHz, Memoria: 514632kB, Almacenamiento total: 980939MB (usado 518809) (libre 436571). Sistema Operativo: Canaima 3.0

**Fuente: TSU Flamel Canto - Oficina Sistematización. UPTMKR(2013)**

### **Factibilidad Operativa**

La decisión del desarrollo y puesta en marcha del nuevo sistema depende de los usuarios involucrados en su manipulación y beneficio, por ello, se realizó un análisis que permitiera verificar el nivel de aceptación hacia el nuevo sistema para determinar si es factible operacionalmente.

Del resultado del análisis, se puede indicar que existe suficiente apoyo para la realización del proyecto por parte de los usuarios y personal encargado de la planificación académica de la UPTMKR, debido a que el sistema permite agilizar el proceso al momento de realizar la planificación, presentar la información en forma oportuna y confiable, aumentar la

seguridad en los datos, generar búsquedas con respuestas inmediatas, visualizar de manera gráfica y ordenada la información referente a dicha planificación y con ello cubrir las necesidades de los usuarios. Es por eso, que se puede afirmar que las técnicas, actividades y procesos a implementar son fiables.

### **Factibilidad Económica**

En cuanto a la factibilidad económica, se determinaron los beneficios tangibles e intangibles que se derivan de la producción del sistema para la comunidad. Así mismo, se estableció una tabla donde se especifican los costos del sistema de ser desarrollado por personal contratado, esto, con el propósito de comentar las bondades del sistema propuesto que proporciona a la comunidad.

**Costo de Personal:** en este tipo de gasto, incluye los generados por el recurso humano, bajo cuya responsabilidad directa está la operación y funcionamiento del sistema y que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 2. Factibilidad Económica - Costo de Personal**

<b>Recurso Humano</b>	<b>Salario Hora(Bsf)</b>	<b>Cantidad de Horas</b>	<b>Salario Total(Bsf)</b>
Analista de Sistemas	400	4h x día (9 meses)	57.600
Asistente	250	3h x día (9 meses)	27.000
Operadores	200	2h x día (9 meses)	14.400
Total	850	4 días por mes	
<b>Costo Total del Sistema Actual: Bsf.</b>			<b>99.000</b>

**Fuente: propia. (2016)**

La tabla 2 representa un estimado de la cantidad que se ahorra la comunidad por ser un sistema realizado por los estudiantes pertenecientes al Programa Nacional de Formación y representa la factibilidad del proyecto desde el punto de reducción de gastos por parte de la comunidad.

En este mismo sentido, se definen los beneficios tangibles e intangibles que trae con sígo el desarrollo e implantación del sistema propuesto:

**Beneficios Tangibles:** los beneficios tangibles aportados por el sistema propuesto están dados por los siguientes aspectos:

- Reducción de costos en papelerías, mantenimiento y espacio físico.
- Ahorro en suministros para los equipos empleados.
- Reducción de horas laborables dedicadas a la gestión de la planificación académica.

**Beneficios Intangibles:** entre los beneficios intangibles del sistema propuesto se pueden incluir:

- Optimizar en tiempo de respuesta las actividades inherentes al proceso de planificación académica.
- La flexibilidad al manejar gran volumen y diversidad de información con rapidez y precisión, lo que ofrece una mejor herramienta de trabajo al personal, que facilitará sus labores.
- Mejor capacidad de búsqueda y actualización de información.
- Posibilidad de acceder a la información de planificación en cualquier momento, ya sea para generar reportes por pantalla o impresos.

- Mayor y mejor aprovechamiento de los recursos tecnológicos instalados dentro de la universidad.

Se estipula que el proyecto es factible económicamente, pues contribuye en aumentar la capacidad y control de la información, la reducción de costos, permitiendo la disminución de actividades redundantes y reduciendo en gran manera el empleo de recursos, materiales, humanos y financieros, permitiendo obtener una información segura y confiable.

### **Factibilidad Legal**

La realización del PST esta basada en la implementación de un sistema automatizado desarrollado bajo plataforma de software libre, fundamentado en el decreto 3390 mediante el cual se dispone que la Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre, desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. Igualmente, se apoya en lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, donde se reconoce el uso de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación, sus aplicaciones y los servicios de información necesarios para el desarrollo económico, social tecnológico y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional.

En tal sentido, el proyecto se apoya en la Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación que sustenta lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, mediante la definición de lineamientos que orientan las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación, a fin de fomentar la capacidad para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional,

encaminado a contribuir con el bienestar de la humanidad.

Por tanto, se afirma que el desarrollo del PST es factible, porque busca agilizar por medio de estrategias tecnológicas actividades cotidianas de las personas, además, no hay posibilidad de recurrir en delitos en cuanto a lo establecido en la ley.

De acuerdo con los resultados del diagnóstico realizado en la UPTMKR se estipula que el desarrollo del proyecto es factible, pues se cuenta con las herramientas necesarias y por lo tanto, el estudio ofrece respuestas adecuadas a las peticiones de los usuarios, así como también existen garantías técnicas de confiabilidad, facilidad de acceso y seguridad de los datos en el sistema.

## **CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL**

### **Antecedentes**

Entre los antecedentes relacionados con el tema en estudio se encontraron varios trabajos, los cuales son una referencia necesaria debido a que orientan a los investigadores en el desarrollo del mismo.

Alfonso Mariela, Segnini Jesús (2009). En su trabajo de grado “Desarrollo de un Sistema Automatizado bajo Entorno Web para el Control de la Programación Académica en la Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui”. Presentan el desarrollo de un sistema que se encarga de proporcionar una interfaz agradable y de fácil manejo en entorno web a los diferentes departamentos académicos de la Institución y a los directores de escuela para ingresar y administrar la Programación Académica que elaboran durante cada período académico. Además de permitir consultas por parte de los estudiantes y los profesores, este sistema garantiza información confiable ya que uno de sus principales objetivos es validar los datos ingresados, además permite a los usuarios consultar un mapa de aulas con el fin de mejorar la planificación de su programación.

Al presentar un enfoque de la automatización de un sistema que es llevado anteriormente de manera manual, sirve como base para el desarrollo del sistema propuesto, ya que presenta relación con el problema planteado y sugiere soluciones para mejorar la optimización del proceso de planificación académica.

Chavez Ana, Tenorio José (2012). “Desarrollo de un sistema de Control Escolar para la Escuela Bilingue Sangay, combinando las

Metodologías Scrum y Xtreme Programming”. Este sistema se centra en la idea de una solución integral que permite a la institución optimizar las operaciones, con la finalidad de simplificar procesos para su mejor labor dentro del plantel, cubriendo las necesidades de información académica y administrativa. Su principal objetivo es centralizar y automatizar los procesos de matriculación, inscripción, registro de asistencia, registro de notas, entre otros.

Este trabajo sirvió de guía para la realización de los modelados del software del PST y para el uso de la metodología Scrum.

Guerrero, Osuna y Vivas (2012). “Implementación de un sistema con aplicaciones Web para el manejo de la información didáctica y administrativa del Liceo Bolivariano Eutimio Rivas”. Presenta el diseño de un sistema que mejora el proceso de elaboración de horarios de personal y de estudiantes, y la consulta en línea de las notas finales por lapso, evitando perdidas, equivocaciones y retrasos en el proceso de elaboración de las mismas. El principal propósito de este proyecto es agilizar el proceso de emisión de constancias de estudio y de trabajo, búsqueda, resguardo de datos de estudiantes y representantes, consulta de horarios, tanto para estudiantes como para personal de la institución y las consultas de notas definitivas por lapso.

Con relación al sistema propuesto el proyecto antes mencionado, ofrece un aporte significativo al desarrollo de la investigación, ya que, en ambos proyectos se persigue un objetivo semejante y es por ello, que permite una orientación para tomar decisiones con respecto al proceso de desarrollo y diseño del sistema.

## **Bases Teóricas y Tecnológicas**

A continuación se presentan distintos conceptos que se tomaron como bases para el desarrollo del PST y que permitieron ampliar el conocimiento de los desarrolladores.

Según Bavaresco (2006) las bases teóricas tiene que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio. A continuación se explican las teorías relacionadas con el desarrollo del sistema de información.

### **Sistemas de Información**

Un sistema, según Senn (1992): es un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común. La finalidad de los sistemas de información como la de cualquier otro sistema dentro de la organización, son el de procesar entradas, mantener archivos de datos y producir información, reportes y otras salidas.

Este autor afirma que todo sistema depende en mayor ó menor medida, de una entidad abstracta denominada sistema de información. Este sistema es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento hacia otros y puede ser cualquier cosa, desde la comunicación interna entre los diferentes componentes de la organización y líneas telefónicas hasta sistemas de cómputo que generan reportes periódicos para varios usuarios. Los sistemas de información proporcionan servicio a todos los demás sistemas de una organización y enlazan todos sus componentes en forma tal que estos trabajen con eficiencia para alcanzar el mismo



objetivo.

Para Peralta (s.f.) “Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información” .

- **Entrada de Información:** es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas.
- **Almacenamiento de información:** el almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior.
- **Procesamiento de Información:** es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados.
- **Salida de Información:** la salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, pantallas.

## **Modelado de Negocios**

El modelado de negocios se realiza con la finalidad de tener dominio de la empresa a la que se le automatiza un proceso. Este modelado no es aplicado al software sino a la empresa.

Según Jonás A. Montilva (2007) el modelado de negocios es el proceso de representación de uno o más aspectos o elementos de una empresa u organización.

El modelo de negocios se define como: “una abstracción de cómo una empresa funciona proporciona una vista simplificada de la estructura de negocios que actúa como la base para la comunicación, mejoras o innovación y define los requisitos de los sistemas de información que apoyan a la empresa” Eriksson & Penker (2000)

Una organización esta compuesta por un conjunto de Sistemas de Negocios (SN), un SN está constituido por diferentes procesos de negocios, un proceso de negocio está conformado por un conjunto de actividades interrelacionadas. Biosoft(2009).

Un SN esta representado por las dependencias que le brindan soporte a los procesos y que comprenden aquellas actividades importantes de la empresa que son parte de los sistemas de información.

### **El Método BMM (Business Modeling Method) de Montilva y Barrios.**

Método de Modelado de Negocios orientado al desarrollo de sistemas

de información empresarial . Se fundamenta en:

- La noción de Sistema de Negocios (Montilva, 2002)
- El método EKD--CMM (Barrios & Nurcan, 2004)
- El Método WATCH (Montilva & Barrios, 2004) para desarrollo de software empresarial

Ha sido aplicado en más de 20 proyectos de desarrollo de:

- Software empresarial
- Mejora y documentación de sistemas empresariales

La noción de Sistemas de Negocios integra los aspectos o elementos más importantes de un negocio . Delimita el proceso de modelado. Facilita la alineación de los sistemas a los objetivos y procesos. Divide el Sistema de Negocios en 3 niveles:

- Objetivos
- Procesos
- Sistemas

El modelado de negocios tiene una serie de componentes, los cuales se explican a continuación:

- **Modelo de Objetivos:** representa y describe los objetivos de la organización o del SN como: la misión, visión, objetivos de alto nivel, de bajo nivel, las metas y las estrategias del negocio.

- **Modelado del proceso de negocio:** representación que capta la estructura y la dinámica de la organización, es decir, sus procesos, flujos de información y almacenamiento de los datos. (CENDITEL 2008).
- **Modelo de Reglas de Negocio:** representación del conjunto de leyes, decretos, procedimientos, restricciones, reglas de operación de los procesos del SN.
- **Modelo de Actores de Negocio:** representa a las personas o máquinas que llevan a cabo el flujo de actividades de un proceso.

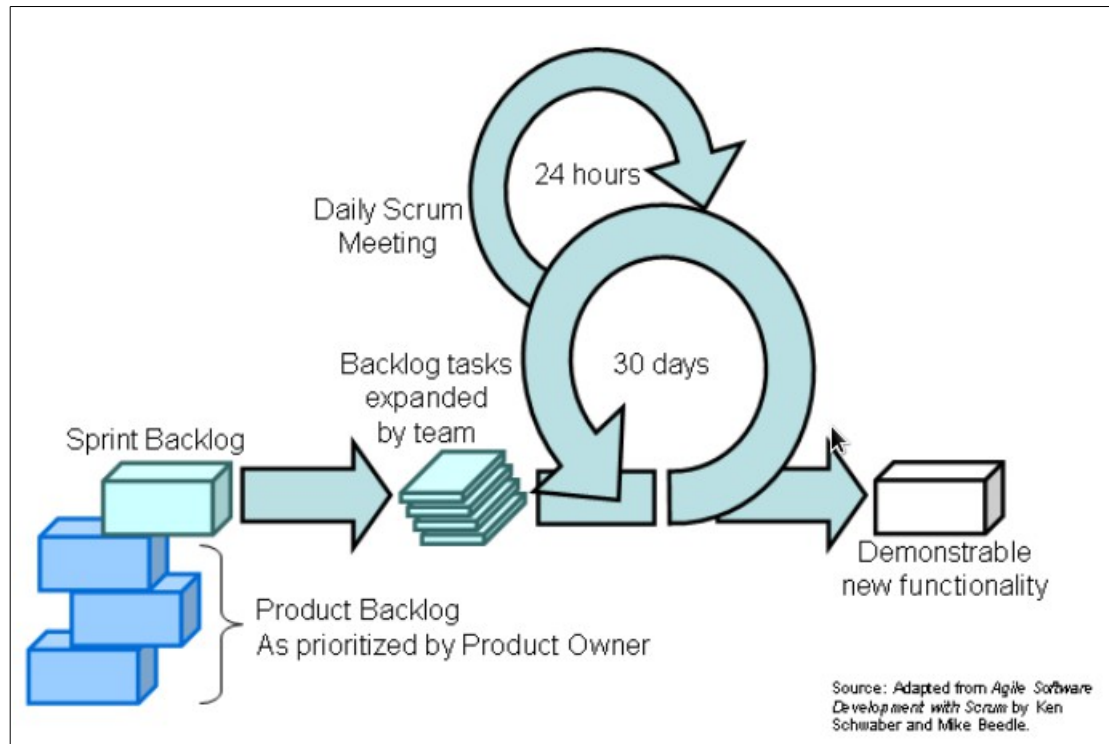
## **Metodología SCRUM**

Scrum es un proceso ágil para desarrollar software que fue aplicado por primera vez por Ken Schwaber y Jeff Sutherland. Esta metodología centra su atención en las actividades de Gerencia y no especifica prácticas de Ingeniería. Fomenta el surgimiento de equipos autodirigidos cooperativos y aplica inspecciones frecuentes como mecanismo de control.

Scrum parte de la base de que los procesos definidos funcionan bien sólo si las entradas están perfectamente definidas y el ruido, ambigüedad o cambio es muy pequeño. Por lo tanto, resulta ideal para proyectos con requerimientos inestables, ya que fomenta el surgimiento de los mismos.

El ciclo de vida definido por Scrum es incremental iterativo y se caracteriza por ser muy adaptable.

### ***Esquema general***



***Figura 1. Esquema general metodología Scrum.***

En el esquema anterior se muestra en forma esquemática el proceso de desarrollo de Scrum.

El trabajo a ser realizado en un proyecto Scrum es listado en el Product Backlog, que es una lista de todos los cambios requeridos sobre un producto.

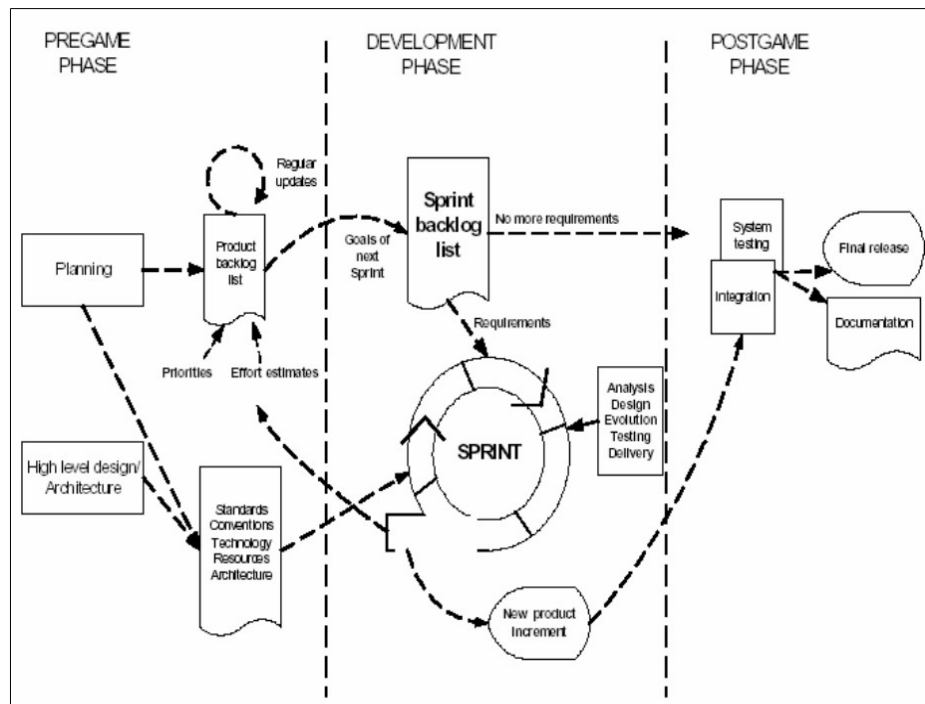
Los proyectos se realizan durante una serie de iteraciones de un mes de duración llamadas Sprints. Al comienzo de cada Sprint tiene lugar una Sprint Planning Meeting durante la cual el Product Owner prioriza el Product Backlog y el Scrum Team selecciona las tareas que serán completadas

durante el Sprint que va a comenzar. Esas tareas son removidas del Product Backlog para ser llevadas al Sprint Backlog.

Durante el Sprint el equipo se mantiene en contacto a través de las Daily Meetings. Y al final del Sprint debe mostrar la funcionalidad completa en la Sprint Review Meeting.

### ***El Proceso***

Scrum consta de tres fases: Pregame, Development y Postgame.



***Figura 2. Fases de Scrum***

La fase de Pregame incluye dos subfases: Planificación (Planning) y Diseño (Architecture)

- **Planificación:** consiste en la definición del sistema que será construido. Para esto se crea la lista Product Backlog a partir del conocimiento que actualmente se tiene del sistema. En ella se expresan los requerimientos priorizados y a partir de ella se estima el esfuerzo requerido. La Product Backlog List es actualizada constantemente con ítems nuevos y más detallados, con estimaciones más precisas y cambios en la prioridad de los ítems.
- **Diseño:** el diseño de alto nivel del sistema se planifica a partir de los elementos existentes en la Product Backlog List. En caso de que el producto a construir sea una mejora a un sistema ya existente, se identifican los cambios necesarios para implementar los elementos que aparecen en la lista Product Backlog y el impacto que pueden tener estos cambios. Se sostiene una Design Review Meeting para examinar los objetivos de la implementación y tomar decisiones a partir de la revisión. Se preparan planes preliminares sobre el contenido de cada release.

La fase de Development también llamada Game Phase es la parte ágil de Scrum:

En esta fase se espera que ocurran cosas impredecibles. Para evitar el caos Scrum define prácticas para observar y controlar las variables técnicas y del entorno, así también como la metodología de desarrollo que hayan sido identificadas y puedan cambiar. Este control se realiza durante los Sprints. Dentro de variables de entorno encontramos: tiempo, calidad, requerimientos, recursos, tecnologías y herramientas de implementación. En lugar de tenerlas en consideración al comienzo del desarrollo, Scrum

propone controlarlas constantemente para poder adaptarse a los cambios en forma flexible.

La fase de PostGame:

Contiene el cierre del release. Para ingresar a esta fase se debe llegar a un acuerdo respecto a las variables del entorno por ejemplo que los requerimientos fueron completados. El sistema está listo para ser liberado y es en esta etapa en la que se realiza integración, pruebas del sistema y documentación.

### ***Roles y Responsabilidades***

**Scrum Master:** es un rol de administración que debe asegurar que el proyecto se está llevando a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de Scrum y que todo funciona según lo planeado. Su principal trabajo es remover impedimentos y reducir riesgos del producto. Este rol suele ser desempeñado por un Gerente de Proyecto o Líder de equipo.

**Product Owner:** es el responsable del proyecto, administra, controla y comunica la Backlog List. Es el responsable de encontrar la visión del producto y reflejarla en la Backlog List. Generalmente esta persona puede ser el Product Manager, Marketing, Internal Customer, etc.

**Scrum Team:** es el equipo del proyecto que tiene la autoridad para decidir como organizarse para cumplir con los objetivos de un Sprint. Sus tareas son: Effort Estimation (Estimar Esfuerzo), crear el Sprint Backlog, revisar la Product Backlog List y sugerir obstáculos que deban ser removidos para



cumplir con los items que aparecen.

Típicamente es un equipo de entre 5 y 10 personas cada una especializada en algún elemento que conforma los objetivos a cumplir, por ejemplo: Programadores, Diseñadores de Interfaz de usuario, etc. La dedicación de los miembros del equipo debería ser full-time con algunas excepciones. La membresía solo puede cambiar entre sprints (no durante).

**Customer:** el cliente participa en las tareas que involucran la lista Product Backlog.

**Management:** es el responsable de tomar las decisiones finales, acerca de estándares y convenciones a seguir durante el proyecto. Participa en la selección de objetivos y requerimientos y en la selección del Scrum Owner. Tiene la responsabilidad de controlar el progreso y trabaja junto con el Scrum Master en la reducción de la Product Backlog List.

### **Bases Tecnológicas**

**Intranet:** es una Red diseñada para el procesamiento de información dentro de una compañía u organización. Entre sus usos se incluyen servicios tales como distribución de documentos, distribución de software, acceso a bases de datos y aprendizaje. Las intranets deben su nombre a que en ellas se utilizan a menudo aplicaciones asociadas a Internet, tales como páginas Web, sitios FTP, correo electrónico, grupos de noticias y listas de distribución, a las cuales únicamente se pueden tener acceso a los terminales de la propia compañía u organización.

**Internet:** es un método de interconexión de redes de computadoras implementado en un conjunto de protocolos denominado TCP/IP y garantiza que redes físicas heterogéneas funcionen como una red (lógica) única. De ahí que Internet se conozca comúnmente con el nombre de "red de redes", pero es importante destacar que Internet no es un nuevo tipo de red física, sino un método de interconexión.

**Aplicación Cliente – Servidor:** es un programa compartido en toda una red. El programa se encuentra almacenado en un servidor de red y puede ser utilizado simultáneamente por más de un cliente.

**Servidor Web:** es un programa que implementa el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol). Este protocolo pertenece a la capa de aplicación del modelo OSI y está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas web o páginas HTML (HyperText Markup Language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

Es un programa que se ejecuta continuamente en un ordenador (también se emplea el término para referirse al ordenador que lo ejecuta), manteniéndose a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador web) y que responde a estas peticiones adecuadamente, mediante una página web que se exhibirá en el navegador o mostrando el respectivo mensaje si se detectó algún error.

**Servidor web Apache:** este servicio convierte a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como

remotamente (servidor web).

Los Servicios de Internet Information Services (IIS) proporcionan las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor Web seguro. Si ha pensado alojar un sitio Web y FTP (File Transfer Protocol, Protocolo de transferencia de archivos) con IIS, configure el servidor como un servidor de aplicaciones.

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

**HTML (HyperText Markup Language ):** es un lenguaje compuesto de una serie de etiquetas o marcas que permiten definir el contenido y la apariencia de las páginas web. Aunque se basa en el estándar SGML, no se puede considerar que sea un subconjunto de él. Existen cientos de etiquetas con diferentes atributos. W3C se encarga de su estandarización.

**CSS (Cascading Style Sheets ):** tecnología empleada en la creación de páginas web, que permite un mayor control sobre el lenguaje HTML. Permite crear hojas de estilo que definen como cada elemento, como por ejemplo los encabezados o los enlaces, se tiene que mostrar. El término “en cascada” indica que diferentes hojas de estilo se pueden aplicar sobre la misma página. CSS ha sido desarrollada por W3C.

**JavaScript:** Es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones,

acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

**PHP (*Hypertext Preprocessor*)** es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

**Base de Datos:** es un conjunto de información almacenada en memoria auxiliar que permite acceso directo por medio de un conjunto de programas como los denominados Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD); programas dedicados a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan, facilitando así la manipulación de los datos.

**Diccionario de Datos. Senn (1992):** descripciones de todos los datos utilizados en el sistema. Contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos del sistema, incluyendo nombre, descripción, alias, contenidos y organización.

**Normalización de Base de Datos:** consiste en la transformación de las vistas de usuario y almacenes de datos complejos en un conjunto de

estructuras de datos más pequeñas y estables. Es más sencillo dar mantenimiento a las estructuras de datos normalizadas que a las complejas.

Según Demián (2009) la normalización consiste en la creación, modificación y supresión de datos de forma eficaz. Para esto es indispensable eliminar toda redundancia innecesaria. Idealmente, ante la ocurrencia de un evento se desea que éste se traduzca en el manejo de una única tupla en la extensión del esquema relacional.

El autor presenta la técnica formal para organizar datos basada en formas normales

**Primera Forma Normal (1NF):** se define para prohibir los atributos multivaluados, los atributos compuestos y sus combinaciones

**Segunda Forma Normal (2NF):** al normalizar datos para una base de datos, el analista se asegura que todos los atributos que no sean claves dependan totalmente de la clave primaria. Todas las dependencias parciales se eliminan y colocan en otra relación. Esta norma permite eliminar las redundancias para que ningún atributo sea determinado sólo por una parte de una clave.

**Tercera Forma Normal (3NF):** en la tercera forma normal se eliminan todas las dependencias transitivas. Una dependencia transitiva es aquella en la cual los atributos que no son claves dependen de otros atributos que tampoco son claves.

## **Fundamentos legales**

Cada actividad a realizar debe estar orientada al cumplimiento de normas e instrucciones contempladas en las leyes; establecidas con el propósito de controlar los actos realizados dentro de una sociedad, basados en esto, el desarrollo del PST esta sustentado en las siguientes bases legales:

### **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**

**Artículo 110.** El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para los mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

### **Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación**

**Artículo 1º.** El presente Ley tiene por objeto desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación, establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definir los lineamientos que

orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación, con la implantación de mecanismos institucionales y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional.

**Artículo 2º.** Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son de interés público y de interés general.

**Artículo 5º.** Las actividades de ciencia, tecnología e innovación y la utilización de los resultados, deben estar encaminadas a contribuir con el bienestar de la humanidad, la reducción de la pobreza, el respeto a la dignidad y los derechos humanos y la preservación del ambiente.

**Decreto N° 3390. HUGO CHAVEZ FRIAS. Presidente de República.**  
**DECRETA**

**Artículo 1º.** La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

**Artículo 5º.** El Ejecutivo Nacional fomentará la investigación y desarrollo de software bajo el modelo Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, procurando incentivos especiales para desarrolladores.

**Artículo 8º.** El Ejecutivo Nacional promoverá el uso generalizado del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos en la sociedad, para lo cual desarrollará mecanismos orientados a capacitar e instruir a los usuarios en la utilización de Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

**Artículo 10º.** El Ministerio de Educación y Deportes en coordinación con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, establecerá las políticas para incluir el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en los programas de educación básica y diversificada.



## **CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO**

### **Metodología Utilizada para el Desarrollo del Proyecto Sociotecnológico**

Es necesario que cada PST use una metodología que le permita, por medio de sus herramientas determinar estrategias para solventar los problemas de una organización.

Guerrero y Prieto (2008). Dicen que los sistemas de información requieren de una metodología para su desarrollo, donde se deben seguir ciertos lineamientos o pasos para una serie de actividades que permita un buen diseño de acuerdo al requerimiento que desea el usuario de la empresa, ya que éste es el principal portador de información. Cada empresa indistintamente recurre a las diferentes metodologías, diagramas y técnicas adaptándolas a cada una de sus necesidades, brindando la información detallada logrando distinguir los problemas y estableciendo los objetivos requeridos por la empresa.

Es por esto que, al respecto de las herramientas utilizadas para el reconocimiento de los problemas existentes en la comunidad, durante el desarrollo del PST, se ha tomado como base metodológica tres grandes áreas: la primera se refiere a los fundamentos y diagnósticos que sustentan el proyecto, donde se utilizan herramientas tales como el "árbol de problemas" (ver anexo B), el "árbol de objetivos" (ver Anexo C), el diagrama de Venn (ver figura 1) y las técnicas e instrumentos de recolección de datos que permiten generar una visión completa de las necesidades a solventar en la comunidad.

La segunda se refiere a la conceptualización del proyecto y se basa

en una matriz con la información básica del proyecto denominada “Matriz de Marco Lógico”, que presenta una visión completa de las necesidades a solventar en la comunidad, y por último, la tercera se refiere al proceso de planificación de las actividades, basándose en herramientas como el Diagrama de Gantt" (ver anexo E), con el propósito de mostrar el contenido y la información facilitando la comprensión del diseño, el proceso y la finalidad del proyecto.

### **Metodología utilizada para el Desarrollo del Software**

Antes de la construcción de un proyecto, se debe escoger una metodología que se adapte al ritmo de trabajo en el que se sitúa el desarrollo del proyecto, pues permite concretar la organización tanto del equipo de trabajo, como de las actividades y herramientas a utilizar durante el desarrollo del mismo.

Así pues, se debe tomar en cuenta que el proceso de desarrollo de sistemas consta de varias etapas, este conjunto de etapas son denominadas ciclo de vida del sistema. En este caso, se abordara el proyecto con el uso de la Metodología Scrum.

Esta metodología esta basada en una filosofía del desarrollo ágil, 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. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicada para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos y donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales, como es, el caso de la UPTMKR.

Cabe agregar que se escogió esta metodología debido a que un principio clave, es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan, y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación lógica, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.

Las etapas comprendidas para el desarrollo del proyecto, según la metodología son: *Pregame*, *Development* y *Postgame*.

**1. Pregame:** esta fase esta constituida por dos subfases:

**1.1 Planificación:** en esta subfase se creó la lista Product Backlog que contiene los requerimientos necesario para el desarrollo del sistema, para ello fue necesario ejecutar las siguientes actividades:

- Establecer el proyecto a realizar mediante:
  - La identificación del problema, en esta etapa se realizó el diagnóstico en la comunidad con la finalidad de determinar el problema a solventar.
  - El análisis del contexto del sistema; durante esta actividad el grupo de desarrolladores estableció las herramientas y técnicas necesarias para la recolección de información que permitieran determinar los objetivos y el comportamiento del sistema.
- Establecer las personas que ejecutaran cada rol y el equipo de trabajo encargado del desarrollo del sistema.
- Construir el Product Backlog definiendo:
  - Los requerimientos es decir, las necesidades de los usuarios y establecer las funciones, restricciones y atributos que el nuevo sistema de información debe satisfacer.
  - El modelado de Negocios donde se establecieron la misión, visión y objetivos del Sistema de Negocios así mismo, se crearon el modelo de actores identificando las personas que están relacionadas con el SN, el modelo de procesos necesario para identificar los problemas del SN en las actividades que realizan, de allí se identificó el problema a desarrollar, el cual es la gestión de la planificación.
  - El estudio de factibilidad, determinando la probabilidad de la realización del proyecto en la comunidad, se diseñaron las actividades a realizar durante el desarrollo del trabajo y fueron aplicadas las técnicas de recolección de datos para entender la organización en la comunidad.
  - La delimitación y alcances del proyecto para tener una visión clara del trabajo a realizar.

- Inicio de Iteraciones.
  - Construcción del sprint backlog.
  - Avance diario.
    - Desarrollo de tareas.
    - Revisión de avances diarios.
    - Solución a imprevistos o riesgos encontrados.
  - Entrega de incremento.
  - Revisión del ciclo realizado.

**1.2 Diseño:** subfase ejecutada a partir de los elementos especificados en la lista de Product Backlog. Dentro de esta fase encontramos:

- El diseño del Diccionario de Datos, Modelo Entidad Relación, tablas relacionales, VTOC.
- La elaboración de la Base de Datos necesaria para el almacenamiento de los datos y el diseño de los programas que permitieron crear y cargar esa base de datos.
- El inicio de la programación de las pantallas de entrada/salida; es aquí donde se diseñó la estructura o formato de algunas pantallas de entrada de datos al sistema y de salida de la información a los usuarios.

## **2. Development**

Esta fase comprende las actividades que se ejecutan mediante iteraciones y que permite realizar cambios o mejoras en el trabajo entregado en primera instancia, para ello fue necesario:

- Establecer los ítems a realizar en el primer sprint y las actividades a desarrollar para alcanzar los objetivos planteados.
- Realizar reuniones con el grupo de desarrollo para designar actividades a realizar.
- Entrega de avances al usuario donde se verificaron las funcionalidades del sistema y se aprobó el funcionamiento del mismo, para así culminar el sprint y continuar con el desarrollo de un nuevo sprint.
- Presentación al usuario de la primera versión del producto para su aprobación.
- Aplicación de cambios y ajustes necesarios a las correcciones hechas por el usuario.
- Presentación del producto con las correcciones indicadas por el usuario.
- Aplicación de cambios y ajustes necesarios hasta ser aprobados por el usuario.

### **3. Postgame**

El sistema está listo para ser liberado y es en esta etapa en la que se realizó:

- La integración de cada uno de los módulos, asegurándose que los requerimientos fueron completados.

- Las pruebas del sistema
  - Desarrollando el plan de pruebas para verificar que el software cumple con los requisitos especificados.
  - Elaborando los casos de pruebas necesarios para validar la calidad del software, en este caso se uso la técnica de camino básico para las pruebas de caja blanca y la técnica de partición equivalente para las pruebas de caja negra.
- Implantando el sistema en el ambiente de trabajo del usuario final, definiendo:
  - Plan de implantación, organizando estrategias que permitieran disminuir la complejidad a la hora de la instalación del sistema. En esta etapa se realizó un plan donde se aplicó la conversión por etapas.
  - Políticas de Seguridad que regulan el adecuado uso el sistema en la organización, estas políticas se crearon categorizando en: información, acceso e infraestructura.
  - Plan de capacitación de acuerdo al nivel de acceso que tenga el usuario, para así instruirlo de forma organizada y facilitar la manipulación del sistema.
  - Realizando la documentación que proporcione ayuda al usuario y dando a otro desarrollador la posibilidad de manipular el producto en caso de ser requerido.

En el Anexo E, se presenta el diagrama de Gantt donde se especifica

de forma gráfica las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto.

### **Plataforma a nivel de Hardware y de Software**

Para el desarrollo y puesta en funcionamiento del sistema de planificación académica, actualmente se cuenta con ocho servidores localizados dentro de la UPTMKR, específicamente en la oficina de sistematización. Las características de los servidores se reflejan en la factibilidad operativa del proyecto (ver tabla 1), donde se presenta la capacidad de cada servidor. A continuación, se presenta una clasificación de la plataforma de hardware, indicando donde se desarrolla el sistema y donde funcionará dentro de la comunidad.

**Plataforma de Desarrollo:** se cuenta con dos computadoras pertenecientes a los desarrolladores del sistema con las siguientes características:

Computadora de Escritorio:

- Procesador: AMD Sempron(tm) Dual Core Processor 2200
- Memoria: 1814260 kB
- Disco Duro: 160 GB

Computadora Personal:

- Procesador: Intel(R) Atom(TM) CPU D425 @ 1.80GHz
- Memoria: 1023804 kB
- Disco Duro: 120 GB

**Plataforma de Producción:** El sistema albergará en el Servidor ML580 a.k.a



NEGRO. Tiene las siguientes características:

- Procesador: 8x Intel(R) Xeon(R) CPU E7310 @1.60GHz
- Memoria: 16465880kB
- Almacenamiento total: 303143MB (usado 181512) (libre 107459).

### **Plataforma a nivel de Software de la Comunidad**

Cuatro de los servidores mencionados anteriormente, operan sobre la plataforma Linux, con acceso a Internet e Intranet y cuatro servidores más, sólo con acceso a Intranet. Cabe destacar que los servidores cuentan con los Sistemas Operativos Debian en sus versiones: Squeeze y Lenny y Canaima 3.0.

Por otra parte, las computadoras de los desarrolladores tienen el Sistema Operativo Canaima 4.1, Debian y en ellas, se trabaja con el Servidor Web Nginx, el Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL, el Lenguaje de Marcado de Hipertexto HTML5, los lenguajes de programación PHP y JavaScript, las hojas de estilo en cascada CSS3, el framework Bootstrap y el editor de texto SublimeText.

### **Población y Muestra**

**Población:** con relación a la población objeto de estudio en el desarrollo del sistema automatizado de la planificación académica. Fidias G. Arias (2006) afirma que: la población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales será extensivas las conclusiones de

la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos de los estudios (p. 81).

En el caso del presente proyecto sociotecnológico, la población esta conformada por quince (15) coordinadores de cada Programa Nacional de Formación y tres (3) personas pertenecientes a la oficina de académica, quienes son los encargados de gestionar la planificación académica de la UPTMKR.

**Muestra:** según Fidias G. Arias (2006): es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible (p. 83)

Por otro lado, Barranco (1982) recalca que: “una población es finita cuando esta conformada por menos de 100 elementos” (p. 58).

La muestra, a tomar en cuenta en el proceso de desarrollo de la planificación académica de la UPTMKR, es finita y está constituida por seis (6) personas, el Director de Formación Universitaria, el coordinador Pregrado, la coordinadora del PNFI, el coordinador del PNFAg, la coordinadora del PNFA y una secretaria académica.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Al iniciar el desarrollo del PST, se utilizó la técnica de la entrevista sin un esquema establecido para la recolección de información, sino por medio de la comunicación surgida durante el dialogo a varias personas relacionadas con el proceso de planificación académica de la UPTMKR, con la finalidad de recolectar datos sobre los requerimientos y necesidades del

sistema a desarrollar. Ante la situación planteada, se realizó la entrevista a la coordinadora del PNFI quien estableció las delimitaciones del sistema a desarrollar, así mismo al asesor técnico del proyecto que desempeña el cargo de auxiliar de mantenimiento de equipos audiovisuales, quien orientó sobre las personas encargadas de la planificación académica de la UPTMKR.

En este sentido, se aplicó la entrevista a la secretaria de planificación académica, quien informó acerca de los requerimientos funcionales y no funcionales de la automatización del sistema. Igualmente, se realizaron entrevistas a algunos de los coordinadores de los PNF con la finalidad de indagar sobre el proceso de planificación y los lineamientos que siguen para la realización de la planificación. Por otro lado, se han realizado diferentes encuentros con la anterior coordinadora de pregrado con quien se ha discutió el proceso de planificación académica, cabe resaltar que en estos encuentros no se presenta una técnica de recolección de información como cuestionarios sino que se realiza un conversatorio, discutiendo los puntos de interés para el desarrollo del proyecto.

## CAPÍTULO V: LA PROPUESTA

### Glosarios, acrónimos y abreviaturas

**Tabla 3. Glosarios**

<b>Título</b>	<b>Definición</b>
<i>Actor</i>	Persona, máquina o sistema que tiene un rol con respecto al sistema
<i>Arquitectura del sistema</i>	Organización fundamental del sistema que incluye a sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que dictan su diseño y evolución.
<i>Base de Datos</i>	Almacén que permite resguardar de forma organizada gran cantidad de información.
<i>Caso de uso</i>	Muestra la función de un software, es una técnica que captura los requisitos funcionales de un sistema.
<i>Diagrama de actividades</i>	Describe el flujo de trabajo de un proceso del negocio de los componentes de un sistema.
<i>Diagrama de clases</i>	Especifican que debe hacer el sistema mostrando sus clases, orientado a objetos.
<i>Modelo Entidad Relación</i>	Diseño conceptual de la Base de Datos donde se especifica la estructura y relación entre las tablas de esa BD.
<i>Proceso Funcional</i>	Actividades realizadas diariamente en la organización.
<i>Requisito Funcional</i>	Especifican que debe hacer el sistema.
<i>Requisito no Funcional</i>	Hace referencia a las restricciones del sistema y su desarrollo.

**Tabla 4. Acrónimos**

<b>Abreviaturas</b>	<b>Descripción</b>
UPTMKR	Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez”
SIGPA	Sistema de Información para la Gestión de la Planificación Académica.
PNF	Programa Nacional de Formación
PST	Proyecto Sociotecnológico
DAREE	Departamento de Admisión, Registro y Evaluación de Estudios
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito no Funcional

DA	Diagrama de Actividades
PF	Proceso Funcional
BD	Base de Datos
MER	Modelo Entidad Relación
MR	Modelo Relacional
DD	Diccionario de Datos

## **Modelado del negocio**

### **Introducción**

El presente documento describe el Modelado de Negocios realizado en la Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez”, específicamente en la Dirección de Formación Universitaria, perteneciente a Vicerrectorado Académico, con el propósito de tener dominio de esta dependencia, pues se llevará a cabo el proceso de automatización de una de las actividades realizadas dentro de dicha dependencia.

Este modelado, sirve de apoyo para descubrir y definir los requerimientos necesarios para especificar y diseñar el sistema a desarrollar. Esta estructurado de la siguiente manera una breve descripción del SN, una tabla con las definiciones, acrónimos y abreviaturas presentes en el documento y el modelo del negocio; el cual contiene el modelo de objetivos, de actores, de reglas, de procesos; este, a su vez, esta compuesto por cadena de valor, jerarquía de procesos y el diagrama de actividades correspondiente al proceso que va a ser automatizado.

## **Breve descripción del Sistema de Negocio**

La UPTMKR es una universidad constituida por varias dependencias, cada una de las cuales desempeña un papel fundamental para el cumplimiento de los objetivos establecidos. Entre estas dependencias, se encuentra Vicerrectorado Académico, que se encarga entre otras cosas, de la revisión y aprobación de la planificación académica de los PNF y carreras cortas, este trabajo es realizado actualmente de manera manual por el coordinador de cada carrera, lo cual, ocasiona conflictos y sobrecarga en la asignación de la carga académica de los profesores.

Dentro del modelado de negocios, las dependencias de una determinada organización son denominadas Sistema de Negocio (SN). En este caso particular, el SN en estudio es la Dirección de Formación Universitaria y es allí, donde se automatizará uno de los procesos llevados a cabo, por ende, es necesario aplicar diversos tipos de modelado que permitirán descubrir y entender el logro de un objetivo en específico que persigue dicha organización.

El modelado de negocios tiene una serie de componentes, los cuales se especifican a continuación:

### **Modelo de objetivos**

Este modelo representa y describe los objetivos de la organización presentando la misión, visión y los objetivos que persigue el SN. La figura 3 representa un diagrama con el modelo de objetivos del SN en estudio.

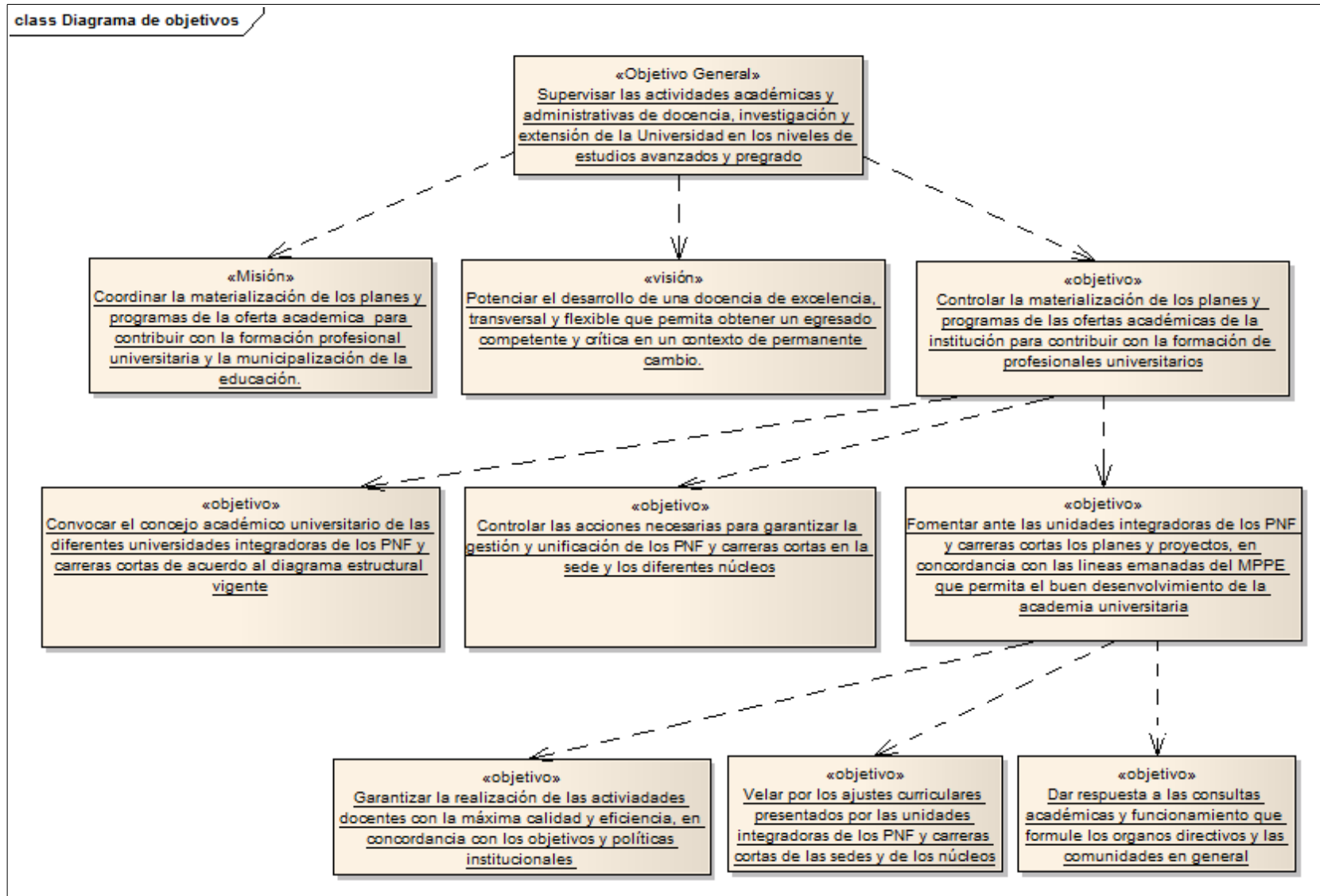


Figura 3. Modelo de Objetivos. Fuente: Adaptado del manual de organización de la UPTMKR.

## Modelo de procesos

En este modelo se representan las actividades que se llevan a cabo dentro del SN, se divide en: cadena de valor, jerarquía de procesos, diagrama de descripción de procesos y diagrama de actividades, los cuales se presentan a continuación:

- **Cadena de valor:** la cadena de valor permite representar los procesos funcionales y de apoyo en el sistema de negocios (ver figura 4).

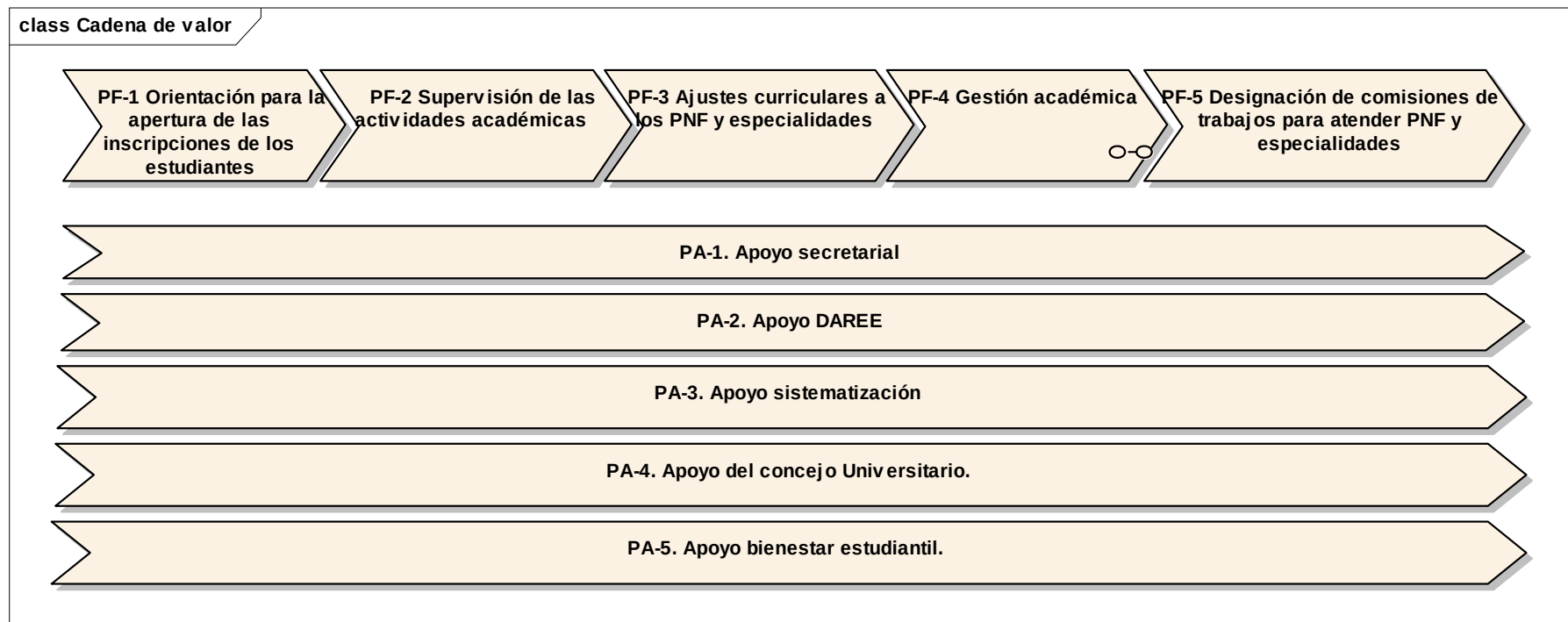


Figura 4. Cadena de valor. Fuente propia.



- **Jerarquía de procesos:** en este diagrama se especifican los subprocesos contenidos dentro de procesos compuestos (ver figura 5).

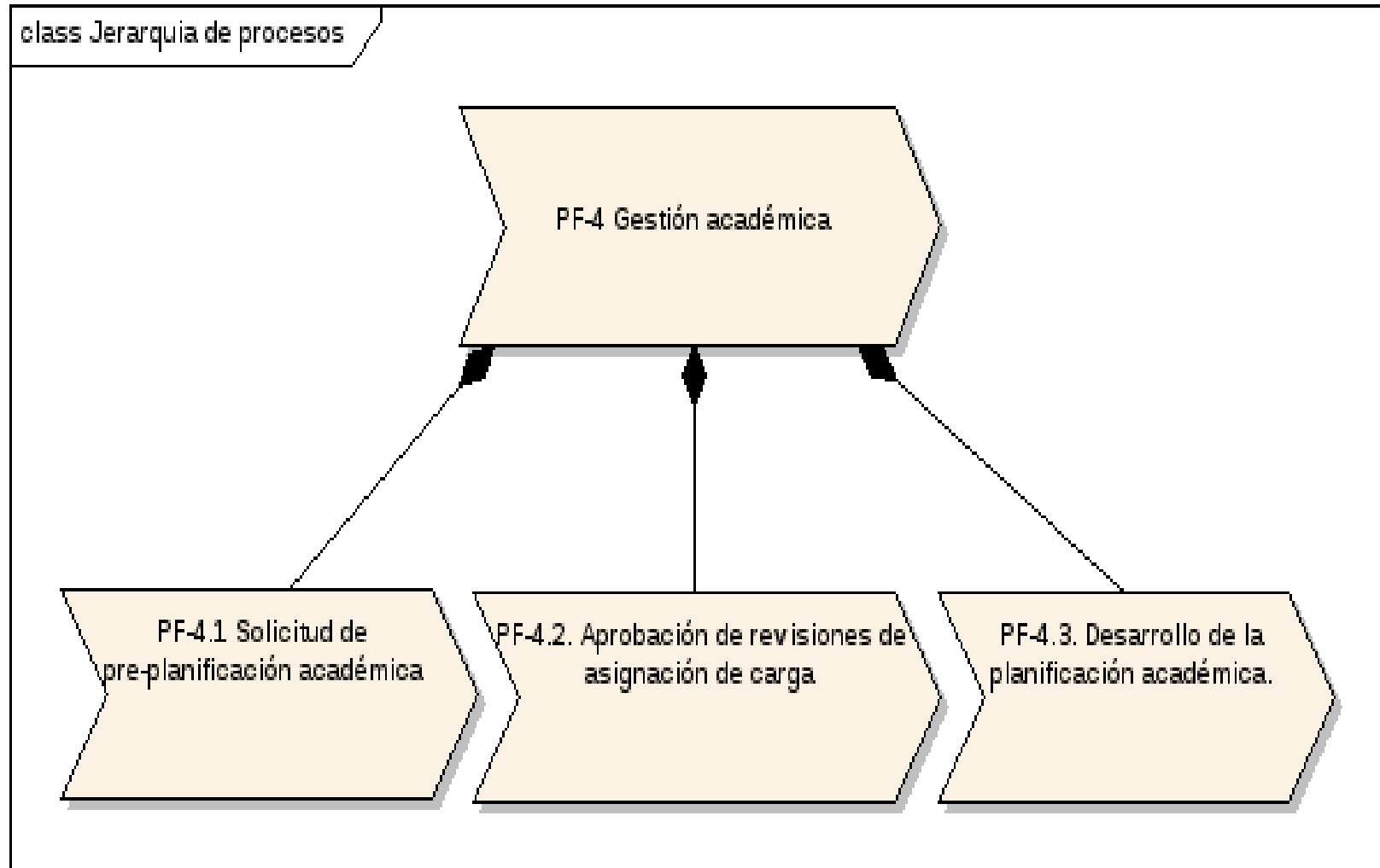


Figura 5. Jerarquía de procesos. Fuente propia.

- **Diagrama de descripción de procesos:** describe y representa las entradas (objetos que se transforman durante el proceso), control (reglas, actores), ejecución (lo que apoya), salidas (lo que se produce en el proceso) y objetivo (lo que persigue la organización), durante la realización del proceso (ver figura 6).

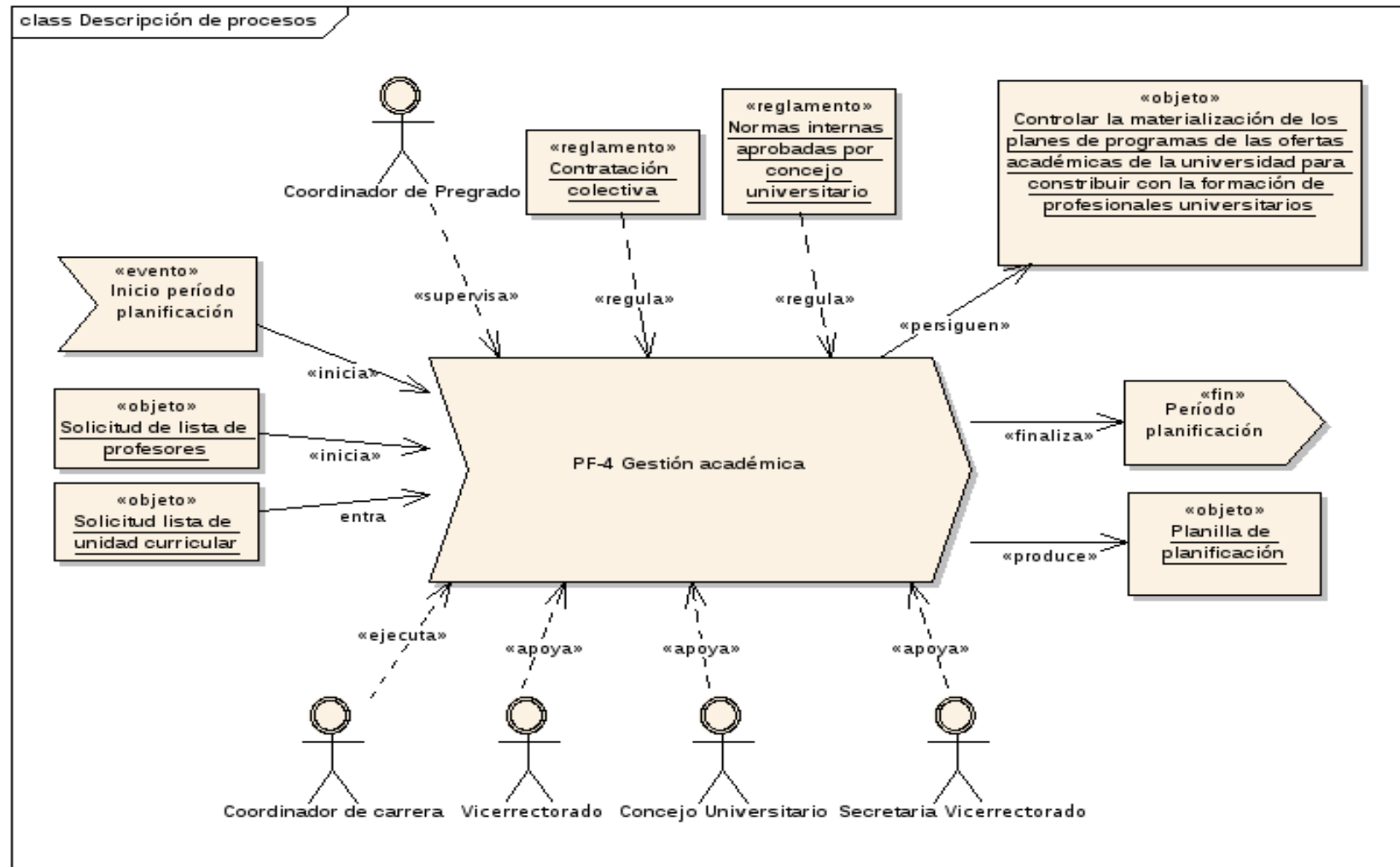


Figura 6. Diagrama de descripción de procesos. Fuente propia.

- **Diagramas de Actividades:** describe el flujo de trabajo de un proceso del negocio. A continuación se presentan las figuras 7, 8 y 9, las cuales representan los diagramas de actividades del proceso *Gestión Académica* del SN en estudio.

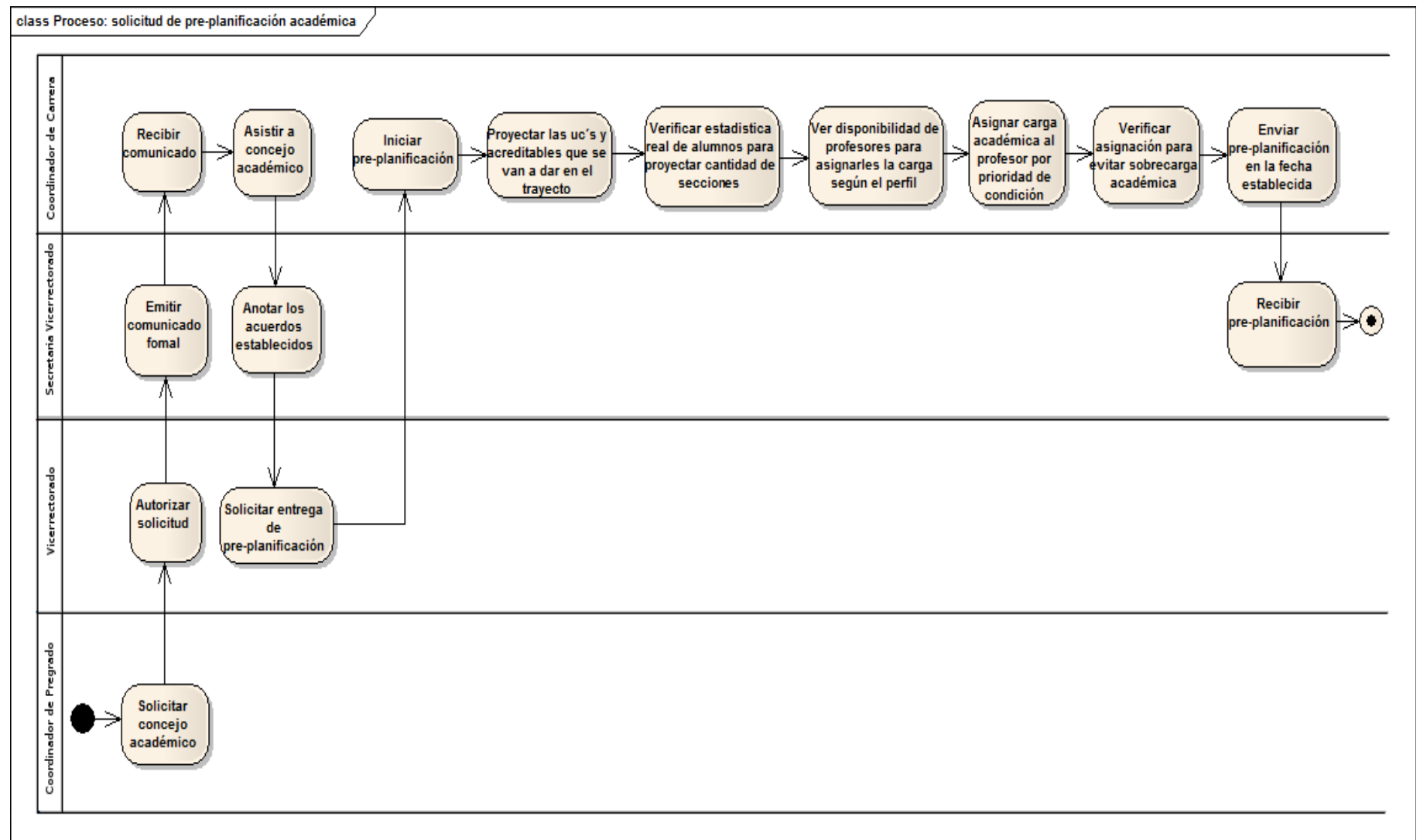


Figura 7. D.A – Solicitud de pre-planificación. Fuente propia.

class Proceso: revisión de pre-planificación hasta ser aprobada

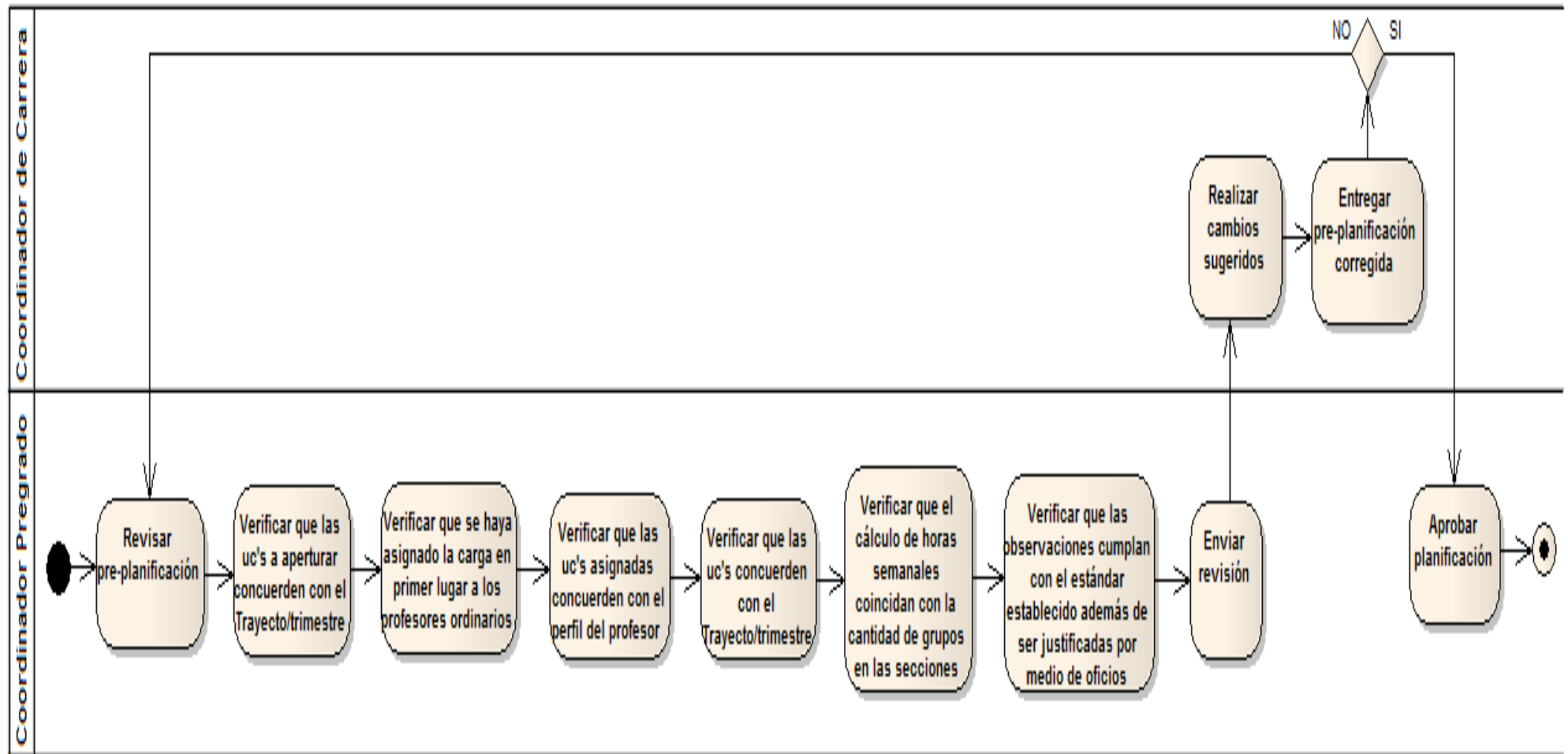


Figura 8. D.A – Aprobación de revisiones de asignación de carga. Fuente propia.

class Proceso: desarrollo de planificación académica

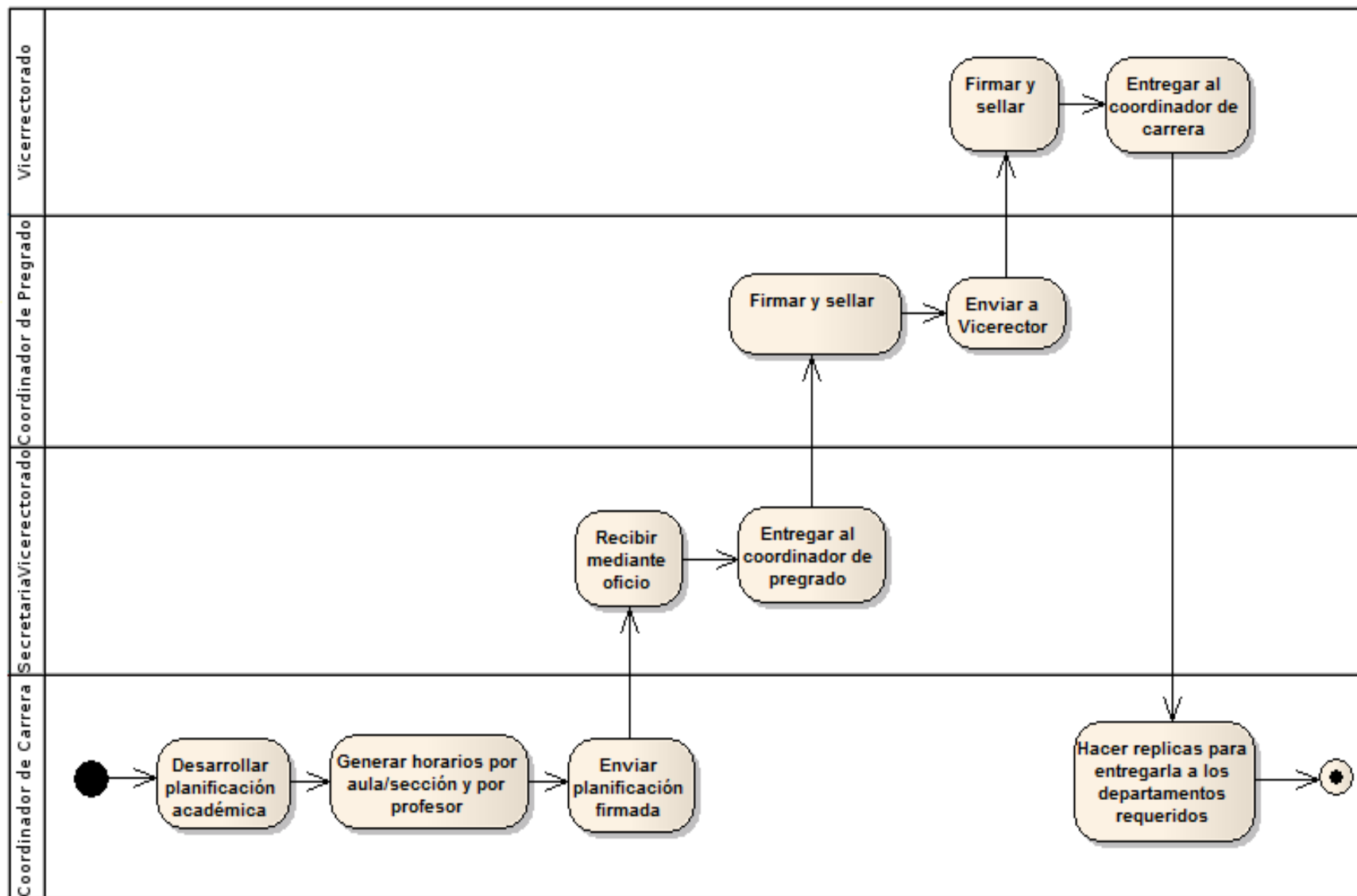


Figura 9. D.A – Desarrollo de planificación. Fuente propia.

## Modelo de reglas

Este modelo proporciona una idea de las reglas de operación de los procesos del sistema de negocio (ver figura 10).

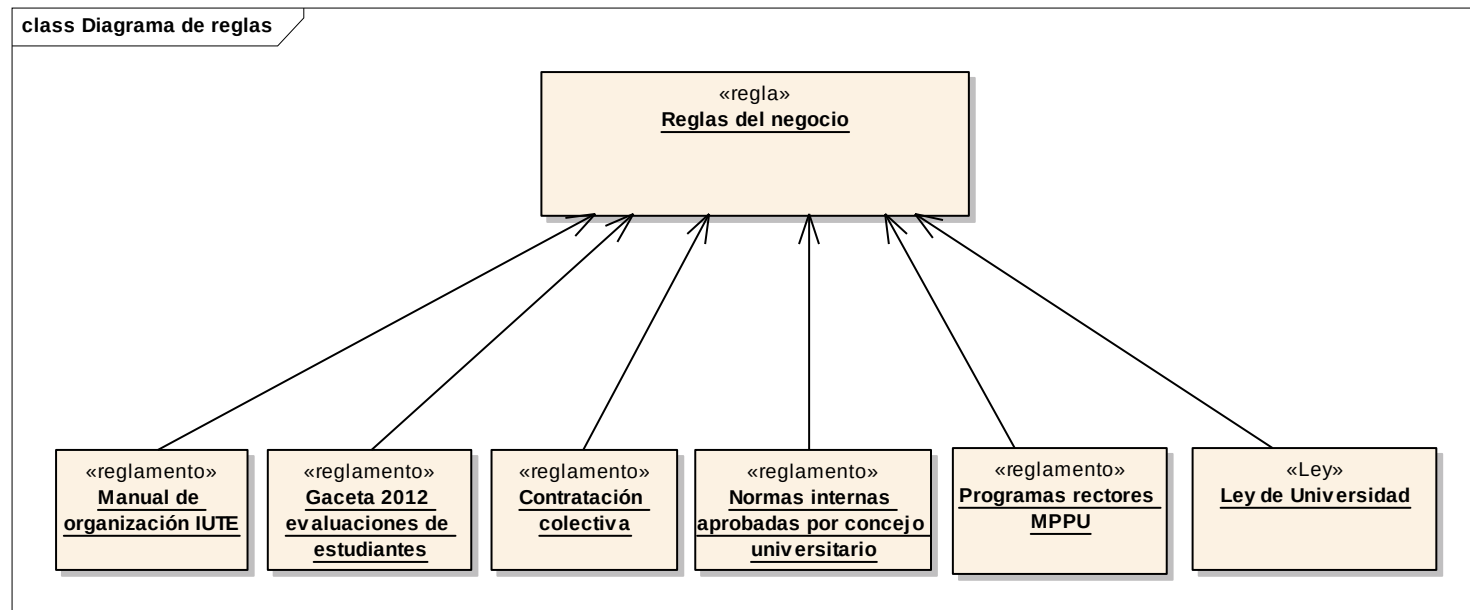


Figura 10. Modelo de reglas. Fuente propia.

## Modelo de actores

Permite representar a las personas o maquinas que llevan a cabo las actividades que se ejecutan dentro del sistema de negocio, señalando el nombre del actor y el rol que desempeña (ver figura 11).

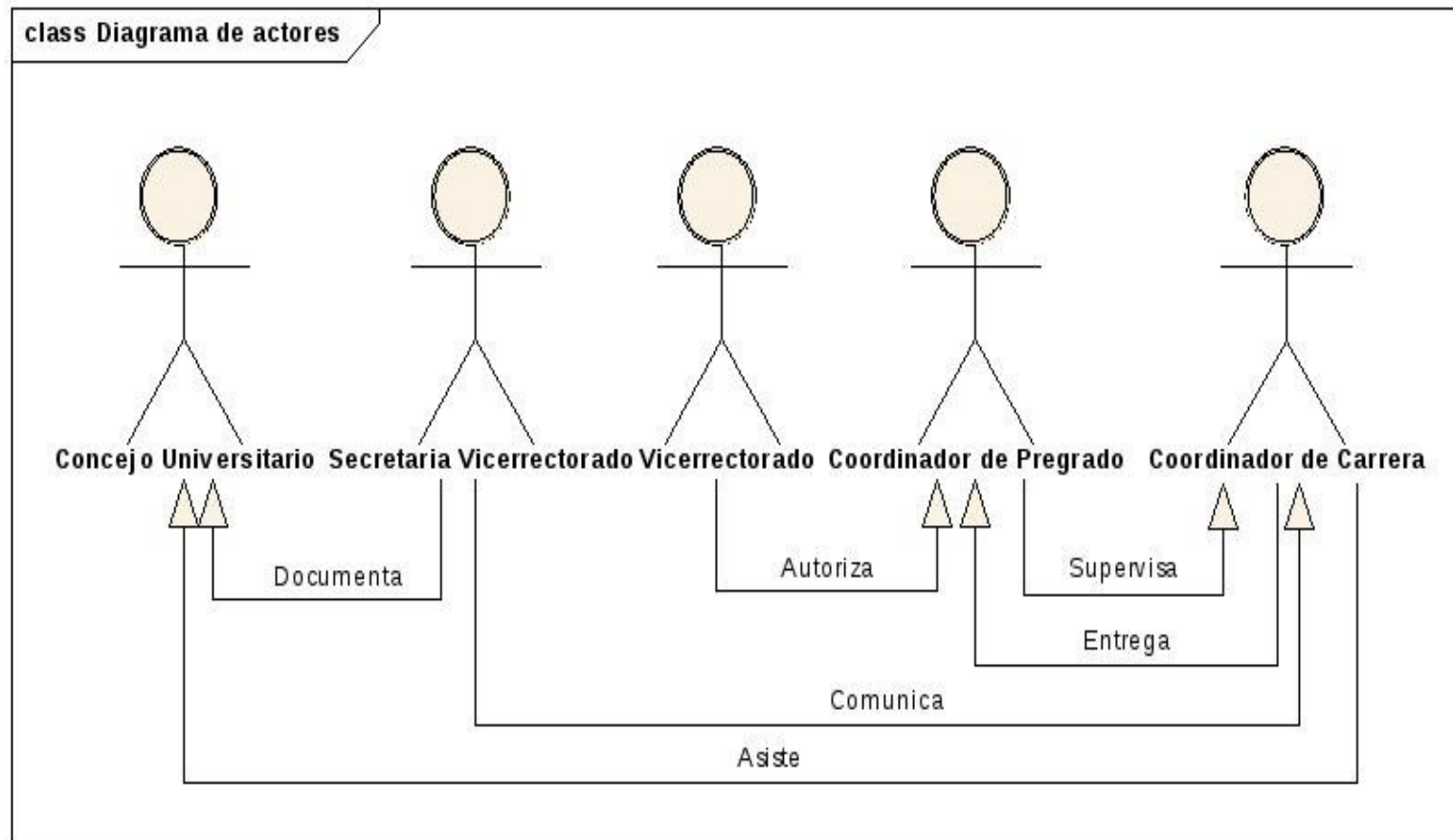


Figura 11. Modelo de actores. Fuente propia.

## Matriz rol/responsabilidad

A continuación se presenta la matriz Rol/Responsabilidad donde se especifican las actividades realizadas por los actores del SN:

**Tabla 5. Matriz Rol/Responsabilidad**

<b>Actor</b>	<b>Rol</b>	<b>Responsabilidad</b>
Vicerrectorado Académico (Interno)	Líder	Velar por el cumplimiento de las actividades competentes a la académica.
Coordinador de pregrado (Interno)	Supervisor	- Tomar decisiones en cuanto a los procesos a seguir, estableciendo el tiempo para ejecutar una determinada actividad, asignando las personas que deben realizarlas. - Controla y sigue de cerca los procesos realizados por los coordinadores de cada carrera.
Secretaría Vicerrectorado (Interno)	Oficinista	Transcribe los datos inherentes a la planificación académica.
	Archivista	Almacena y controla los documentos relacionados a la planificación.
Coordinador de Carrera (Interno)	Planificador	-Gestiona la planificación académica de la carrera a la que pertenece. - Asigna los horarios a los profesores y las aulas.
Concejo Universitario (Externo)	Evaluador	Se reúnen para discutir en primera instancia la planificación desarrollada para el siguiente período académico.

**Fuente propia.**



## Modelo de Objetos

Este modelo representa de forma gráfica los recursos utilizados en el Proceso de Gestión Académica del Sistema de Negocios en estudio.

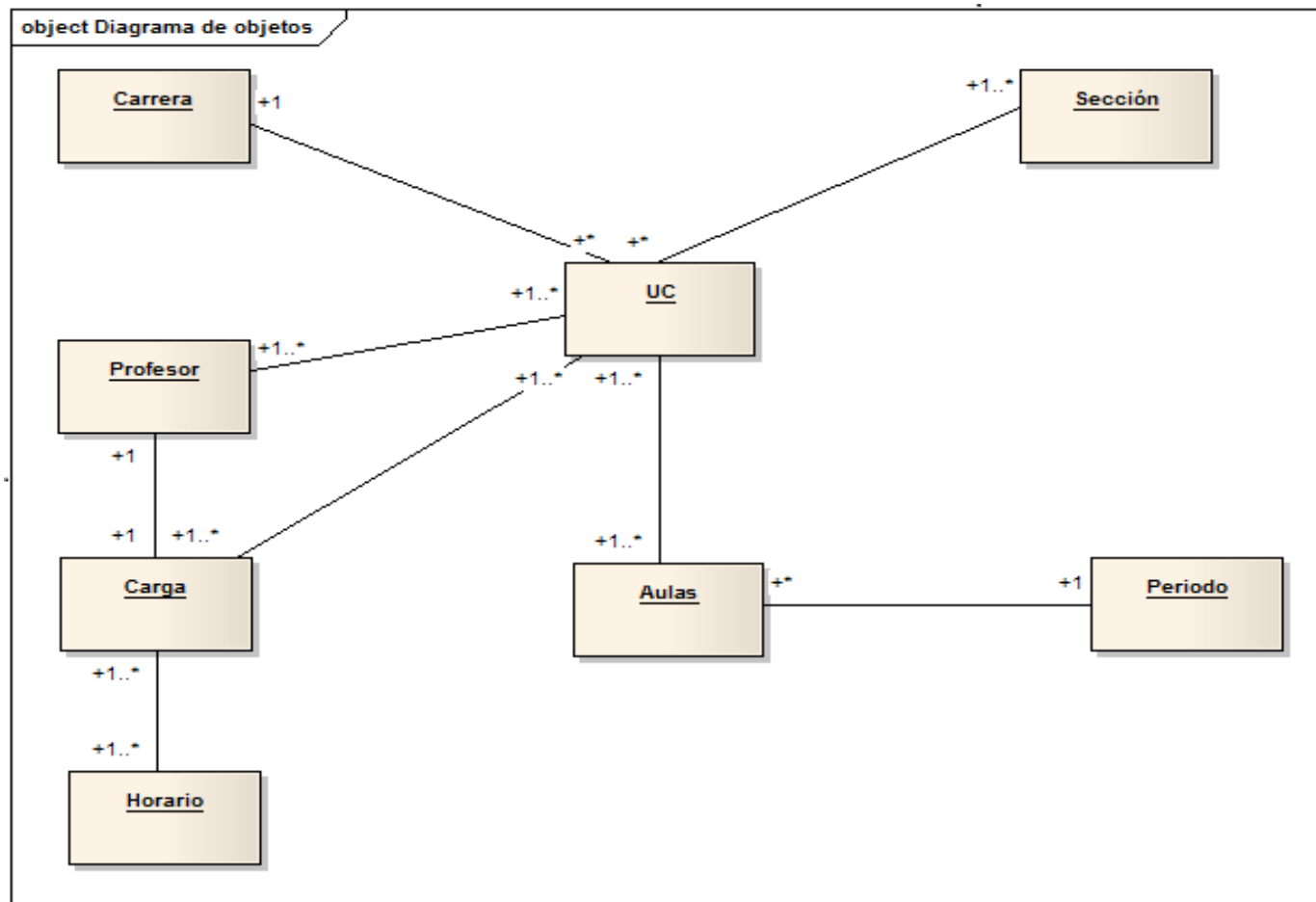


Figura 12. Modelo de objetos. Fuente propia.

## **Requisitos del Sistema**

### **Introducción**

El documento de requisitos es una técnica que permite mostrar de forma ordenada y estructurada las necesidades de una organización y a su vez, definir que debe ser diseñado de forma tal que esas necesidades sean satisfechas, a la vez que especifica como conseguir la implementación del diseño. Por lo tanto, es de vital importancia la definición de requisitos en un proyecto, debido a que un alto porcentaje de proyectos fallan por no tener clara la problemática a solventar.

El presente documento contiene la descripción detallada de los diversos requisitos que debe cumplir el sistema de información que será utilizado para gestionar la planificación académica de los profesores de la UPTMKR, el sistema a desarrollar incorporará nuevas funcionalidades requeridas y mejorará las ya existentes al proceso de planificación.

A continuación se describen los requisitos funcionales y no funcionales que deberán ser satisfechos por el sistema. Estos requisitos fueron obtenidos a partir de entrevistas realizadas por los desarrolladores del proyecto, a las personas encargadas de la planificación académica de la UPTMKR.

### **Descripción General del Proyecto de Software**

El proyecto de software se lleva a cabo en la UPTMKR específicamente en la Dirección de Formación Universitaria, el cual consiste en realizar un sistema automatizado que permita gestionar la planificación

académica de los profesores, correspondientes a las unidades curriculares de cada PNF.

El principal propósito de este proyecto, es descubrir procesos que faciliten las operaciones relacionadas con la planificación y que a partir de las políticas académicas de la universidad, se establezcan las condiciones de administración de la planificación, que por medio de ellas, se pueda identificar la carga laboral de cada profesor y de esta forma conocer el límite de horas que pueden ser asignadas a un determinado profesor. Dicho sistema operará en un servidor ubicado en la UPTMKR el cual permitirá el acceso a los usuarios desde cualquier lugar, de forma interna y externa por medio de la conexión a Internet o Intranet.

### **Requisitos Funcionales (RF)**

En la tabla 6, se presentan los requisitos funcionales del sistema de planificación académica de los profesores de la UPTMKR. Cada requisito contiene un identificador donde las dos primeras letras indican que es un requisito funcional y un número que corresponde a la secuencia de los requisitos, las columnas nombre y descripción definen el requisito, la columna usuario indica quien debe realizar el requisito y por último se especifica el proceso asociado al requisito (ver tabla 6).

**Tabla 6. Requisitos Funcionales**

<b>ID</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Usuario</b>	<b>Proceso</b>
RF-1	Autenticar Usuario	El sistema debe controlar el acceso a las personas que deseen ingresar a él, dependiendo del nivel de usuario que posea.	Vicerrectorado y coordinador de carrera.	
RF-2	Gestionar sede	Se debe llevar el control de la sedes pertenecientes a la UPTMKR, para gestionar la planificación académica de cada una de ellas.	Vicerrectorado	PF-4 Gestión académica
RF-3	Gestionar profesor	Es necesario llevar un registro de profesores que incluya datos personales, laborales y profesionales. Se debe generar una lista con los registros, de forma tal que puedan modificarse o eliminarse alguno de ellos si es necesario.	Vicerrectorado y coordinador de carrera.	
RF-4	Gestionar carrera	El sistema debe poseer la capacidad de agregar carreras de Especialidad y PNF, permitiendo indicar la estructura con la que se trabaje. Así mismo, es necesario poder registrar varias versiones de mallas para una misma carrera, ya que en algunos casos se planifica usando una o más versiones de una malla para el mismo período académico.	Vicerrectorado y coordinador de carrera.	PF-4 Gestión académica
RF-5	Gestionar planificación académica	En este caso el sistema debe ofrecer una opción donde se pueda indicar el tiempo que establece Vicerrectorado para el desarrollo y entrega de la planificación por parte de los coordinadores de carrera, también debe controlar el registro de las secciones, lo que permitirá deducir la cantidad de trimestres que se aperturarán para planificar en un período y así poder indicar que profesor se asignará a cada sección y de ser necesario que suplente se establecerá a ese profesor, siempre tomando en cuenta la dedicación para evitar sobrecarga en la asignación. Se debe visualizar la carga asignada a los profesores e indicar cuando ya se haya cargado completamente. De igual manera, mostrar si pertenece a otra carrera y posee carga asignada en ella. Se debe generar una planilla con el reporte general de la planificación académica y ofrecer la opción de impresión.	Vicerrectorado y coordinador de carrera.	PF-4 Gestión académica
RF- 6	Configurar sistema	El sistema debe permitir gestionar la información almacenada en la base de datos, permitiendo respaldar y restaurar los registros existentes, gestionar los usuarios registrados en el sistema e informar sobre todas las operaciones que se realicen en el sistema.	Vicerrectorado	PF-4 Gestión académica

## Requisitos No Funcionales (RNF)

En la tabla 7, se presentan los requisitos no funcionales del sistema de planificación académica de los profesores de la UPTMKR, estos requisitos restringen o condicionan el desarrollo e implantación del nuevo sistema, en ellos se especifica como debe lucir y funcionar el sistema.

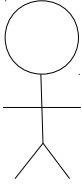
**Tabla 7. Requerimientos No Funcionales**

ID	Descripción
RNF-1	El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador.
RNF-2	El sistema no debe tardar más de 5 segundos en responder a las peticiones del usuario, para ello se deben combinar en el diseño radio button y menú desplegados para evitar el excesivo despliegue de pantallas y lentitud .
RNF-3	Debe ser fácil de usar, tener una interfaz gráfica amigable y ser intuitiva, basada en menús, listas desplegadas, ventanas y botones de acción.
RNF-4	Permitir una vuelta atrás fácil en la ejecución de los procesos (Botones de selección).
RNF-5	El sistema debe poseer una gran capacidad para el almacenamiento de datos.
RNF-6	La interfaz debe poseer la capacidad de capturar y ofrecer opciones para enviar datos hacia impresoras.
RNF-7	Proporcionar facilidades de ayuda al usuario (Manual de usuario).
RNF-8	Debe poseer botones de navegación estándar (Inicio, Atrás, Imprimir, Salir, entre otros).
RNF-9	Debe permitir la visualización de toda la información requerida.
RNF-10	Utilizar etiquetas consistentes, abreviaciones estándares y colores predecibles.
RNF-11	Minimizar el número de entrada de datos del usuario (Menús desplegados).
RNF-12	El sistema debe ser desarrollado para ser usado en cualquier plataforma.
RNF-13	Las características mínimas del equipo para instalar el sistema debe contener: disco duro de 73GB libres, 1 procesador, memoria RAM mayor a 2GB, sistema operativo Linux, servidor web, manejador de BD, servidor DNS, infraestructura de red.
RNF-14	Las características mínimas del equipo para hacer uso del sistema son: memoria RAM de 512MB, disco duro de 50GB, tarjeta de red alámbrica o inalámbrica, sistema operativo Linux o Windows XP o superior, Navegador web en excepción de Internet Explorer, visor de documentos PDF.

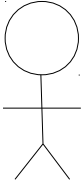
## Modelado de Requisitos

- Definición de actores

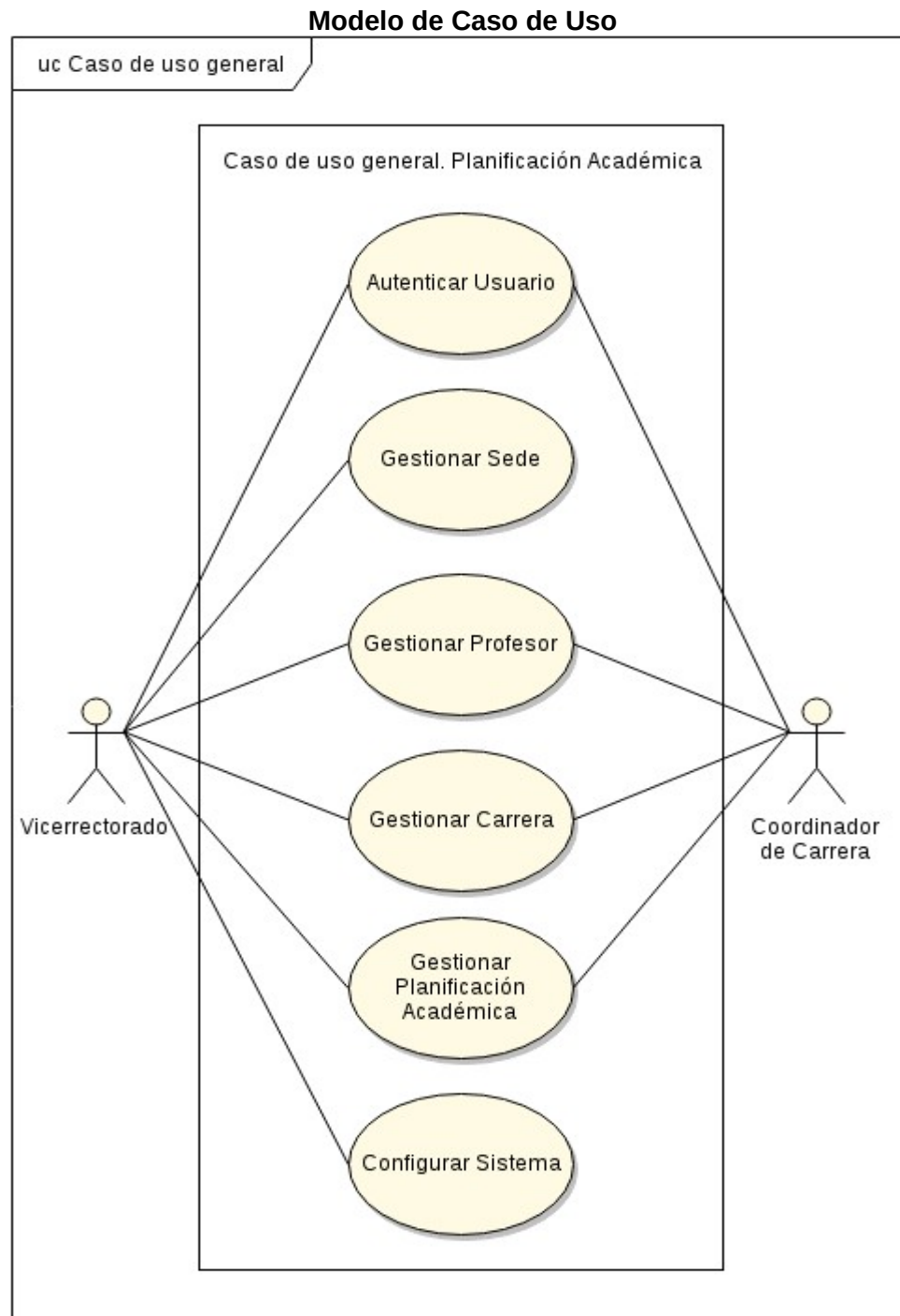
**Tabla 8. Definición de actores: Vicerrectorado**

<b>ACT-01</b>	Vicerrectorado
<b>Descripción</b>	Representa a las personas encargadas de iniciar el período de planificación académica y de consultar la carga académica asignada a todos los profesores.
<b>Símbolo</b>	<div>Vicerrectorado</div> 

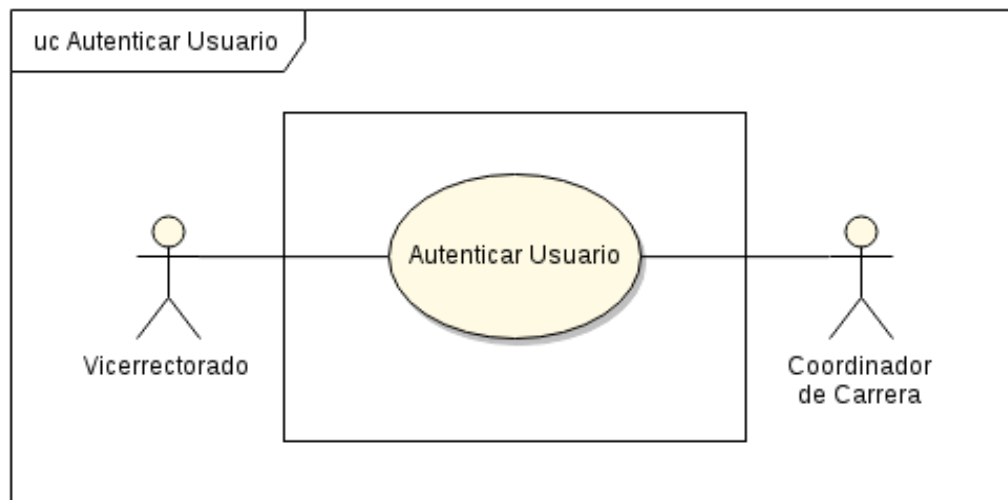
**Tabla 9. Definición de actores: Coordinador de carrera**

<b>ACT-02</b>	Coordinador de carrera
<b>Descripción</b>	Representa a la persona encargada de gestionar la planificación académica de la UPTMKR.
<b>Símbolo</b>	<div>Coordinador de carrera</div> 

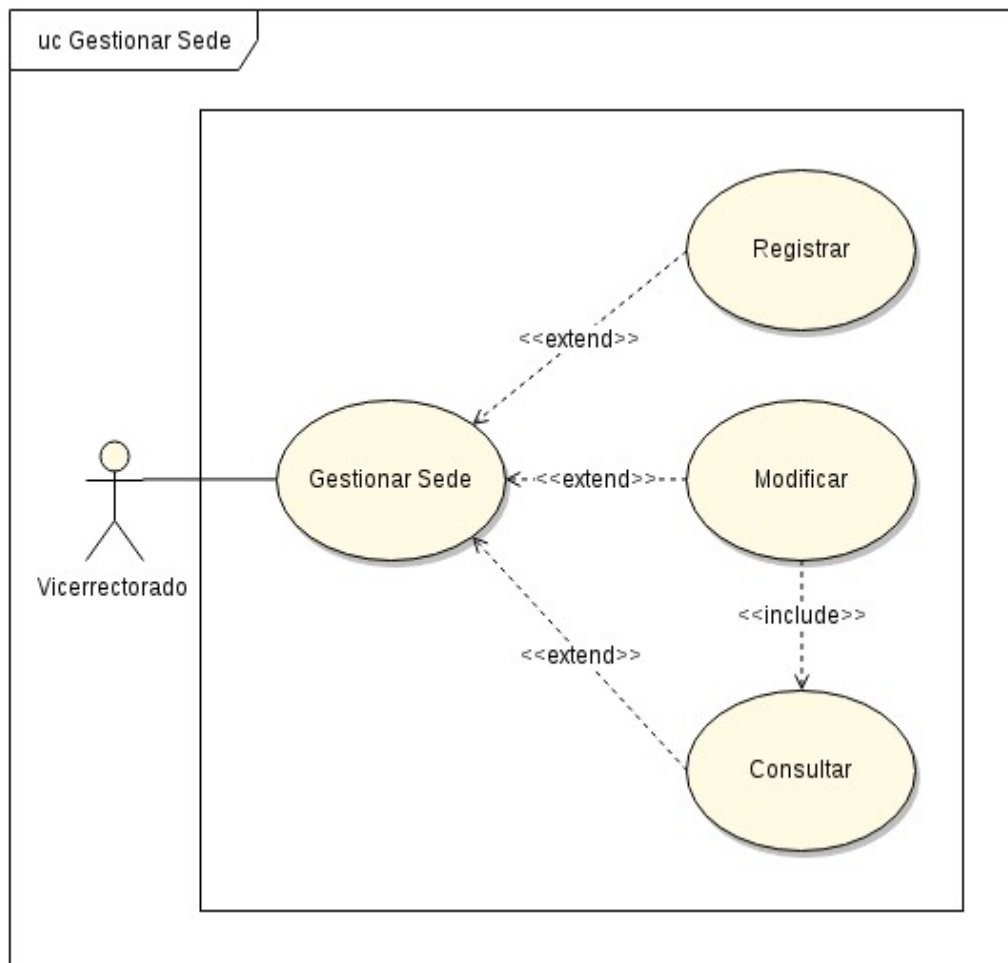
- **Modelo Funcional**



**Figura 13. Caso de uso general SIGPA. Fuente: propia.**



**Figura 14. Caso de uso: Autenticar Usuario. Fuente: propia.**



**Figura 15. Caso de uso: Gestionar Sede. Fuente: propia.**



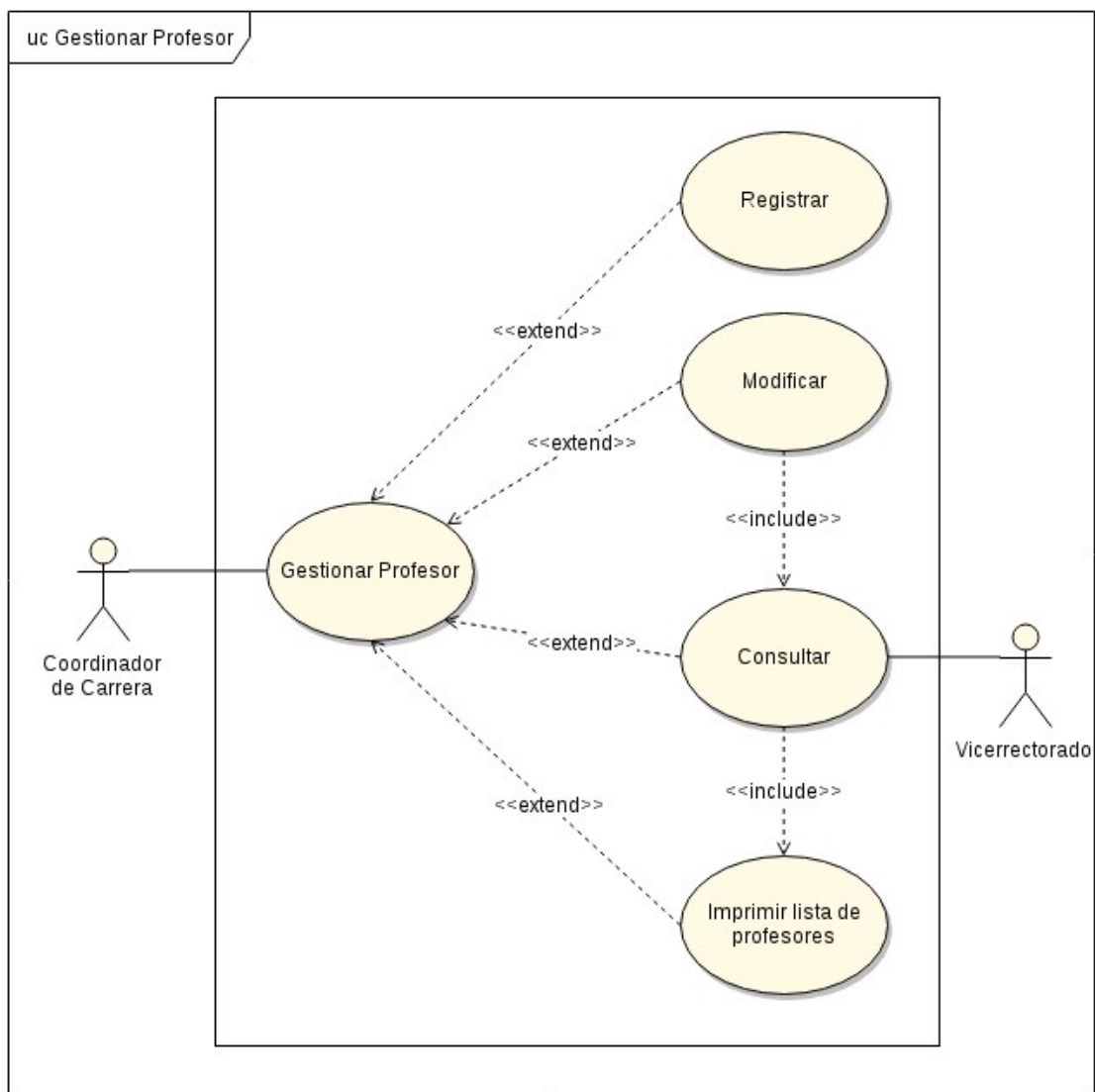


Figura 16. Caso de uso: gestionar profesor. Fuente: propia.

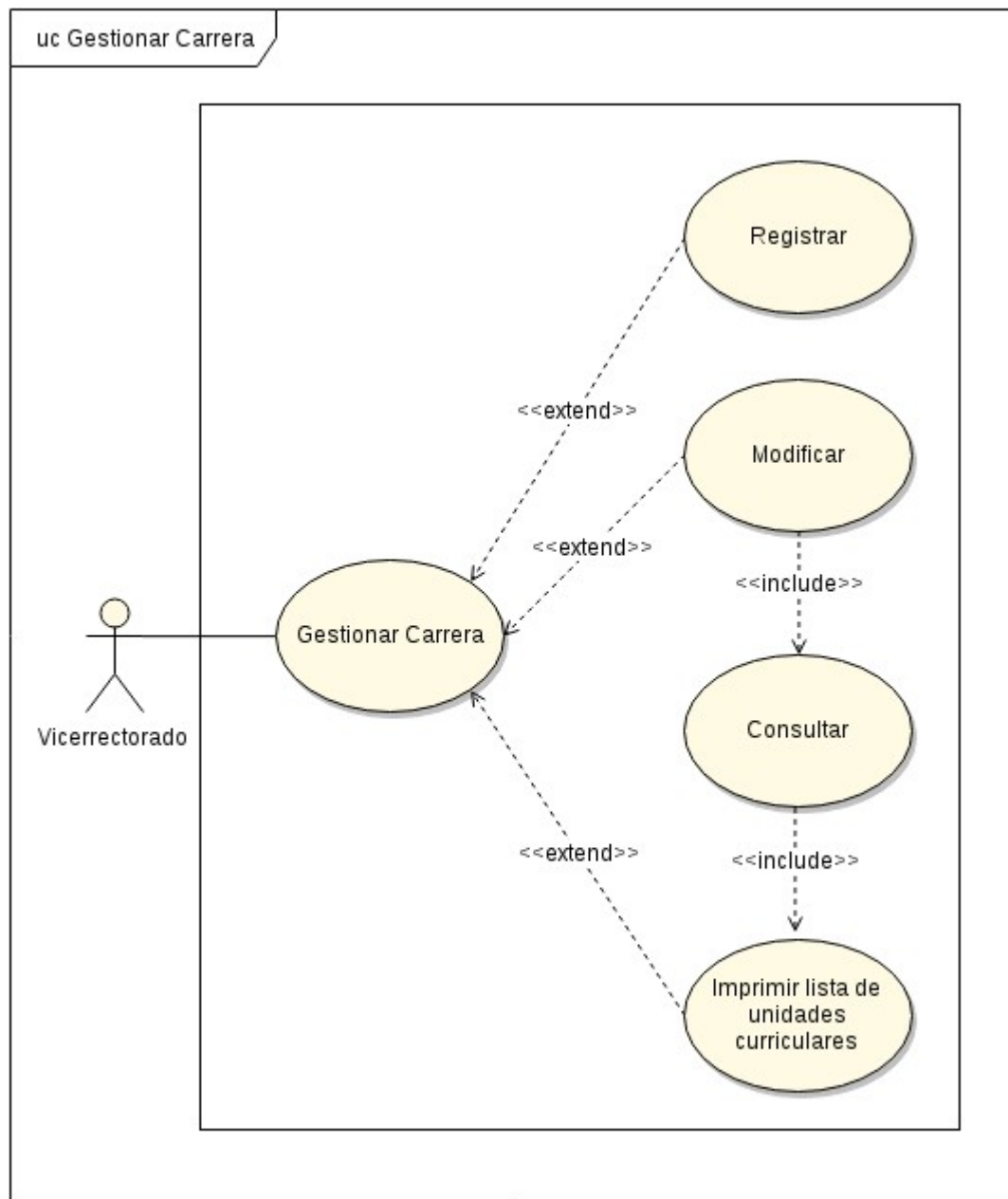


Figura 17. Caso de uso: gestionar carrera. Fuente: propia.

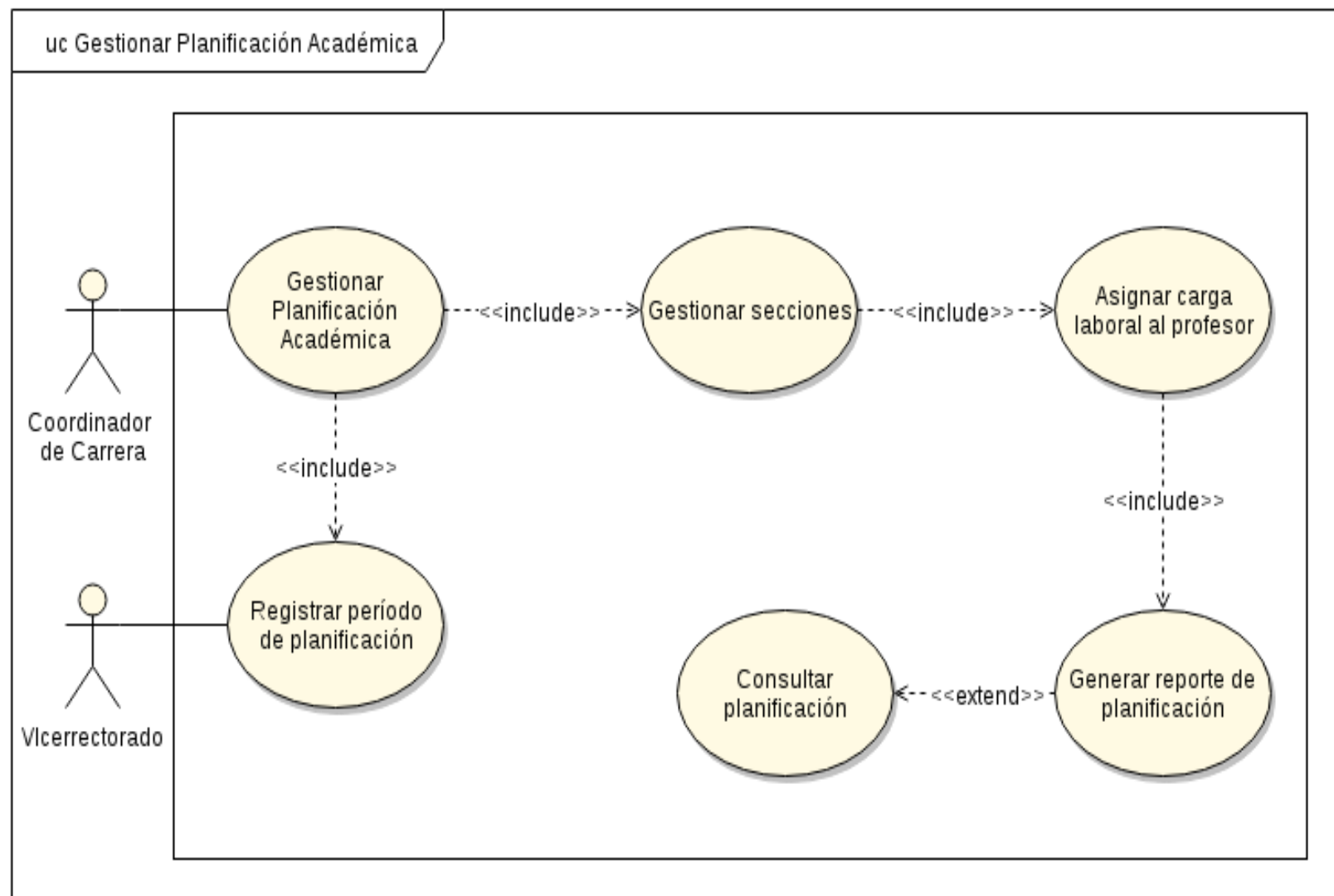


Figura 18. Caso de uso. Gestionar Planificación Académica. Fuente: propia.

## Descripción de casos de uso

**Tabla 10. Registrar período de Planificación. Fuente propia.**

Tabla 261 Registrar período de Planificación Fuente propia			
N	01	NOMBRE PROYECTO	SIGPA
CASO DE USO:			Gestionar Planificación Académica
CREADO POR:			Equipo de desarrollo
FECHA:			26/04/2014
ACTORES:			- Vicerrectorado
DESCRIPCIÓN:			En este caso de uso se habilitarán tanto los días correspondientes al período de tiempo en el que se efectuará el proceso de planificación académica, como el tiempo de duración del período académico.
CONDICIONES DE ENTRADA:			- El usuario debe introducir la cédula y contraseña correspondiente.
CURSO PRINCIPAL DE LOS EVENTOS			
ACCIONES NUMERADAS DEL ACTOR		DESCRIPCIONES NUMERADAS DE LAS RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. Seleccionar nuevo período 3. Indicar código 4. Seleccionar fecha de período de planificación 5. Seleccionar fecha de período académico 6. Tildar las carreras a planificar. 7. Guardar		2. Mostrar formulario       8. Almacenar datos 9. Activar períodos.	
CURSOS ALTERNOS: al presionar el botón Regresar se perderán los datos suministrados por el usuario y volverá a la pantalla anterior.			
CONDICIONES DE SALIDA: - Asegurarse de guardar los cambios efectuados en el sistema. - Hacer el cierre de sesión correctamente.			
OBSERVACIONES:			

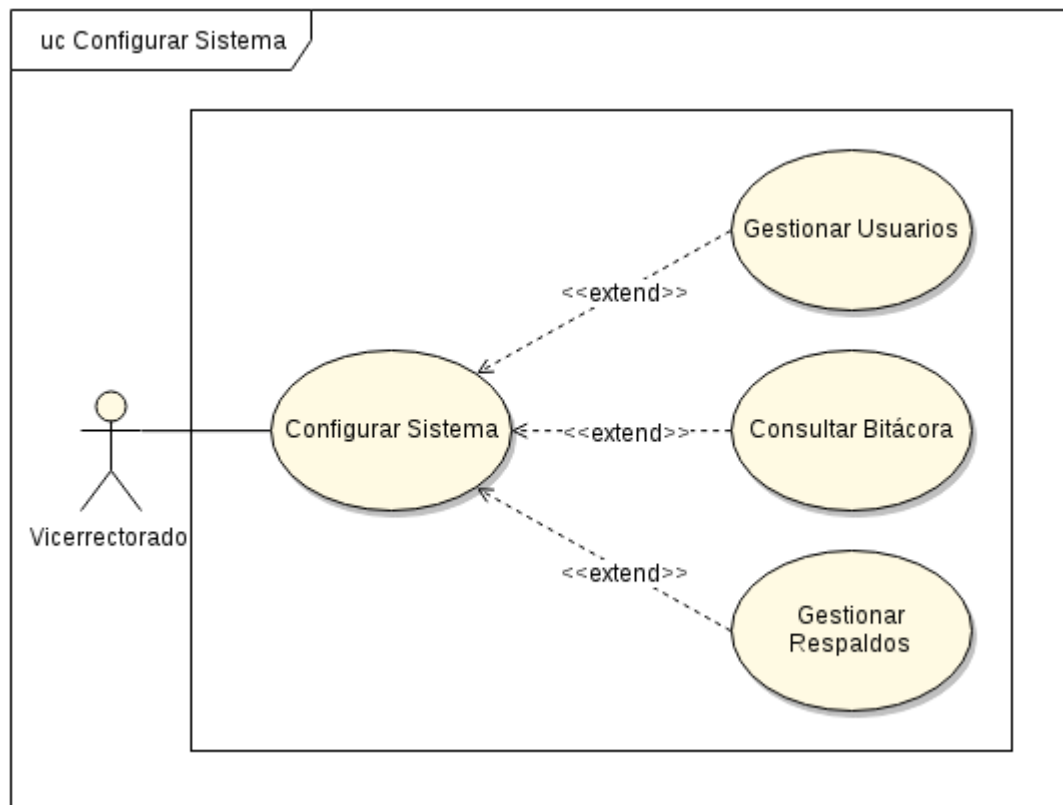
[illegible]

**Tabla 12. Asignar carga al profesor. Fuente propia.**

Tabla 12: Asignar carga al profesor. Fuente propia.			
N	03	NOMBRE PROYECTO	SIGPA
CASO DE USO:			Gestionar Planificación Académica
CREADO POR:			Equipo de desarrollo
FECHA:			26/04/2014
ACTORES:			- Coordinador de carrera.
DESCRIPCIÓN:			En este caso de uso se realiza la asignación de la carga académica a los profesores tomando en cuenta la dedicación que posee cada una de ellos.
CONDICIONES DE ENTRADA:			Introducir cédula y contraseña válidas.
CURSO PRINCIPAL DE LOS EVENTOS			
ACCIONES NUMERADAS DEL ACTOR			DESCRIPCIONES NUMERADAS DE LAS RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Seleccionar período 2. Seleccionar versión de la malla 3. Seleccionar Trayecto/trimestre. 5. Asignar profesor 7. Seleccionar condición 9. Seleccionar profesor 10. Seleccionar sección 12. Indicar si el profesor tiene suplente 13. Guardar			4. Cargar unidades curriculares 6. Mostrar formulario 8. Cargar lista de profesores  11. Mostrar horas disponibles.  14. Almacenar datos
CURSOS ALTERNOS:			
- Si la unidad curricular es acreditable, se ofrecerá la opción para cambiar el nombre. - Si se indica que el profesor tiene suplente el sistema cargará la lista de contratados y el coordinador debe seleccionar al suplente correspondiente. - Si la suplencia es por licencia sabática deberá seleccionar la opción y el sistema cargará la lista de todos los profesores ordinarios. - Si el coordinador se equivoca al momento de asignar la planificación debe eliminar ese registro y realizarlo nuevamente.			
CONDICIONES DE SALIDA:			
- Asegurarse de guardar los cambios efectuados en el sistema. - Hacer el cierre de sesión correctamente.			
OBSERVACIONES:			

**Tabla 13. Consultar Planificación. Fuente propia.**

Tabla 10: Consultar Planificación. Fuente propia.			
N	04	NOMBRE PROYECTO	SIGPA
CASO DE USO:			Gestionar Planificación Académica
CREADO POR:			Equipo de desarrollo
FECHA:			26/04/2014
ACTORES:			- Vicerrectorado. - Coordinador de carrera.
DESCRIPCIÓN:			Vicerrectorado puede visualizar la planificación de cada carrera registrada. El coordinador de carrera puede visualizar la carga asignada a los profesores de su carrera.
CONDICIONES DE ENTRADA:			- El usuario debe introducir la cédula y contraseña correspondiente.
CURSO PRINCIPAL DE LOS EVENTOS			
ACCIONES NUMERADAS DEL ACTOR		DESCRIPCIONES NUMERADAS DE LAS RESPUESTA DEL SISTEMA	
<b>Vicerrectorado:</b> 1. Seleccionar carrera 2. Seleccionar sede 3. Seleccionar período 4. Seleccionar versión malla 5. Seleccionar Consultar 7. Ver planilla  <b>Coordinador de carrera:</b> 1. Ver planilla		6. Generar planilla.          2. Generar planilla.	
CURSOS ALTERNOS:			
CONDICIONES DE SALIDA: - Asegurarse de guardar los cambios efectuados en el sistema. - Hacer el cierre de sesión correctamente.			
OBSERVACIONES:			



**Figura 19. Caso de uso: configurar sistema. Fuente: propia.**



**Diagrama de clases:** este diagrama se usa en el análisis y diseño del sistema con el fin de crear el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro. A continuación se presenta el diagrama de clases que representa los objetos usados por los coordinadores de carrera para realizar la planificación académica.

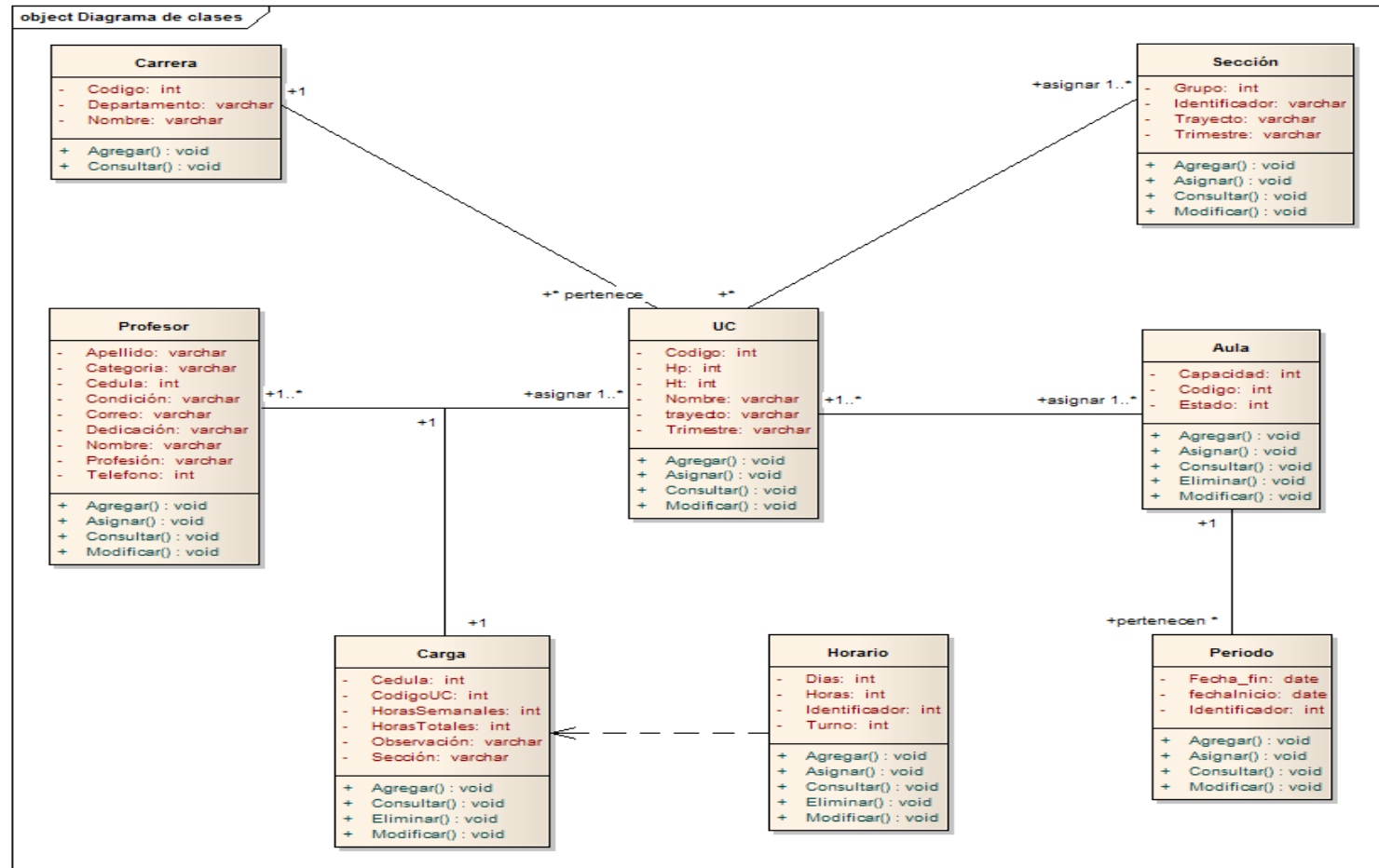


Figura 20. Diagrama de clases. Fuente: propia.

## Diagramas de actividades

Cada diagrama de actividades representa los pasos que se realizan para ejecutar una determinada actividad. En las figuras 21, 22, 23 y 24 se detallan los pasos para realizar la gestión de la planificación académica en SIGPA.

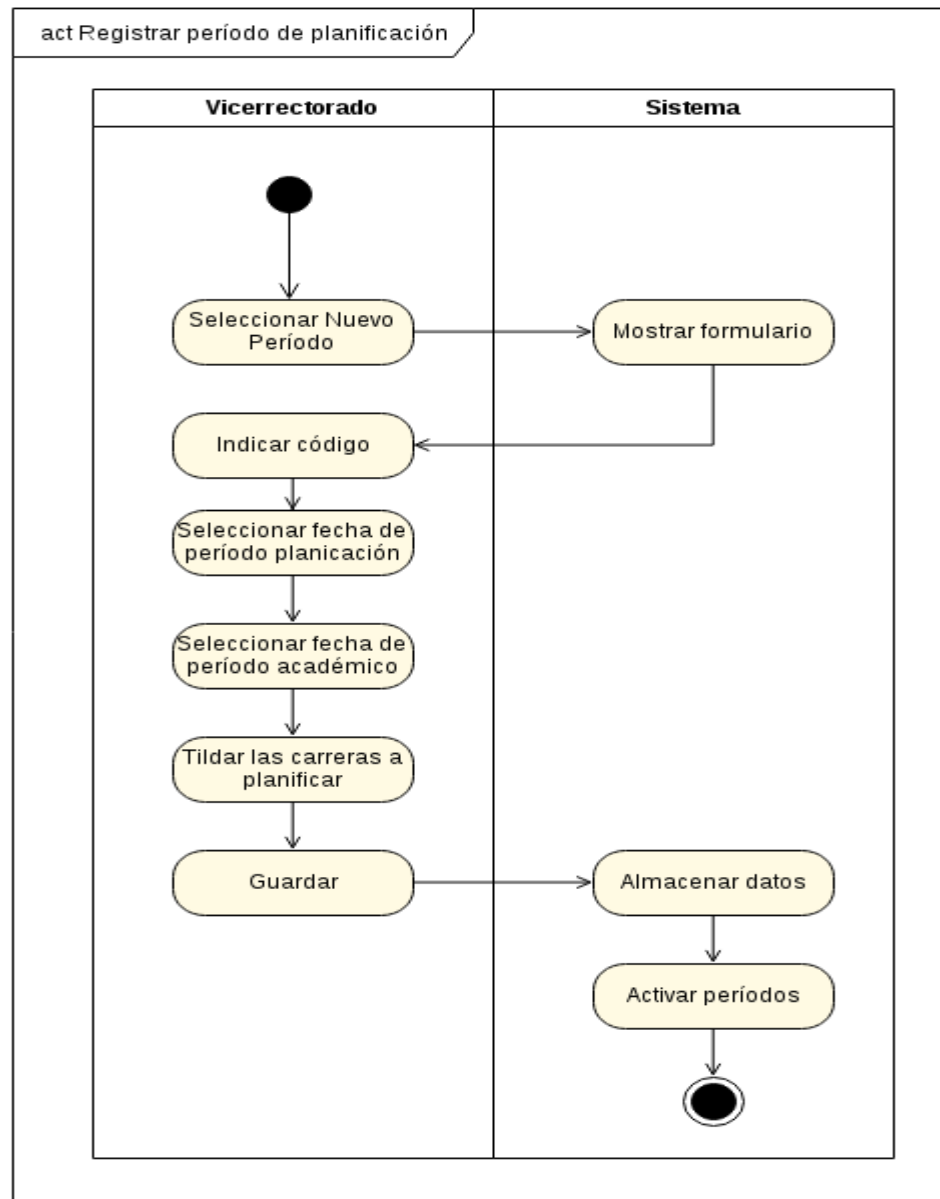


Figura 21. D.A – Registrar período de planificación. Fuente: propia.

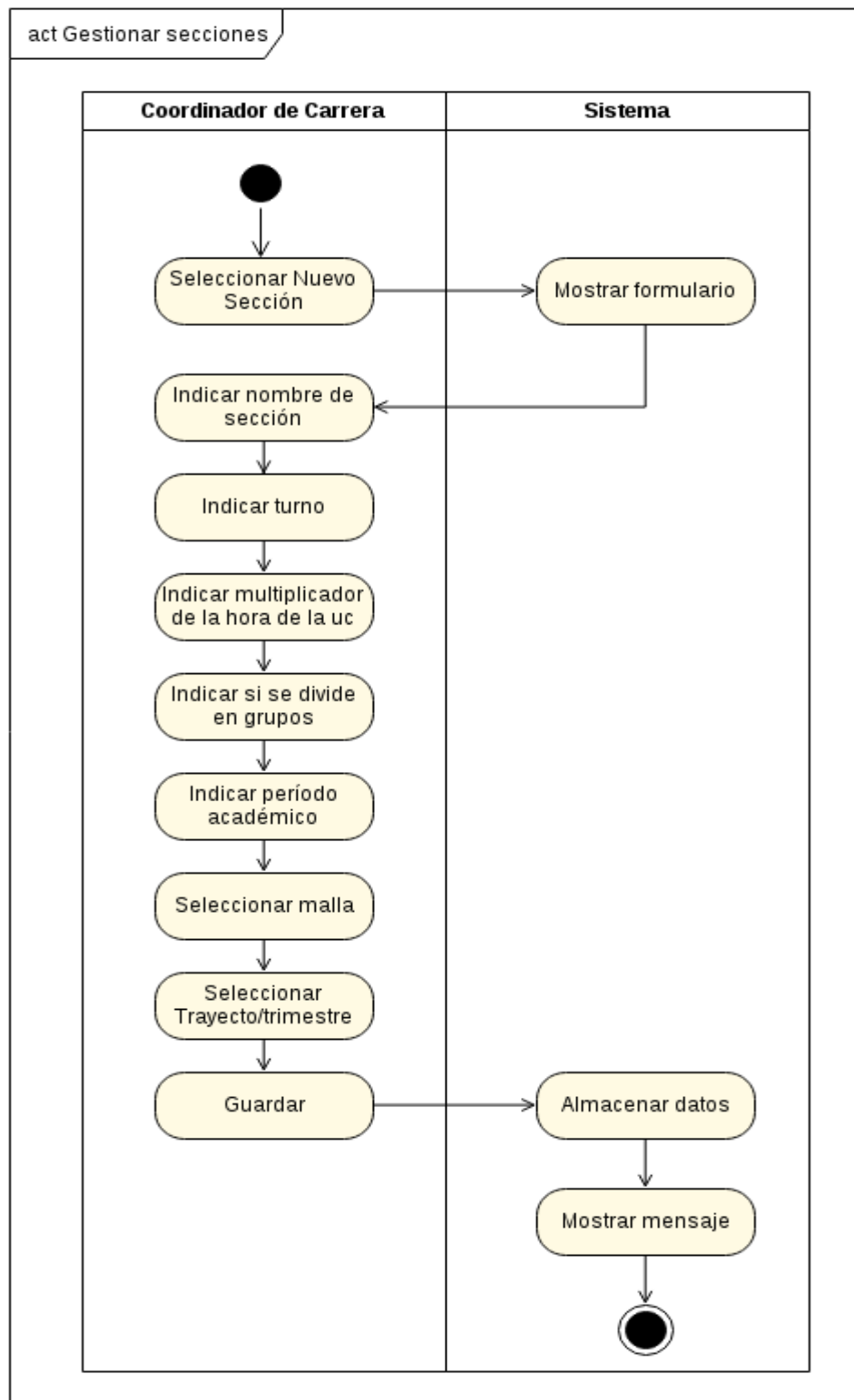


Figura 22. D.A – Gestionar secciones. Fuente: propia.

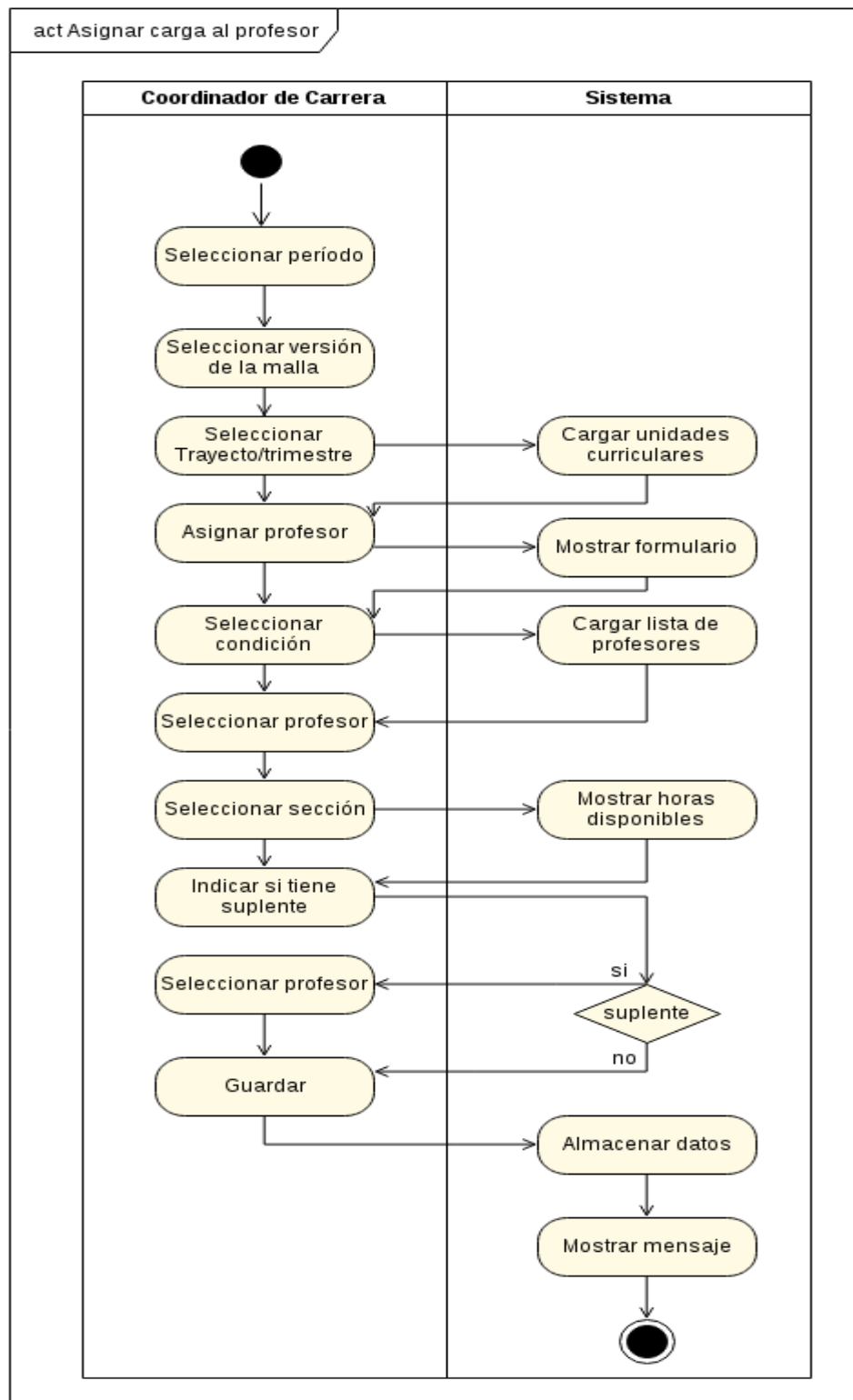
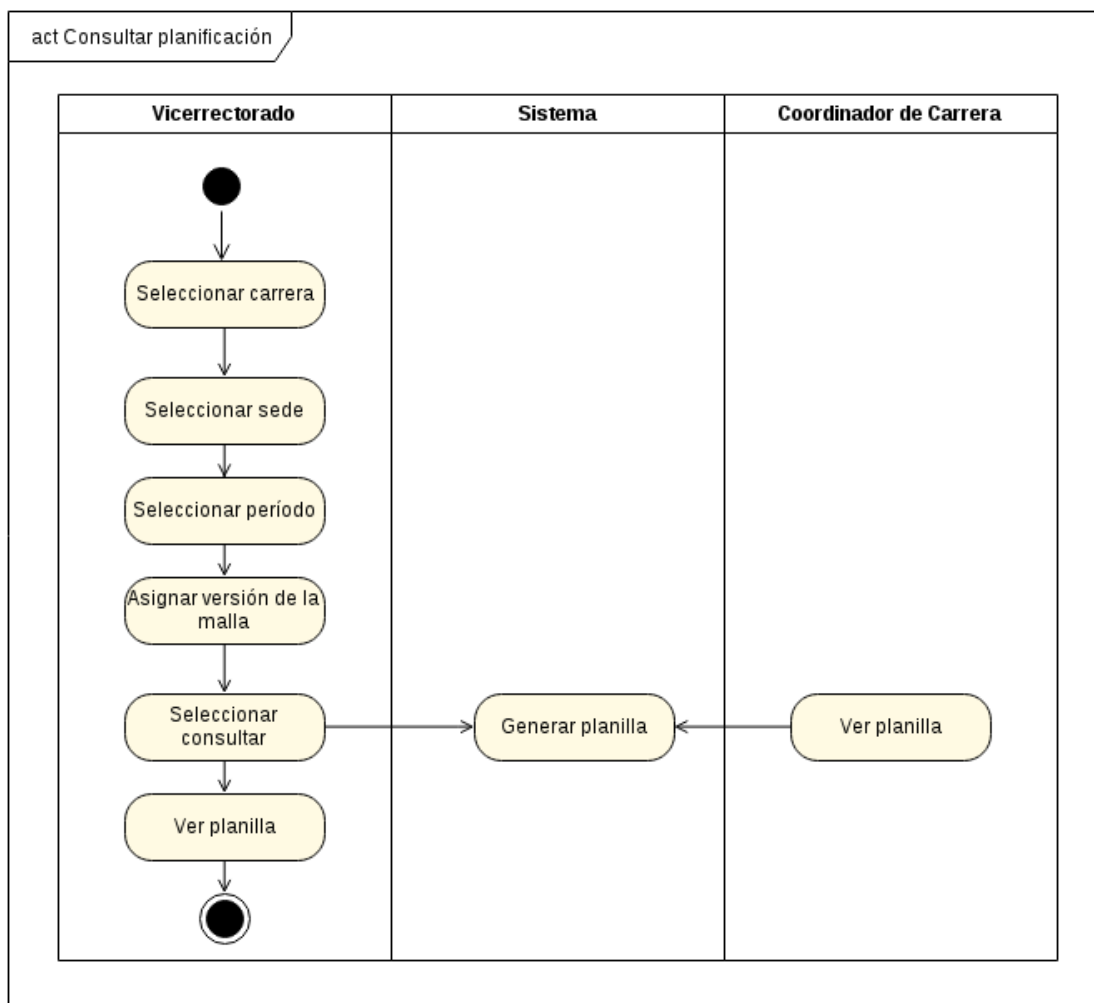


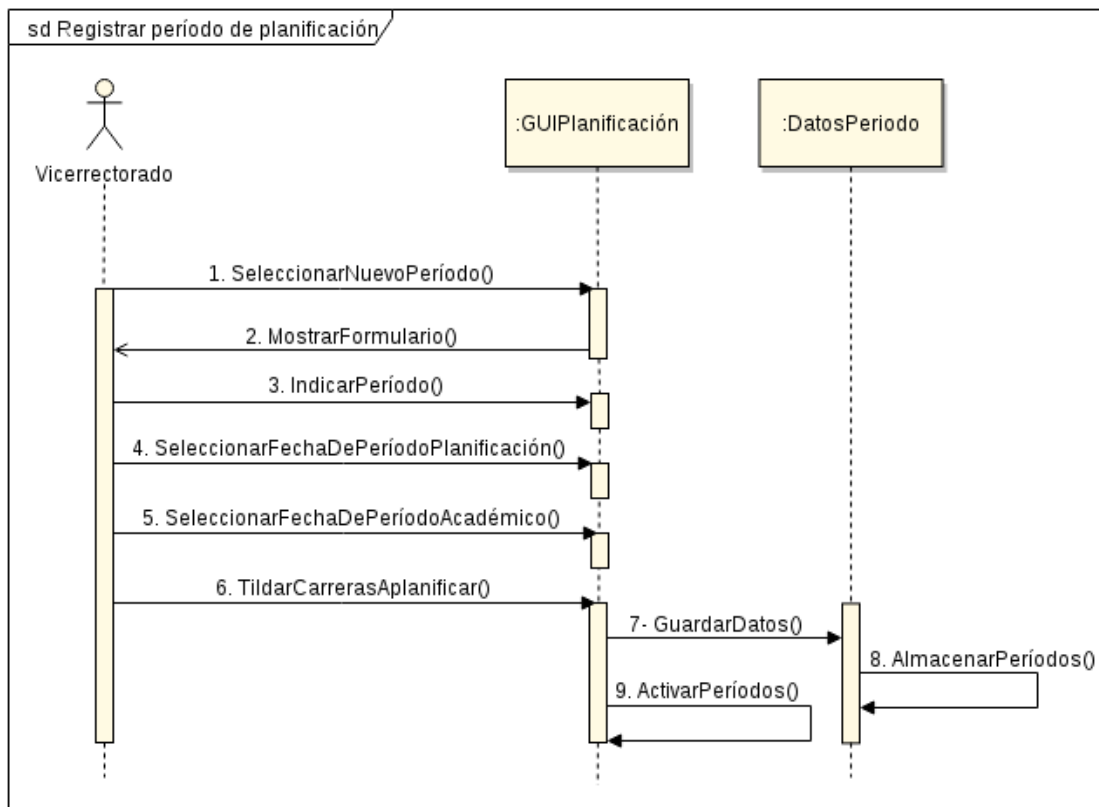
Figura 23. D.A – Asignar carga al profesor. Fuente: propia.



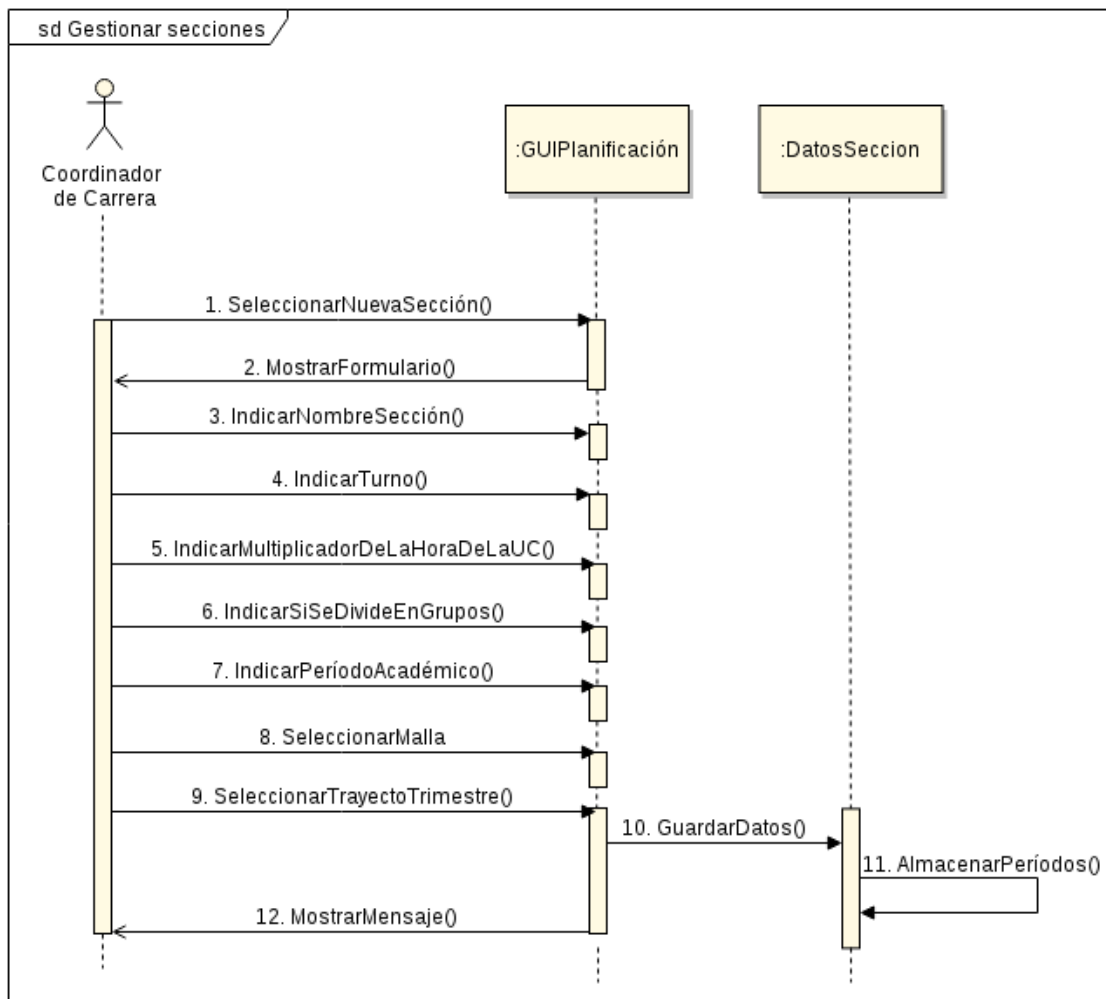
**Figura 24. D.A – Consultar planificación. Fuente: propia.**

## Diagramas de secuencia

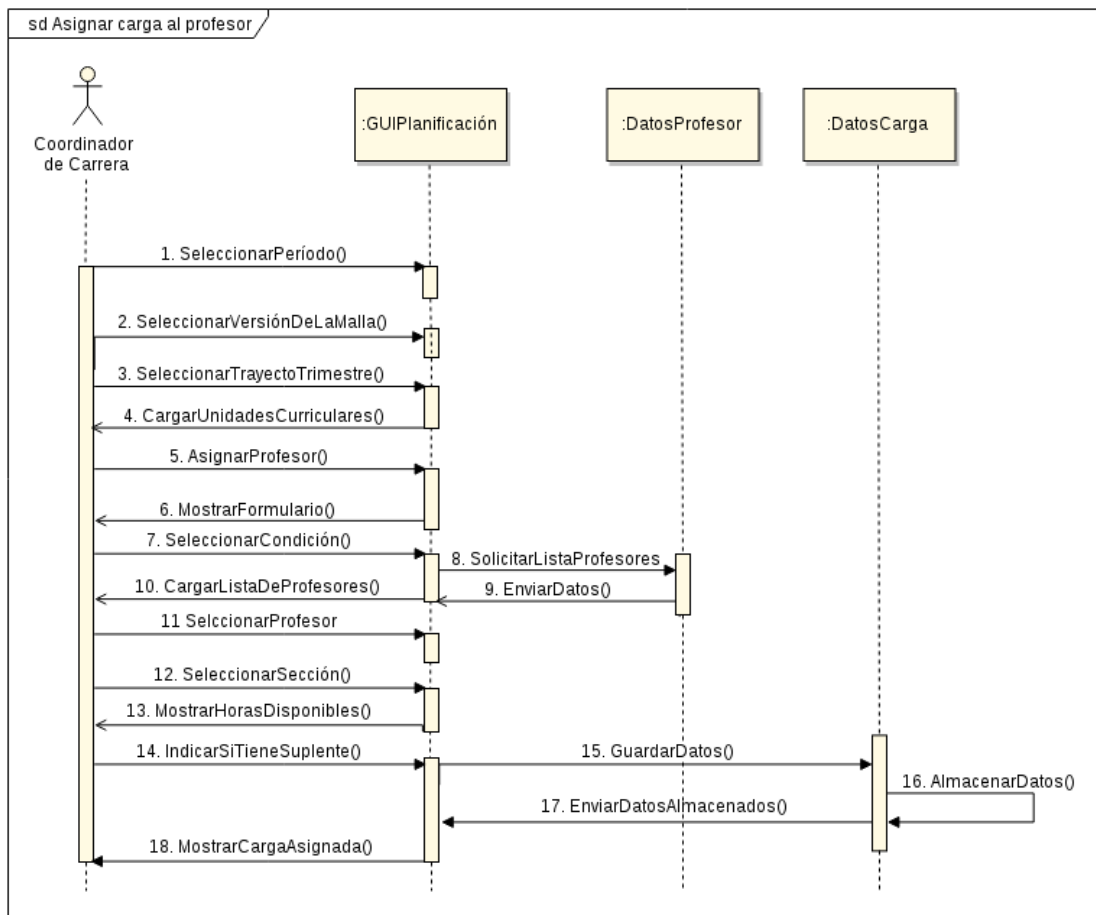
El diagrama de secuencia es un modelo que representa la secuencia de mensajes entre las instancias de clases, componentes, subsistemas o actores. En las figuras 25, 26, 27 y 28 se presentan los diagramas de secuencia del caso de uso gestionar planificación académica.



**Figura 25. Diagrama de secuencia–Registrar período de planificación. Fuente: propia.**

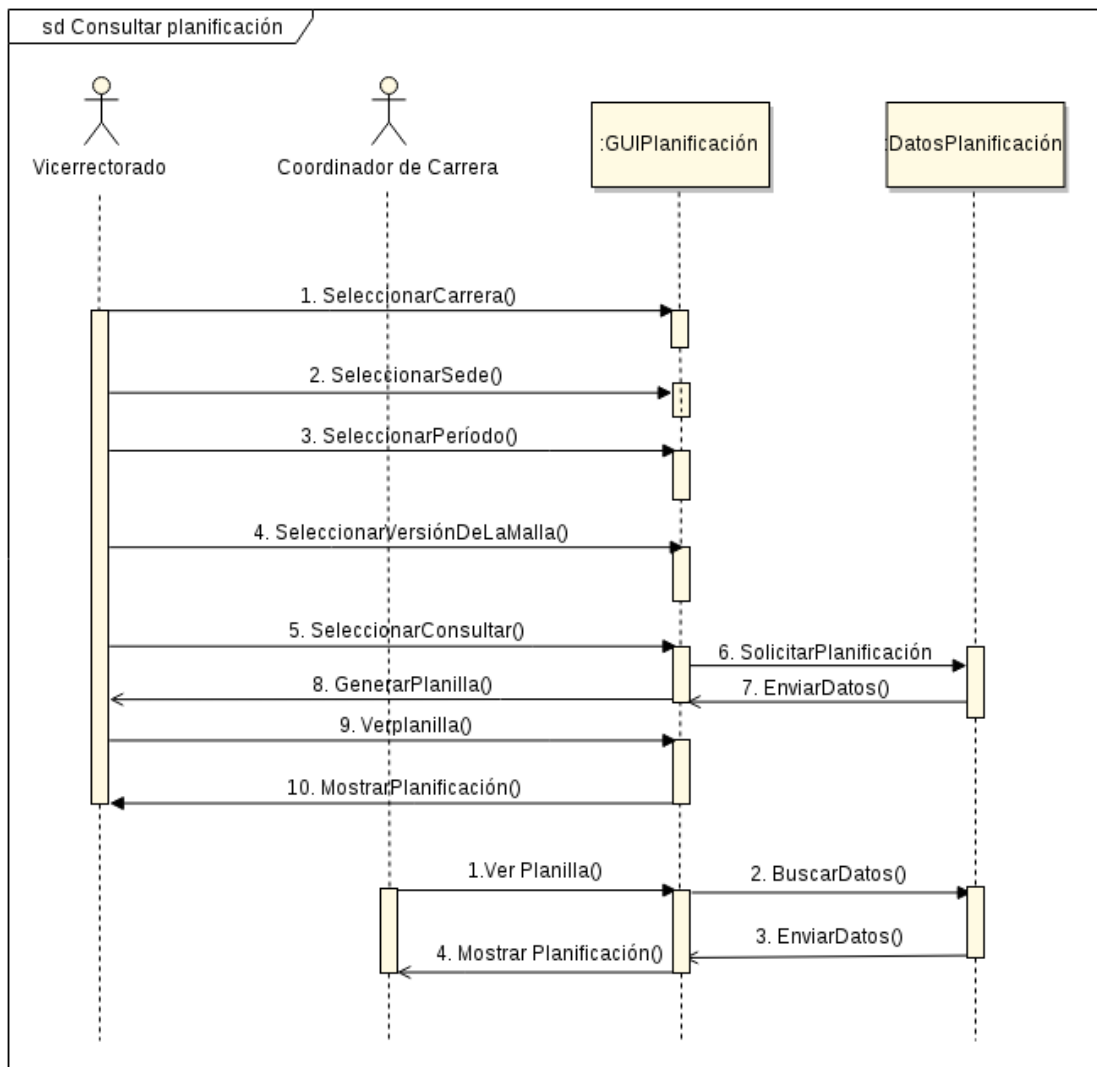


**Figura 26. Diagrama de secuencia- Gestionar secciones. Fuente: propia.**



**Figura 27. Diagrama de secuencia – Asignar carga al profesor. Fuente: propia.**

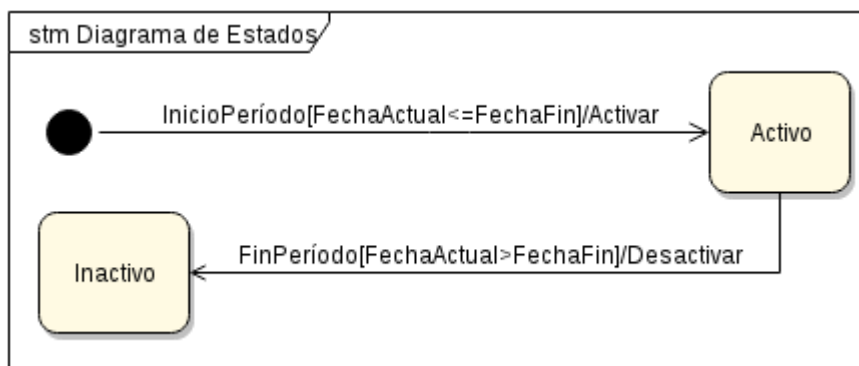




**Figura 28. Diagrama de secuencia – Consultar planificación. Fuente: propia.**

### Diagrama de Estados

Con este diagrama se busca representar de forma gráfica el comportamiento del sistema de planificación académica llevado a cabo en SIGPA. En el se representa el momento en que un estado esta activo o inactivo y permita la ejecución de algún proceso,



**Figura 29. Diagrama de estados. Fuente: propia.**

## **Diseño del Sistema**

### **Introducción**

El propósito del documento de diseño de SIGPA es señalar la estructura organizacional del sistema por medio de la descripción de la arquitectura del sistema que ha sido definida de acuerdo a las necesidades del mismo, de la interfaz gráfica que le permite al usuario interactuar con el sistema, de igual manera del diagrama de navegación y el VTOC que le permite visualizar el desplazamiento desarrollado para cada pantalla, junto a la Base de Datos que permite almacenar de forma ordenada los datos que el usuario desea manipular y le permite agilizar los procesos a ejecutar.

En tal sentido, este documento tiene como objetivo dar a conocer la estructura del diseño lógico y físico del sistema proporcionando la información necesario para su conocimiento y entendimiento. Asimismo, describir cada una de las partes que integran el sistema y que hacen posible el funcionamiento del mismo.

El sistema se desarrolla principalmente con el objetivo de controlar la asignación de carga laboral a los profesores de la UPTMKR evitando las colisiones entre ellos y agilizando el proceso de ejecución de la planificación académica en cada periodo como se plantea en el documento de requisitos.

El mismo, estará funcionando en un servidor perteneciente a la UPTMKR el cual permitirá el acceso desde cualquier lugar. El sistema deberá permitir al usuario la asignación de la carga laboral a los profesores de las distintas carreras existentes en la UPTMKR, mostrar los detalles de cada profesor, evitar las colisiones de asignación y generar un reporte de las horas generales asignadas por trayecto.

### **Arquitectura del Sistema**

Para el diseño de sistemas es necesario tomar en consideración un modelo que sirva de guía para estructurar los procesos a realizar en esa etapa. Existen distintos modelos cada uno de los cuales surgen debido a la diversidad de sistemas de información que se deben generar, por lo tanto dependiendo de las necesidades de un sistema, se debe determinar el modelo a seguir.

Estos modelos se pueden definir como arquitecturas de diseño las cuales representan la organización fundamental del sistema que incluye a sus componentes y las relaciones entre ellos.

### **Arquitectura Lógica**

El sistema empleará la combinación de tres estilos arquitectónicos las

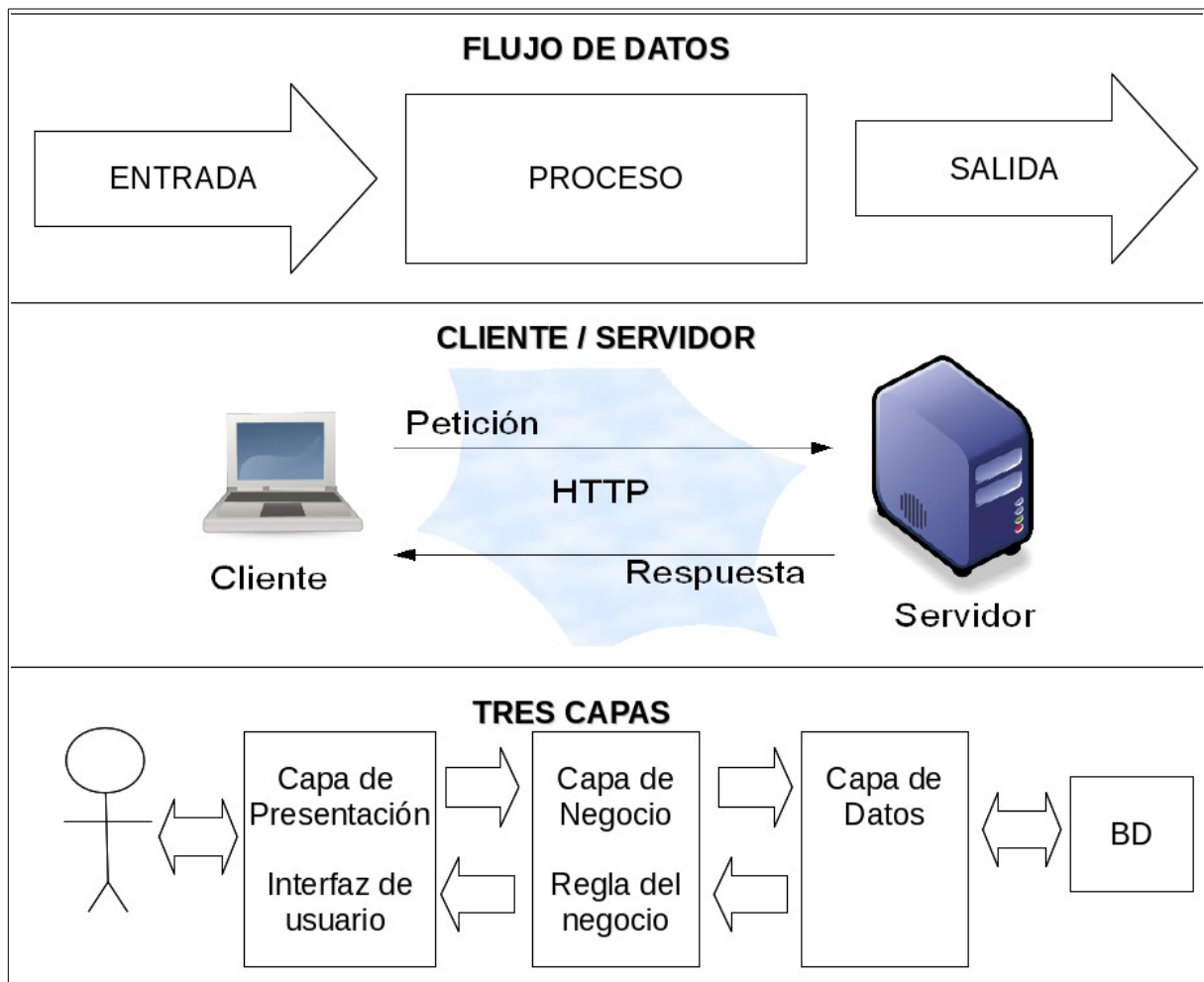
cuales se describen a continuación:

- Arquitectura cliente-servidor: se caracteriza por ser un modelo donde las actividades se efectúan mediante una red que permite a los clientes realizar peticiones a un servidor y este último responder a dichas peticiones.
- Flujo de datos: representa un modelo que recibe un conjunto de entradas que serán transformadas para obtener un resultado deseado.
- Arquitectura tres capas: hace referencia a un diseño donde el objetivo principal es separar el diseño en tres capas: capa de presentación, capa de negocio y capa de datos, las cuales se encargan de la parte lógica de negocio, los datos y la lógica de diseño. Permite distribuir el trabajo para desarrollar cada capa independientemente, para luego unificar sus funciones trabajando en conjunto. Se organiza cada capa de la siguiente manera:
  - La capa de presentación que contiene la interfaz gráfica de usuario, permitiendo la interacción del usuario con el sistema, ocultando el funcionamiento interno del mismo para hacer mas fácil su uso.
  - La capa de negocio donde se desarrollan las aplicaciones y operaciones que conectan la interfaz con los datos y hacen posible el funcionamiento del sistema.
  - La capa de datos que proporciona espacio de almacenamiento organizado para la información.

Se han tomado en consideración estas tres arquitecturas por las

necesidades del sistema desarrollado, ya que le permite a los desarrolladores del PST distribuir el trabajo equitativamente y evitar en caso de error en una de las capas el cambio en el resto del sistema, sin afectar el funcionamiento del mismo, todo, con el propósito de obtener un buen desempeño en cada capa.

En la Figura 30 se presenta un esquema de la forma en que se estructuran las arquitecturas mencionadas anteriormente.



**Figura 30. Arquitectura lógica del sistema**

## Arquitectura Física

El sistema funciona gracias a un conjunto de componentes que están interrelacionados para permitir la ejecución de los programas y la manipulación en el momento requerido.

El diagrama de despliegue (ver Figura 31) muestra de forma gráfica, cada componente de la arquitectura física y como están relacionados entre si.

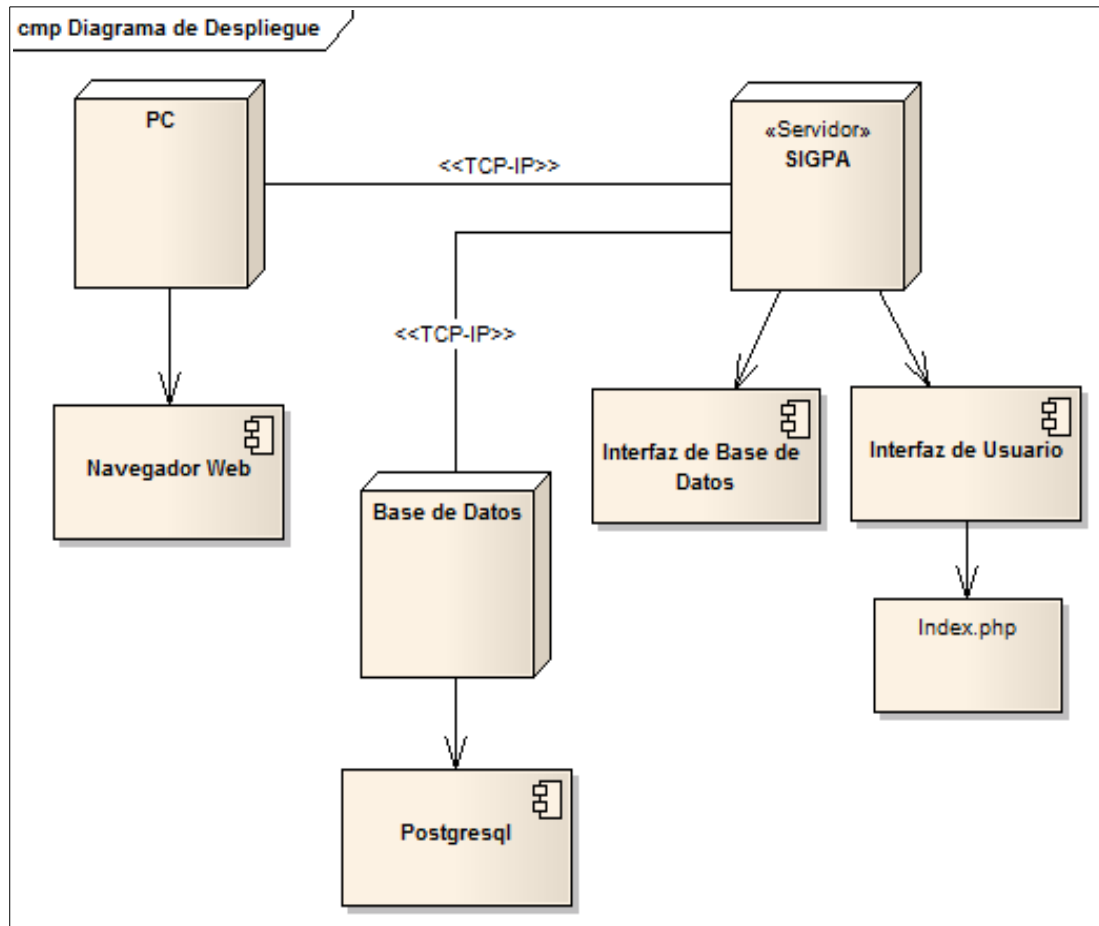


Figura 31. Arquitectura física del sistema – Diagrama de despliegue. Fuente propia

## **Diseño detallado del Sistema**

### **Interfaz Gráfica de Usuario**

La Interfaz gráfica de usuario es una herramienta que simplifica el funcionamiento de una computadora, permitiendo a los usuarios la interacción con un sistema, están diseñadas para ser intuitivas y fáciles de usar. Deben ser pensadas de forma tal que agilicen las actividades a realizar dentro de dicho sistema.

Para comprender el funcionamiento y estructura de SIGPA se presentan los siguientes diagramas:

### **Diagrama de Navegación**

Es la manera de ver la secuencia lógica de las pantallas y acciones por las que tiene que pasar el usuario para realizar una tarea determinada.

La Figura 32 muestra la secuencia que debe seguir el usuario para realizar el proceso de gestión de planificación académica en SIGPA .

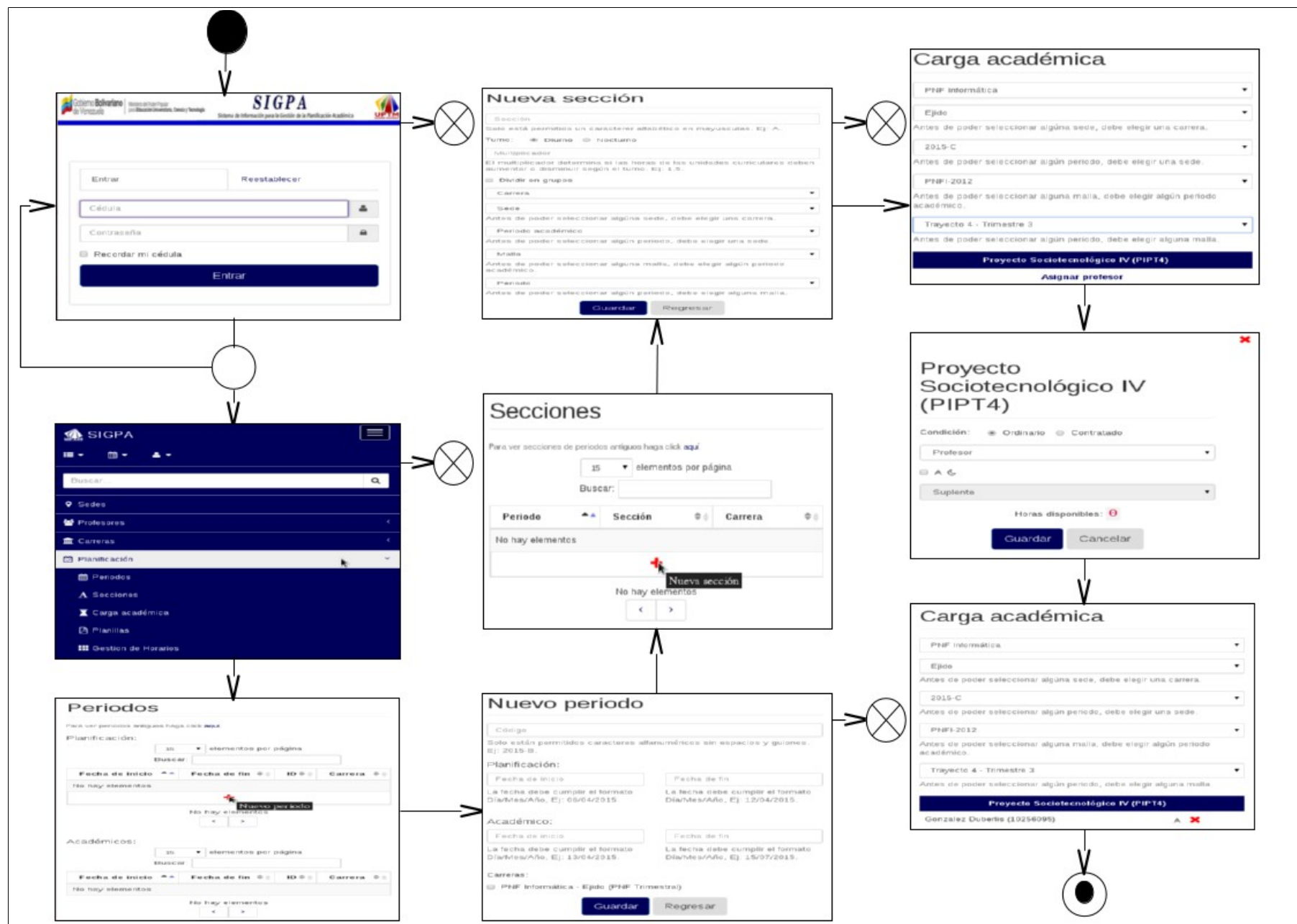


Figura 32. Diagrama de Navegación. Fuente propia.



### Tabla visual de contenido (VTOC).

Este método tiene el propósito de ayudar a los diseñadores a no perder la pista de alguna función dentro de un sistema.

La Figura 33 presenta de manera jerárquica la estructura de las pantallas mostrando el módulo principal y los submódulos del sistema de planificación académica de la UPTMKR.

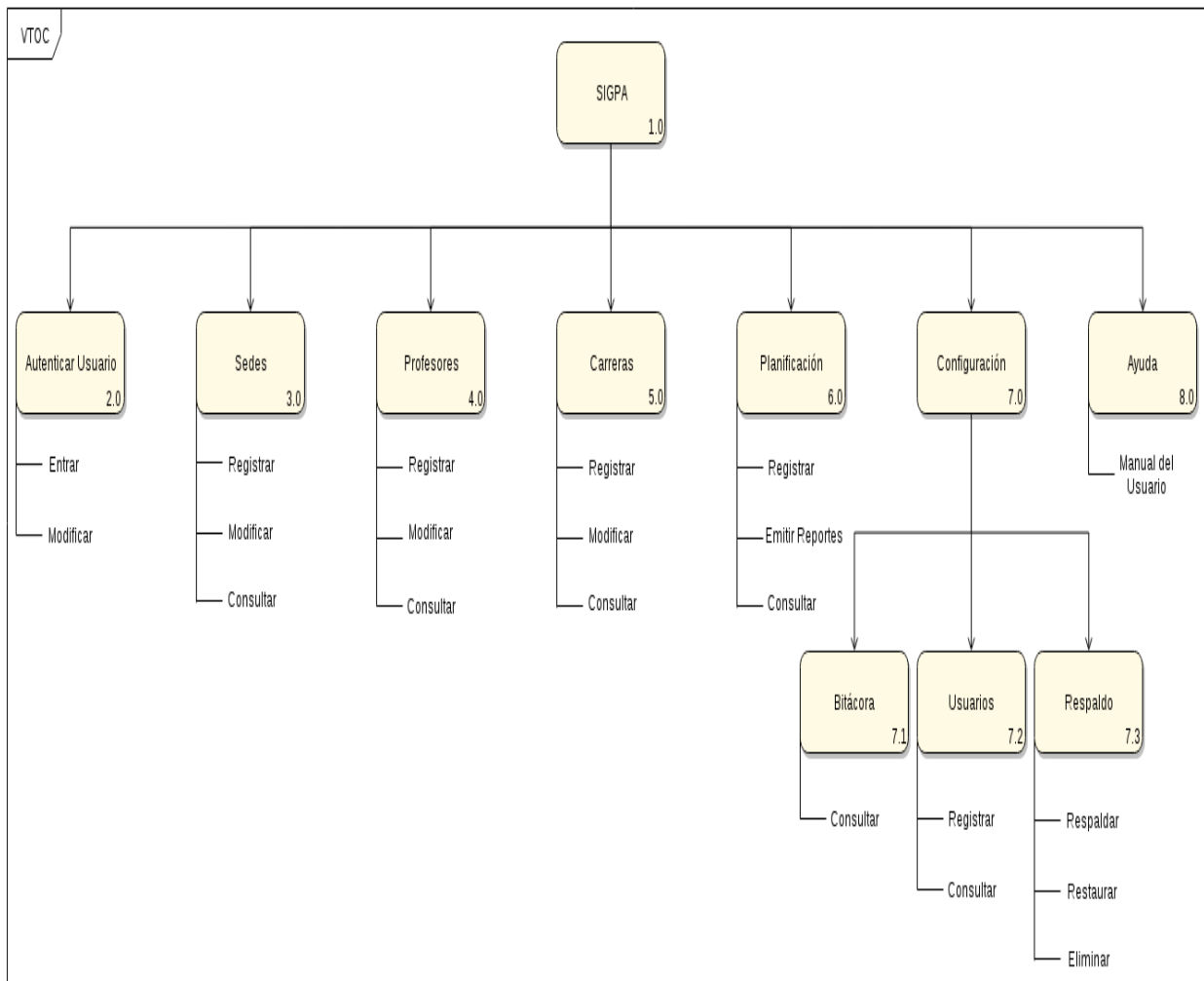


Figura 33. VTOC. Fuente propia.

El detalle específico de cada módulo del sistema se presenta de la siguiente manera:

### **1.0 SIGPA**

Módulo central del programa, muestra la información del sistema tal como Misión, Visión y Objetivos.

### **2.0 Autenticar Usuario**

Controla el ingreso de los usuarios al sistema y detecta el nivel de acceso para mostrar la información correspondiente a cada usuario.

Permite modificar la contraseña y frase de recuperación del usuario.

### **3.0 Sedes**

Ofrece la opción para registrar nuevas sedes, modificar y consultar las ya existentes.

### **4.0 Profesores**

Controla el registro y modificación de los profesores pertenecientes a la carrera del usuario conectado en el sistema. Permite consultar los datos personales, académicos y la carga que tiene asignada.

### **5.0 Carreras**

Controla el registro, modificación y consulta de las carreras, incluyendo las versiones de malla para cada una de ellas.

### **6.0 Planificación**

Gestiona el proceso de planificación académica siempre y cuando el período de planificación este activo. Permite la asignación de la carga laboral a los profesores evitando sobrecargar la disponibilidad de horas correspondientes y emite el reporte con los datos de la planificación creada.

### **7.0 Configuración**

Controla las actividades realizadas dentro del sistema, esta estructurado como se describe a continuación:

### **7.1 Bitácora**

Muestra una lista con todas las actividades realizadas en el sistema por cada uno de los usuarios.

### **7.2 Usuarios**

Permite registrar usuarios en el sistema y muestra una lista de todos los que están registrados.

### **7.3 Respaldo**

Genera un documento de texto con las últimas modificaciones realizadas dentro del sistema. Permite restaurar un respaldo antiguo y eliminar cualquier respaldo.

### **8.0 Ayuda**

Proporciona información acerca de cómo se debe manipular el sistema.

## **Diseño de la Base de datos**

### **Modelo Entidad-Relación.**

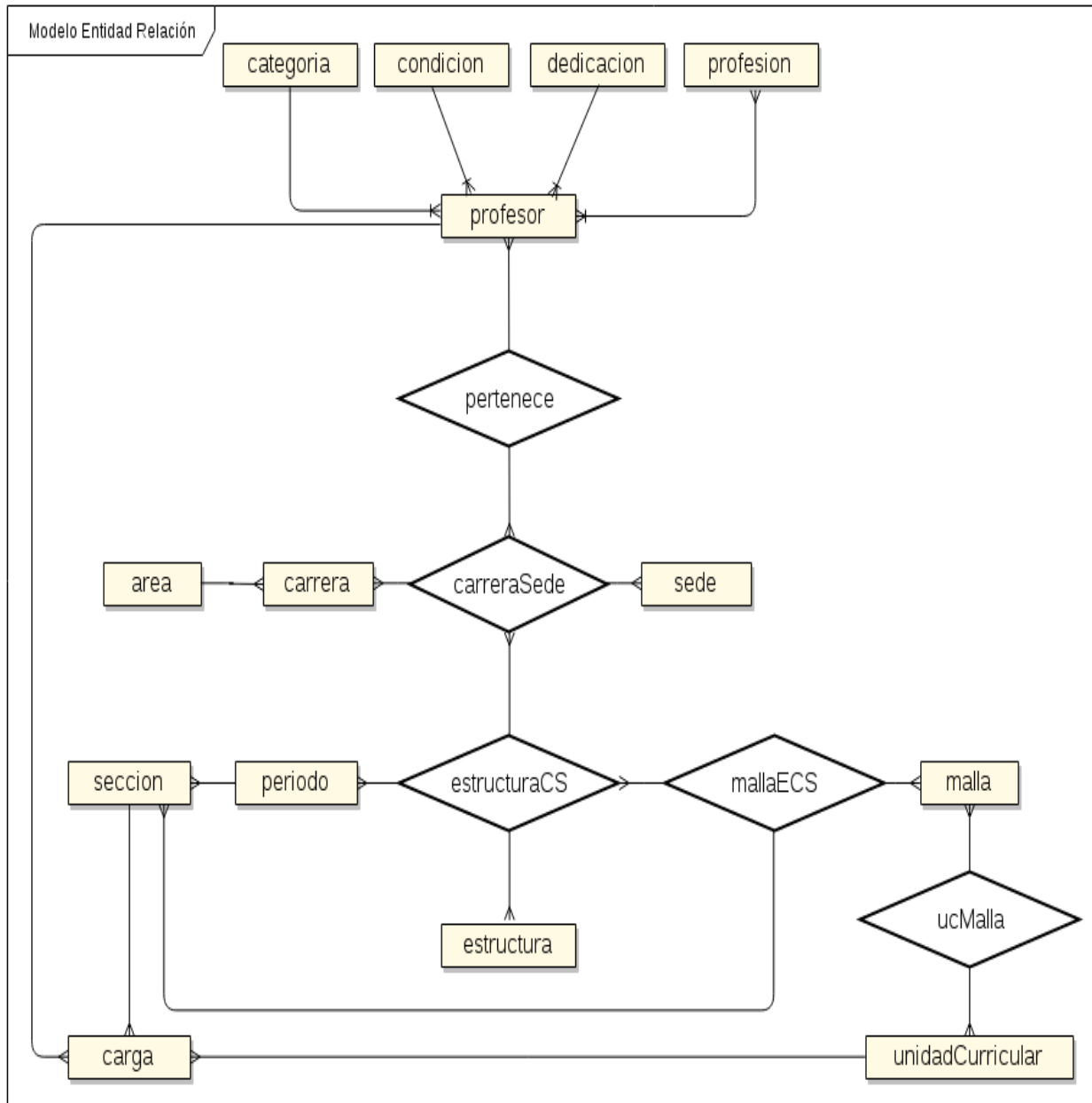
Esta herramienta representa las entidades relevantes de SIGPA, así como sus interrelaciones. Este modelo (ver Figura 34) contiene 14 entidades, representadas con la figura de un rectángulo, están relacionadas entre ellas y dichas relaciones se representan con la figura de un rombo, cada relación tiene cardinalidad con las entidades, la cual, define la cantidad máxima o mínima de entidades que pueden estar asociadas de un lado u otro de la relación.

La representación en este modelo particular tiene relaciones con cardinalidad de uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos. Se señala

que:

- Un profesor puede tener una categoría.
- Una categoría puede ser asignada a muchos profesores.
- Un profesor puede tener una dedicación
- Una dedicación puede ser asignada a muchos profesores.
- Un profesor puede tener una condición.
- Una condición puede pertenecer a muchos profesores.
- Un profesor puede tener una o muchas profesiones.
- Una profesión puede asignarse a muchos profesores.
- Un profesor puede pertenecer a una o mas carreras.
- Una carrera puede tener muchos profesores.
- Un profesor puede tener asignadas muchas cargas.
- Una carga puede tener asignados muchos profesores.
- Una carrera pertenecen a una área
- Una área puede tener muchas carreras.
- Una carrera puede darse en muchas sedes.
- Una sede puede tener muchas carreras.
- Una carrera pueden tener una o mas estructuras.
- Una estructura puede ser asignada a muchas carreras.
- Una sección puede tener muchas cargas.
- Un período puede tener asignadas muchas secciones.
- Una unidad curricular puede estar registradas en una o mas mallas.
- Una malla tiene muchas unidades curriculares.
- Una unidad curricular puede ser asignada a muchas cargas.
- Una malla se puede asignar a muchas secciones.

El MER sirve de base para la creación de la Base de Datos del sistema, permite reflejar gráficamente la estructura lógica de dicha BD.



**Figura 34. MER. Fuente propia.**

## **Modelo Relacional (Descripción)**

En este modelo (ver Figura 35) cada entidad del MER (ver Figura 34) se convierte en una tabla que contiene el nombre de la entidad, los atributos que corresponden a la entidad y el tipo de los datos.

Por su parte, las relaciones están representadas por líneas, que parten de una tabla dirigiéndose a otra y a su vez, la cardinalidad se refleja al final de las líneas.

Es importante señalar que las relaciones con cardinalidad de M:M (muchos a muchos) del MER, deben crear una tabla con el nombre de la relación y debe tener los atributos claves de las entidades relacionadas.

En el siguiente modelo se presenta el caso de las tablas: pertenece, carga, carreraSede, mallaECS, estructuraCS, ucMalla y mallaECS.

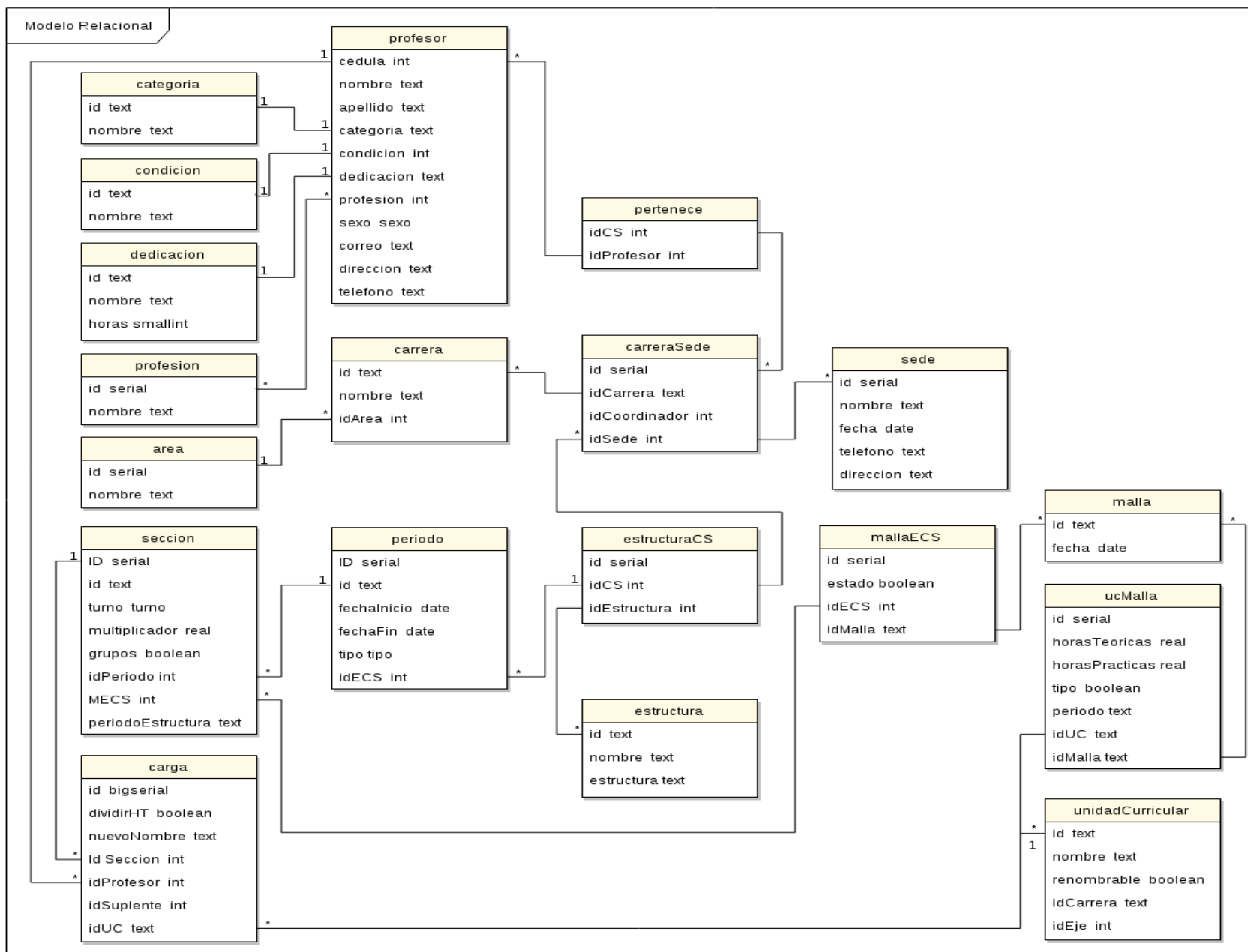


Figura 35. Modelo Relacional. Fuente propia.

## Diccionario de datos

**Tabla 14. Diccionario de datos. Fuente propia.**

<b>area</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
nombre	cadena de caracteres	Su valor no debe repetirse .
<b>carrera</b>		
id	cadena de caracteres	Clave primaria de la tabla.
nombre	cadena de caracteres	Su valor no debe repetirse.
idArea	entero	Clave foranea de la tabla área.
<b>carreraSede</b>		
id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
idCarrera	cadena de caracteres	Código de la carrera.
idCoordinador	entero	Cédula del profesor coordinador de una carrera en una sede, su valor no debe repetirse.
idSede	entero	Código de la sede.
<b>carga</b>		
id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
dividirHT	booleano	Por defecto su valor será false, por lo que si no se tilda la opción Dividir Horas Teóricas el sistema no hará división de grupos para las horas teóricas.
nuevoNombre	cadena de caracteres	Este campo almacena el nombre que se le da a las unidades curriculares que tengan asignada la opción de renombrar.
idProfesor	entero	Cédula de profesor al que se le asigna la carga.
idSeccion	entero	Código de la sección.
idSuplente	entero	En este campo se almacenará la cédula del profesor que sea asignado como suplente de otro profesor. Si no lo posee, el campo



		queda vacío.
idUC	cadena de caracteres	Código de la unidad curricular asignada a un determinad profesor.
<b>categoria</b>		
id	cadena de caracteres	Clave primaria de la tabla.
nombre	cadena de caracteres	Su valor no debe repetirse .
<b>condicion</b>		
id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla
nombre	cadena de caracteres	Su valor no debe repetirse
<b>dedicacion</b>		
id	cadena de caracteres	Clave primaria de la tabla, esta representada por la abreviatura del nombre de la dedicación.
nombre	cadena de caracteres	Su valor no debe repetirse .
horas	entero pequeño	Horas correspondientes al nombre de la dedicación.
<b>estructura</b>		
id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
nombre	cadena de caracteres	Su valor no debe repetirse
estructura	cadena de caracteres	Especificación de la estructura con la que trabaja la carrera, ej. PNFT trimestral.
<b>estructuraCS</b>		
id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
idCS	entero	ID de carreraSede .
idEstructura	entero	Código de la estructura.
<b>mall</b>		
id	cadena de caracteres	Clave primaria de la tabla.
fecha	date	Fecha de creación.
<b>mallECS</b>		
id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
estado	booleano	Por defecto su valor será true, lo que significa que esa mall está activa.

idECS	entero	ID de estructuraCS
idMalla	cadena de caracteres	Código de la malla.
<b>periodo</b>		
ID	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
id	cadena de caracteres	Código creado con el formato: año de planificación guión una letra, ej. 2016-B.
fechaInicio	date	Fecha de Inicio.
fechaFin	date	Fecha Fin.
tipo	tipo	Esta representado por p y a lo que equivale a período de planificación o académico.
idECS	entero	Código de la estructuraCS.
<b>pertenece</b>		
idCS	entero	Código de carreraSede.
idProfesor	entero	Cédula del profesor.
<b>profesion</b>		
id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
nombre	cadena de caracteres	Su valor no debe repetirse .
<b>profesor</b>		
cedula	entero	Clave primaria de la tabla.
nombre	cadena de caracteres	Primer Nombre.
apellido	cadena de caracteres	Primer Apellido.
categoria	cadena de caracteres	Código de la categoría.
condicion	entero	Código de la condición.
dedicacion	cadena de caracteres	Código de la dedicación.
profesion	entero	Código de la profesión.
sexo	sexo	Esta representado por f y m lo que equivale a masculino y femenino.
correo	cadena de caracteres	Se puede registrar uno o más correos.
direccion	cadena de caracteres	Dirección de habitación.
telefono	cadena de caracteres	Teléfono celular.
<b>sede</b>		

id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
nombre	cadena de caracteres	Su valor no debe repetirse.
fecha	date	Fecha de inauguración .
telefono	cadena de caracteres	Teléfono fijo.
direccion	cadena de caracteres	Dirección.
<b>seccion</b>		
ID	autoincrementable	clave primaria de la tabla.
id	cadena de caracteres	Letra que represente el nombre de la sección.
turno	turno	Esta representado por d y n lo que equivale a diurno o nocturno.
multiplicador	real	Número por el cual se dividen las horas de la unidad curricular.
grupos	booleano	Por defecto su valor será false, si se selección de grupos el sistema almacenara true y se hará la división de la sección en grupos.
idMECS	entero	Código de la mallaECS.
idPeriodo	entero	Período académico .
periodoEstructura	cadena de caracteres	En el caso de que la estructura sea trimestral este campo poseerá la nomenclatura que identifica el Trayecto y trimestre correspondiente. ej. T4-t3.
<b>ucMalla</b>		
id	autoincrementable	Clave primaria de la tabla.
horasTeoricas	real	Horas Teóricas.
horasPracticas	real	Horas Prácticas.
tipo	booleano	
periodo	cadena de caracteres	En el caso de que la estructura sea trimestral este campo poseerá la nomenclatura que identifica el Trayecto y trimestre correspondiente. ej. T4-t3.
idUC	cadena de caracteres	Código de la unidad curricular.
idMalla	cadena de caracteres	Código de la versión de la malla.

<b>unidadCurricular</b>		
id	cadena de caracteres	Clave primaria de la tabla.
nombre	cadena de caracteres	Nombre.
renombrable	booleano	Por defecto su valor será false.
idCarrera	cadena de caracteres	Código de la carrera.
idEje	entero	Código del eje al que pertenece.

## **Pruebas del Sistema**

### **Introducción**

El propósito de este documento es detectar las fallas que se puedan presentar al momento de hacer uso del sistema, para corregir los errores que se presenten en cada caso. De igual forma, se busca verificar que las funcionalidades del sistema cumplan con los requerimientos establecidos desde el comienzo de desarrollo del sistema.

Para ello, se debe definir los elementos involucrados en la ejecución del plan de pruebas establecido, los cuales permiten controlar las actividades a realizar y así encontrar el correcto funcionamiento del sistema sin presentar fallas de ningún tipo tanto a nivel de entorno gráfico como de un proceso interno del mismo como por ejemplo un calculo.

La estructura del documento se centra en mostrar detalladamente cada una de las pautas a seguir en la realización de un plan de pruebas, comenzando desde la descripción de los casos hasta las post-condiciones, donde se da el resultado final de las pruebas realizadas.

## Plan de pruebas

### 1. Definiciones y acrónimos

#### 1.1 Definiciones

- **Plan de pruebas:** documento en el que se establecen los objetivos, costos, recursos y técnicas que se emplearan para probar un sistema.
- **Caso de prueba:** conjunto de condiciones o variables bajo las cuales se determina si los requerimientos de un sistema son cubiertos parcial o totalmente.
- **Prueba caja blanca:** prueba exhaustiva de la estructura del código.
- **Prueba caja negra:** prueba de la funcionalidad del código. Especialmente indicadas en los módulos que van a ser interfaz para el usuario.

#### 1.2 Acrónimos

- **SIGPA:** Sistema de Información para la Gestión de la Planificación Académica.

### 2. Estrategia de pruebas

A continuación se presenta de forma detallada la manera en como reacciona el sistema al ingresar en él, datos correctos e incorrectos. Para ello, fue necesario aplicar pruebas de caja blanca con la técnica de camino básico y caja negra con la técnica de partición equivalente al módulo *Planificación* y así determinar el funcionamiento de los siguientes casos de uso:

## 1. Registrar Período de Planificación Académica

### 1.1. Descripción del caso de prueba:

Para el caso de uso *Registrar Período de Planificación Académica*, se definió una clase valida con los valores específicos y dos invalidas con valores no permitidos, para ello se realizaron los siguientes pasos:

- Ingresar letras o caracteres especiales.
- Dejar el campo vacío.
- Ingresar día de duración del período.

Objetivo	Técnica	Tipo de prueba
Buscar que el software cumpla con los requisitos de validación, rendimiento.	Partición equivalente	Caja Negra

### 1.2. Condiciones de ejecución:

Para registrar un nuevo período es necesario ubicarse en la pantalla de planificación, seleccionar en *Períodos de Planificación* la opción *Nuevo Período*, llenar el campo solicitado y presionar el botón *Nuevo*.

**1.2.1 Ingresar letras o caracteres especiales:** al ubicarse en el campo “*Nuevo Período*” se coloca letras o caracteres especiales, al instante el sistema le informa “Carácter inválido, solo se aceptan números”.

- **Pre-condiciones:** la sesión debe ser iniciada por el usuario administrador del sistema.
- **Valores de Entrada:** letras o caracteres especiales.

- **Resultados esperados:** al momento de que el usuario comienza a llenar el campo, el sistema informa que son caracteres inválidos.
- **Post-condiciones:** mantener el estado del sistema situado en el mismo campo, arrojando el mensaje de error correspondiente a la validación del mismo.

**1.2.2 Dejar el campo vacío:** al ubicarse en el campo “*Nuevo Período*” se deja el campo vacío y se presiona el botón “Nuevo”, el sistema le informa que “Debe llenar el campo para continuar”.

- **Pre-condiciones:** la sesión debe ser iniciada por el usuario administrador del sistema.
- **Valores de Entrada:** dejar el campo vacío.
- **Resultados esperados:** informar al usuario que ocurrió un error durante la creación del período.
- **Post-condiciones:** el sistema mantiene su estado situado en el mismo campo, arrojando el mensaje de error correspondiente a la validación del mismo.

**1.2.3 Ingresar día de duración del período:** al ubicarse en el campo “*Nuevo Período*” se coloca el número que representa la duración del período establecido para la creación de la planificación académica.

- **Pre-condiciones:** la sesión debe ser iniciada por el usuario administrador del sistema.
- **Valores de Entrada:** número válido.
- **Resultados esperados:** generar la fecha de inicio/fin y activar el período de planificación académica.

- **Post-condiciones:** se crea un nuevo registro en la tabla período de la Base de datos SIGPA.

## **2. Asignar carga al profesor**

### **2.1. Descripción del caso de prueba:**

Para el caso de uso *Asignar carga al profesor*, se analizó la cantidad de clases validas e invalidas posibles para este proceso y dio como resultado una clase valida para los datos permitidos y dos clases invalidas con valores que no están permitidos, los cuales se nombran a continuación:

- Presionar guardar sin seleccionar ningún campo.
- No completar la selección de los campos requeridos.
- Completar la selección de los campos requeridos.

<b>Objetivo</b>	<b>Técnica</b>	<b>Tipo de prueba</b>
Buscar que el software responda adecuadamente ante una situación determinada.	Partición equivalente	Caja Negra

### **2.2. Condiciones de ejecución:**

Para asignar la carga a un profesor se debe seleccionar todos los campos indicados en la interfaz y presionar el botón *Guardar*.

#### **2.2.1 Presionar guardar sin seleccionar ningún campo**

- **Pre-condiciones:** la sesión debe ser iniciada por el usuario



coordinador de carrera.

- **Valores de Entrada:** presionar el botón guardar.
- **Resultados esperados:** informar al usuario que no ha realizado ninguna acción en el sistema, por ende no se ejecutará la petición.
- **Post-condiciones:** mantener el estado del sistema situado en el mismo campo, arrojando el mensaje de error correspondiente a la validación del mismo.

### 2.2.2 No completar la selección de los campos requeridos

- **Pre-condiciones:** la sesión debe ser iniciada por el usuario coordinador de carrera.
- **Valores de Entrada:** selección de algunos campos.
- **Resultados esperados:** informar al usuario que es necesario la selección de todos los campos mostrados, para poder guardar los cambios.
- **Post-condiciones:** mantener el estado del sistema situado en el mismo campo, arrojando el mensaje de error correspondiente a la validación del mismo.

### 2.2.3 Completar la selección de los campos requeridos

- **Pre-condiciones:** la sesión debe ser iniciada por el usuario coordinador de carrera.
- **Valores de Entrada:** selección de todos los campos.
- **Resultados esperados:** calcular el total de horas del profesor tomando en cuenta cada una de las selecciones realizadas.
- **Post-condiciones:** generar una tabla donde se especifique la carga

asignada al profesor y guardar el registro en la Base de Datos.

### **3. Consultar Planificación**

#### **3.1. Descripción del caso de prueba:**

Para el caso de uso *Consultar Planificación*, se presentan dos clases validas para lo datos permitidos. Una de ellas cuando la sesión ha sido iniciada por el administrador el cual puede consultar la planificación de todas las carreras y para ello debe:

- Seleccionar la carrera a consultar

Y cuando la sesión ha sido iniciada por el coordinador de carrera deberá:

- Seleccionar *Ver Planilla*.

<b>Objetivo</b>	<b>Técnica</b>	<b>Tipo de prueba</b>
Buscar que el software cumpla con los requisitos establecidos por el usuario desde la etapa de análisis del sistema.	Partición equivalente	Caja Negra

#### **3.2. Condiciones de ejecución:**

##### **3.2.1 Seleccionar la carrera a consultar:**

- **Pre-condiciones:** la sesión debe ser iniciada por el usuario administrador del sistema.
- **Valores de Entrada:** seleccionar la carrera que desea consultar.

- **Resultados esperados:** el sistema busca la información almacenada en la Base de Datos y extrae la planilla de planificación académica de la carrera correspondiente.
- **Post-condiciones:** mostrar la planificación académica de la carrera seleccionada.

### 3.2.2 Seleccionar consultar:

- **Pre-condiciones:** la sesión debe ser iniciada por el coordinador de carrera.
- **Valores de Entrada:** seleccionar *Ver Planilla*.
- **Resultados esperados:** mostrar la planificación académica de todos los profesores de la carrera a la que pertenece el coordinador.
- **Post-condiciones:** mostrar la cantidad de horas disponibles del profesor seleccionado.

### Pruebas Caja Blanca

Por otro lado, se aplicó la prueba caja blanca con la técnica de camino básico al modulo *Planificación* obteniendo los siguientes resultados:

Objetivo	Técnica	Tipo de prueba
Buscar que el software cumpla con los requisitos de validación, rendimiento, seguridad y resistencia.	Camino Básico	Caja Blanca

### Caso de prueba: *Registrar Período de Planificación Académica*

**Descripción:** en este caso se realizó un diagrama de flujo para determinar la

cantidad de caminos independientes para llegar al resultado de lo que se desea hacer y resultaron los siguientes:

**Tabla 15. Caso de prueba - Registrar período de planificación académica**

<i><b>Caminos Independientes</b></i>	<i><b>Datos</b></i>	<i><b>Código</b></i>
1. Seleccionar períodos de planificación 2. Seleccionar Nuevo período 3. Ingresar letras o caracteres especiales. 4. Presionar el botón Nuevo	A...Z .,;[]\';=-	case 'num': er=/[0-9]/; if(!msj) msj="Carácter inválido, solo se aceptan números"; break;
1. Seleccionar períodos de planificación 2. Seleccionar Nuevo período 3. Dejar el campo vacío 4. Presionar el botón Nuevo		Planificación: <input type="text" name="d" title="Duración del período de planificación" required="required" />
1. Seleccionar períodos de planificación 2. Seleccionar Nuevo período 3. Ingresar un número válido 4. Presionar el botón Nuevo	30	\$fi=date("Y-m-d");  \$d=\$_POST["d"]; // Duración de la planificación  \$ff=date("Y-m-d", date("U")+ \$d*24*60*60); // Fecha fin  \$sql="insert into periodo(fi, ff) values('\$fi', '\$ff')"; \$jec=pg_query(\$sigpa, \$sql);

### **Caso de prueba: Asignar carga al profesor**

**Descripción:** el procedimiento que permitió determinar la cantidad de caminos independientes para llegar al objetivo de este caso de uso, dio como resultado los siguientes caminos:

**Tabla 16. Caso de prueba - Asignar carga al profesor**

<i><b>Caminos Independientes</b></i>	<i><b>Datos</b></i>	<i><b>Código</b></i>
1. Presionar el botón guardar	Selección	<pre>if(\$condicion==""){     alert ("Antes de guardar la     planificación debe realizar algún cambio"); }</pre>
1. Dejar algunos campos sin seleccionar		<pre>function cargar(){     var f=document.carga;     if(f.prof.value==""){         alert("Seleccione un profesor");         return false;     }     if(f.ucs.value=="")     {         alert("Seleccione una unidad         curricular");         return false;     }     var     check=document.getElementsByName("se     c[]");     var checked="";     for(var i=0; i&lt;check.length; ++i){         if(check[i].checked){             checked=true;             break;         }     }     if(!checked){         alert("Debe seleccionar al menos         una sección");         return false;     } }</pre>
1. Seleccionar planificación 2. Seleccionar Ordinario o Contratado 3. Seleccionar Profesor 4. Seleccionar Unidad Curricular 5. Seleccionar secciones 6. Presionar el botón	Selección	<pre>function cargar(){     var f=document.carga;     if(f.prof.value==""){         alert("Seleccione un profesor");         return false;     }     if(f.ucs.value=="")     {</pre>

guardar		<pre>         alert("Seleccione una unidad curricular");         return false;     }     var check=document.getElementsByName("se c[]");     var checked="";     for(var i=0; i&lt;check.length; ++i){         if(check[i].checked){             checked=true;             break;         }     }     if(!checked){         alert("Debe seleccionar al menos una sección");         return false;     }     getID("bt_carga").attr("disabled");     var aux=new Array();      for(var i=0; i&lt;check.length; ++i){         aux[i]=check[i].value;         var v=check[i].value.split("/");         check[i].value=v[0];     }     f.ucs.attr("enabled");     var f=new FormData(f);     var carga=new ajax_req(function (){ if((this.statusText=="OK")&amp;&amp;(this.readySt ate==4)) {     var f=document.carga;     if(this.responseText=="1")         sel_prof(f.prof.value);      else{         alert(this.responseText);         f.ucs.attr("disabled");         for(var i=0; i&lt;check.length; ++i){             check[i].value=aux[i] </pre>
---------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<pre>         }     }     getID("bt_carga").attr("enabled");     }     }, "data/Planificacion/guardar.php",     "POST", f);     } </pre>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Caso de prueba: Consultar planificación

**Descripción:** el procedimiento que permitió determinar la cantidad de caminos independientes para llegar al objetivo de este caso de uso, dio como resultado los siguientes caminos:

**Tabla 17. Caso de prueba - Consultar planificación**

<i><b>Caminos Independientes</b></i>	<i><b>Datos</b></i>	<i><b>Código</b></i>
1. Seleccionar la carrera	Selección	<pre> case 1: ?&gt;  &lt;select&gt;     &lt;option value=""&gt;Selecione&lt;/option&gt; &lt;?php     \$sql="select cc, d from carrera order by d";     \$jec=pg_query(\$sigpa, \$sql);     while(\$c=pg_fetch_object(\$jec)){         echo "&lt;option value'\$c-&gt;cc'\$c-&gt; d&lt;/option&gt;";     } ?&gt; &lt;/select&gt;  &lt;?php break; </pre>
1. Seleccionar ver planilla	Selección	<pre> case 2:     \$sql="select cc, s from coordinacion where </pre>

		<pre> ci='\$_SESSION[ci]'; \$sejec=pg_query(\$sigpa, \$sql); \$x=pg_fetch_object(\$sejec); \$sql="select p.a1 a1, p.a2 a2, p.n1 n1, p.n2 n2, pr.d prof, p.ci ci, d.abrv ded, cat.abrv cat, string_agg(concat_ws(',', uc.nom, uc.t, uc.tr, c.s, c.ht, c.hp, uc.ht, uc.hp), '/') uc from carga c join profesor p on p.ci=c.ci and p.s='\$x-&gt;s' join pertenece per on per.ci=p.ci and per.cc='\$x-&gt;cc' join estudios es on es.ci=p.ci join profesion pr on pr.cp=es.cp join dedicacion d on d.ded=p.ded join categoria cat on cat.cat=p.cat join uc on uc.cuc=c.cuc group by p.a1, p.a2, p.n1, p.n2, pr.d, p.ci, d.abrv, cat.abrv"; break; </pre>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Cronograma

**Tabla 18. Cronograma de plan de pruebas**

<i>N°</i>	<i>Nombre de la actividad</i>	<i>Duración</i>	<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>
1	Definición de fechas para aplicar las pruebas	1 día	12/11/2014	12/11/2014
2	Definición de roles para la aplicación de pruebas	1 día	12/11/2014	12/11/2014
3	Creación del plan de pruebas	3 días	15/11/2014	18/11/2014
4	Ejecución del plan de pruebas	5 días	23/11/2014	28/11/2014



## 5. Recursos Necesarios

### 5.1 Recursos de Hardware

**Tabla 19. Recursos de Hardware**

<i>N°</i>	<i>Nombre</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Justificación</i>
1	Disco duro	1	Disco Duro de 5gb en adelante	Necesario para almacenar la cantidad de información a manejar en el sistema.
2	RAM	1	1Gb	Para dar acceso más rápido a los módulos del sistema.
3	Procesador	1	Un núcleo de 1Ghz	Para agilizar las respuestas del sistema.

### 5.2 Recursos de Software

**Tabla 20. Recursos de software**

<i>N°</i>	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Justificación</i>
1	Canaima	Sistema Operativo	A pesar de que el sistema sea multiplataforma se prefiere que corra sobre software libre, esto solo aplica para el servidor, el cliente podrá acceder a el desde cualquier sistema operativo.
2	Apache	Servidor web versión 2.0	Este servidor es imprescindible para montar el sistema a funcionar.
3	Postgresql	Manejador de Base de Datos versión 9.1	Para el alojamiento de la Base de Datos usada para el almacén de los datos del sistema.
4	Phppgadmin	Interfaz gráfica del manejador de Base de Datos	Necesario para la carga de los datos en la Base de Datos.
5	PHP	Lenguaje de programación PHP versión 5	Para que el software corra adecuadamente.

6	Navegador web	Navegador web compatible con HTML5. De preferencia Chrome	Estos navegadores deben ser compatibles con la versiones de los lenguajes de programación, para que permitan mostrar todas las funcionalidades del sistema.
---	---------------	-----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5.3 Recurso Humano

**Tabla 21. Recurso humano**

<b><i>Nombre</i></b>	<b><i>Rol/Responsabilidad</i></b>
Desarrolladores	Responsables de la instalación del sistema y supervisión de la ejecución de las pruebas.
Comunidad	Ejecutores de las pruebas al sistema.

### Evaluación y Análisis de las pruebas aplicadas al Software

Las pruebas realizadas con datos validos permitieron realizar las acciones correctamente y en el caso del uso de datos inválidos se logró confirmar que las especificaciones del sistema cumplen los requerimientos establecidos desde el momento de concepción del mismo, por tanto el resultado final permite comprobar que el usuario esta satisfecho con las necesidades especificadas al momento del levantamiento de información para la creación del software.

## **Plan de implantación**

### **Estrategias de conversión**

Al finalizar el proceso de desarrollo de un sistema, es necesario crear un plan que sirva de guía para la toma de decisiones al momento de trasladar el sistema al sitio donde funcionara finalmente, así como de las instrucciones que se deben dar a los usuarios que operaran el sistema. A continuación se detallan las estrategias a seguir para la implantación de SIGPA en la UPTMKR:

- Verificar que los recursos materiales, tecnológicos y humanos con los que cuenta la organización, cumplan con las expectativas para la instalación del sistema.
- Definir las actividades a realizar para la instalación del sistema y capacitación de usuarios, estableciendo la fecha y el tiempo de duración de las actividad y los participantes que intervendrán en cada actividad.
- Crear políticas de seguridad que regulen el uso y mantenimiento del sistema, con el propósito de prevenir situaciones no deseadas que puedan afectar el comportamiento del sistema.
- Establecer el plan de capacitación para los usuarios, donde se detallen las actividades necesarias para la correcta manipulación del sistema y así disminuir el margen de error que puedan cometer.
- Establecer el plan de conversión para determinar las actividades a realizar en cuanto a la migración de datos y puesta en marcha del sistema.
- Aplicar pruebas conjuntamente con los usuarios para llevar un

seguimiento y control a vista del sistema, con el fin de identificar posibles errores en el funcionamiento del mismo.

### **Método de conversión**

Para la implantación de SIGPA en la UPTMKR se utilizará el método por Etapas, el cual, define un cierto tiempo en el que el nuevo sistema va reemplazando paulatinamente las actividades del antiguo. La organización conoce poco a poco el desempeño del sistema, minimizando el impacto derivado del cambio y evitando algunos riesgos.

La razón por la que se tomo esta estrategia de conversión, se debe, a que se adapta a la manera en que evoluciona el desarrollo del sistema, permitiendo la realización de mejoras a la funcionalidad del mismo, mediante nuevos requisitos y soluciones de problemas que se van encontrando.

- **Plan de conversión**

Para el plan de conversión se definieron 7 etapas, en cada una se determinan las actividades a realizarse para cumplir con la instalación del sistema, además de los recursos humanos materiales y tecnológicos involucrados en este proceso, de igual manera el tiempo estimado para la ejecución de las estrategias que fueron consideradas para este procedimiento, las cuales se detallan a continuación:

**Tabla 22. Plan de conversión. Fuente propia.**

ETAPA	ACTIVIDADES	PERSONAL INVULOCRADO	LUGAR DE IMPLANTACION	TIEMPO
I	Evaluación del ambiente de instalación.	Equipo de desarrollo, Representante de la comunidad, jefe de sistematización.	Oficina de centro de datos.	1 semana
II	Carga de la nueva base de datos.	Equipo de desarrollo, Representante de la comunidad,	Oficina de centro de datos.	1 semana
III	Capacitación a usuarios del sistema.	Equipo de desarrollo, usuarios	Sin definir	1 semana
IV	Puesta en marcha de las estrategias planificadas.	Equipo de desarrollo.		1 semana
V	Diseño de pruebas para identificar posibles errores.	Equipo de desarrollo.		1 semana
VI	Incorporación de los ajustes necesarios.	Equipo de desarrollo.	Oficina de centro de datos.	1 semana
VII	Entrega del sistema.	Equipo de desarrollo, representante de la comunidad, usuarios, tutora, profesora encargada de la unidad curricular.	Oficina de centro de datos.	1 semana

- **Migración de datos**

En la oficina de Vicerrectorado Académico es llevada de manera manual la información concerniente a la planificación académica de la UPTMKR y luego es vaciada a formatos .xls y .doc. Para la conversión se tomará en cuenta la información antes mencionada y datos que se encuentran almacenados en la Base de Datos (BD) de DAREE de la UPTMKR, para ser transformada y almacenada en las tablas de la BD de SIGPA.

## Revisión después de la implantación

Luego de finalizado el proceso de conversión e instalación del sistema, se realizará una visita a la organización para evaluar la evolución y comportamiento del mismo, aplicando una entrevista a los usuarios para así identificar posibles fallas encontradas al interactuar con el sistema. Todo esto con la finalidad de realizar de ser necesario, los cambios para el mejoramiento del sistema.

### 4.3 Capacitación de Usuarios

Para que la etapa de implantación de un sistema genere buenos resultados, es imprescindible que los usuarios conozcan la herramienta que les facilitará la ejecución de las actividades que realizan diariamente en su ambiente de trabajo. Por lo tanto, es necesario desarrollar un plan de capacitación acorde a las necesidades de los usuarios, dependiendo del nivel de acceso que tengan en el sistema. En este caso, se creó un modelo que sirve de guía para realizar la capacitación a los usuarios de SIGPA, el cual se detalla a continuación:

#### Plan de capacitación

**Tabla 23. Capacitación de operadores del sistema.**

<b>Capacitación de operadores del sistema</b>	
<b>Objetivo</b>	Instruir al operador sobre el uso y administración de SIGPA
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Uso y navegación de la interfaz del sistema para probar su funcionamiento.</li><li>-Registro, modificación y control de datos.</li><li>-Gestión de la planificación académica.</li><li>-Consulta y reportes de la información almacenada.</li><li>-Procesos básicos y avanzados del sistema.</li><li>-Configuración del sistema</li></ul>

<b>Estrategias</b>	-Realizar un recorrido general por los distintos módulos del sistema, explicando las actividades ha realizarse, además de explicar la forma en como debe utilizarse el sistema para su buen desempeño y mejor aprovechamiento. -Elaborar manuales que faciliten el desenvolvimiento del operador con el sistema. -Organizar presentaciones explicativas con el contenido necesario para la comprensión del funcionamiento del sistema.
<b>Recursos humanos/ técnicos y materiales</b>	Equipo de desarrollo. Manual del sistema, Computadores, vídeo beam, pizarras acrílicas, marcadores, borrador, apuntador.
<b>Tiempo</b>	5 horas distribuidas en 1 semana.

**Tabla 24. Capacitación de usuarios finales.**

<b>Capacitación de los Usuarios Finales</b>	
<b>Objetivo</b>	Explicar paso a paso las funcionalidades del sistema.
<b>Contenido</b>	-Uso y navegación de la interfaz del sistema para probar su funcionamiento. -Registro y control de datos. -Desarrollo de la planificación académica. -Consulta y reportes de la información almacenada.
<b>Estrategias</b>	-Elaborar manuales que faciliten el desenvolvimiento del usuario con el sistema. -Organizar presentaciones explicativas con el contenido necesario para la comprensión del funcionamiento del sistema.
<b>Recursos humanos/ técnicos y materiales</b>	Equipo de desarrollo. Computadores, vídeo beam, pizarras acrílicas, marcadores, borrador, apuntador.
<b>Tiempo</b>	10 horas distribuidas en 2 semanas.

## **Políticas de Seguridad**

Una de las principales razones del surgimiento de los sistemas de información ha sido el manejo de gran cantidad de información para agilizar procesos, controlar operaciones y asegurar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de esa información. Por tanto, se ha hecho indispensable el establecimiento de políticas que aseguren la manipulación de la información ante cualquier amenaza y le proporcione al usuario una guía para tomar

decisiones sobre como actuar antes los diferentes riesgos.

La definición de las políticas de seguridad propuestas para SIGPA se clasifican de la siguiente manera:

- **Información**

- Realizar un respaldo de la información al finalizar el proceso de planificación académica de cada trayecto y almacenarlo tanto en un dispositivo externo CD o pendrive, como en otro servidor de la institución diferente al que opera el sistema, esta ultima medida con la finalidad de evitar la perdida total de la información en caso de extravió de dispositivos externos o por desastres naturales, que ocasionen daños en el servidor principal del sistema.
- Se recomienda realizar el respaldo de los datos trimestralmente, para evitar la perdida de información actualizada durante ese período de tiempo.
- El usuario debe tomar en cuenta, la realización del respaldo de la información dependiendo de los cambios que efectué al manipular el sistema, considerando si es necesario o no el resguardo de las modificaciones realizadas.

- **Acceso**

- El administrador del sistema debe definir los niveles de acceso a cada usuario dependiendo de la información que podrá manejar.



- Ningún usuario debe suministrar su contraseña a personas no autorizadas para el uso del sistema.
  - Se recomienda cambiar la contraseña periódicamente para evitar que sea descifrada por personas mal intencionadas.
- 
- **Infraestructura**
    - El servidor y los equipos informáticos deben estar ubicados en un lugar acondicionado es decir; debe contener un soporte estable donde haya ventilación, no haya filtración de agua ni humedad.
    - Deben contar con reguladores de voltaje para evitar que al cortarse el suministro de energía el servidor o el equipo se apague bruscamente.
    - Deben contar con extintores, que puedan evitar la propagación de fuego dentro del departamento.
    - Ubicar un servidor con condiciones similares a las mencionadas anteriormente en un lugar distinto al del servidor principal para almacenar el respaldo de la información, en caso de fallas en el servidor principal.
    - Verificar las conexiones de la red después de hacer movimientos de equipos o algún cambio en las estaciones de trabajo, ya que pueden desconectarse sin darse cuenta.

### **Incumplimiento**

En caso de no tomar en cuenta las políticas de seguridad señaladas anteriormente, pueden presentarse errores de respuestas en los procesos,

lentitud en los servicios, pérdidas de información o de equipos, alteración de datos, bloqueo de usuarios, entre otros.

### **Sanciones**

De no cumplirse lo establecido en las políticas de seguridad del sistema, el administrador debe tomar en consideración las medidas correspondientes a su criterio, dependiendo de la magnitud de lo ocurrido; basándose en las políticas y reglas que regulan el comportamiento de la Institución.

## **CONCLUSIONES**

Vivimos en una sociedad comandada por las nuevas tecnologías, donde la informática juega un papel fundamental en todos los ámbitos de la vida cotidiana, esto, debido a que en la actualidad la gran parte de la información es manejada y almacenada de forma automatizada.

En este sentido, hoy en día los sistemas de información son la base del trabajo de cualquier organización, ya que estos, permiten almacenar datos, realizar operaciones, agilizar trabajos, reducir tiempo y gastos. Son innumerables las ventajas que los sistemas de información ofrecen al trabajo cotidiano de toda organización.

En efecto, los sistemas automatizados son una forma de solucionar de manera rápida y eficiente las necesidades de las organizaciones. En base a ello, se realizó el diagnóstico en la UPTMKR y se observó que la cantidad de información que es manejada actualmente por cada coordinador encargado de realizar la planificación académica de los profesores es enorme y por ende, la labor de dichos coordinadores es muy extensa.

Por medio del estudio de los lineamientos que se deben seguir para realizar la planificación, se observó que se cuenta con una estructura determinada para almacenar la información que sirve de guía a la hora de crear el sistema propuesto, ya que, lo que se busca es transformar el proceso de manipulación de información en un proceso automatizado que permita gestionar y mejorar la eficiencia en el momento de la realización de este trabajo y con él, ofrecer respuestas adecuadas a las peticiones del usuario, así como, las garantías técnicas de confiabilidad y facilidad de acceso a los datos en el sistema.

Luego de conocer las necesidades de la comunidad y los lineamientos que se deben seguir para llevar a cabo la planificación, se procedió a diseñar el modelo de la Base de Datos que almacenará la información de cada profesor a medida que sea introducida por cada coordinador. Entre las técnicas usadas para el desarrollo del PST cabe mencionar: el MER que sirve para la creación de la Base de Datos del sistema y permite visualizar las entidades existentes y las relaciones entre ellas y el UML cuya función principal es mostrar los casos de uso y actores que intervienen en el proceso y que hacen referencia a los requerimientos del sistema.

En cuanto a la construcción de la interfaz gráfica del usuario, se tomó como base: el VTOC por ser el que refleja los niveles de pantallas que posee el sistema, así como, la visualización de las mismas. Por su parte, el módulo a ser implementado para señalar la carga académica de cada profesor en la UPTMKR, consta de formularios que permiten ingresar los datos de los profesores, carreras y secciones para ser almacenados en la Base de Datos del sistema.

Por otro lado, fue necesario realizar las pruebas y validaciones a los módulos del sistema, lo cual permitió determinar que sí se cumple con los requerimientos establecidos por los usuarios.

Cabe mencionar que después de realizada la capacitación el usuario puede necesitar una guía que le ayude a realizar sus actividades dentro del sistema, para ello se desarrollaron manuales con el propósito de que tenga una guía que le facilite la manipulación del mismo.

Al final la Implantación del sistema se realizó en un servidor web perteneciente a la UPTM, el cual permite el acceso a los usuarios desde su ambiente de trabajo.

Por todo lo anterior, cabe recalcar que, para la UPTMKR contar con el sistema automatizado de planificación académica que aquí se propuso, representa un instrumento tecnológico que facilita el trabajo de los coordinadores de carrera en cuanto a la asignación de la carga laboral a los profesores y contribuye al desarrollo y avance del proceso de planificación en gran manera.

## REFERENCIAS

Abrahamsson, Salo, Ronkainen & Warsta (2002) "Agile software development methods. Review and analysis". [www.info.vtt.fi/pdf/](http://www.info.vtt.fi/pdf/)

Afonso Mariela, Segnini Jesús. (2009). "Desarrollo de un Sistema Automatizado bajo Entorno Web para el Control de la Programación Académica en la Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui".

Bavaresco, A. (2006) Proceso metodológico en la investigación (Cómo hacer un Diseño de Investigación). Maracaibo, Venezuela: Editorial de la Universidad del Zulia.

Chavez Ana, Tenorio José. (2012). "Desarrollo de un sistema de Control Escolar para la Escuela Bilingue Sangay, combinando las Metodologías Scrum y Xtreme Programming".

Demián Gutierrez (2009). Normalización. Universidad de los Andes

Guerrero Diana, Prieto Alcedo. (2008) "Diseño del Prototipo de un Sitio Web para la Red de Datos de la Universidad de los Andes (RedULA)".

Guerrero, Osuna y Vivas (2012). "Implementación de un sistema con aplicaciones Web para el manejo de la información didáctica y administrativa del Liceo Bolivariano Eutimio Rivas".

José Guillermo Valle. (2005) "Aplicación Cliente-servidor".

Montilva, J. and Barrios, J. BMM: A Business Modeling Method for Information Systems Development. CLEI Electronic Journal, Vol. 7, No. 2, December 2004.

Pressman, R (2005) "Ingeniería del software. Un enfoque Práctico". Sexta edición. Editorial Mc. Graw – Hill, México

Senn, J (1992). "Análisis y Diseño de Sistemas de Información". Segunda Edición, Editorial Mc. Graw – Hill, México

Sutherland, Jeff (2001) "Inventing and Reinventing SCRUM in Five Companies"

### **Referencias Electrónicas**

Resumen de Normas Apa-Upel. Comisión Académica disponible en <http://es.scribd.com/doc/6507756/Normas-Apa-Upel>. Consultado el 06/06/2013

JavaScript

[http://www.librosweb.es/javascript/capitulo\\_1.html](http://www.librosweb.es/javascript/capitulo_1.html)

Consultado el 26/05/2013

PHP

<http://php.net/manual/es/index.php>. Consultado el 26/05/2013

Intranet

<http://es.wikipedia.org/wiki/Intranet>. Consultado el 26/05/2013

Internet

[http://es.wikipedia.org/wiki/Acceso\\_a\\_Internet](http://es.wikipedia.org/wiki/Acceso_a_Internet).

Consultado el 26/05/2013

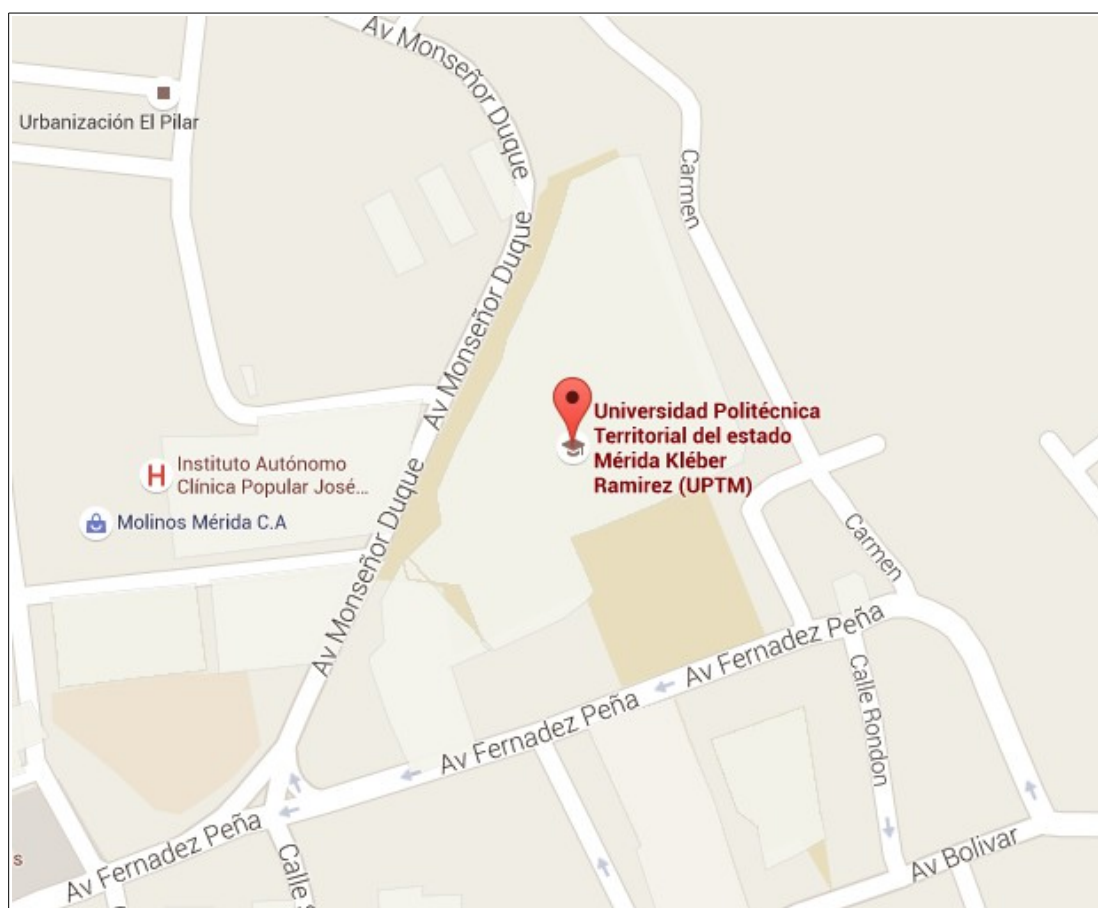
Metodología Scrum. MountainGoatSoftware. Autor: Adriana Peralta

<http://www.mountaingoatsoftware.com/scrum/index.php>



## **ANEXOS**

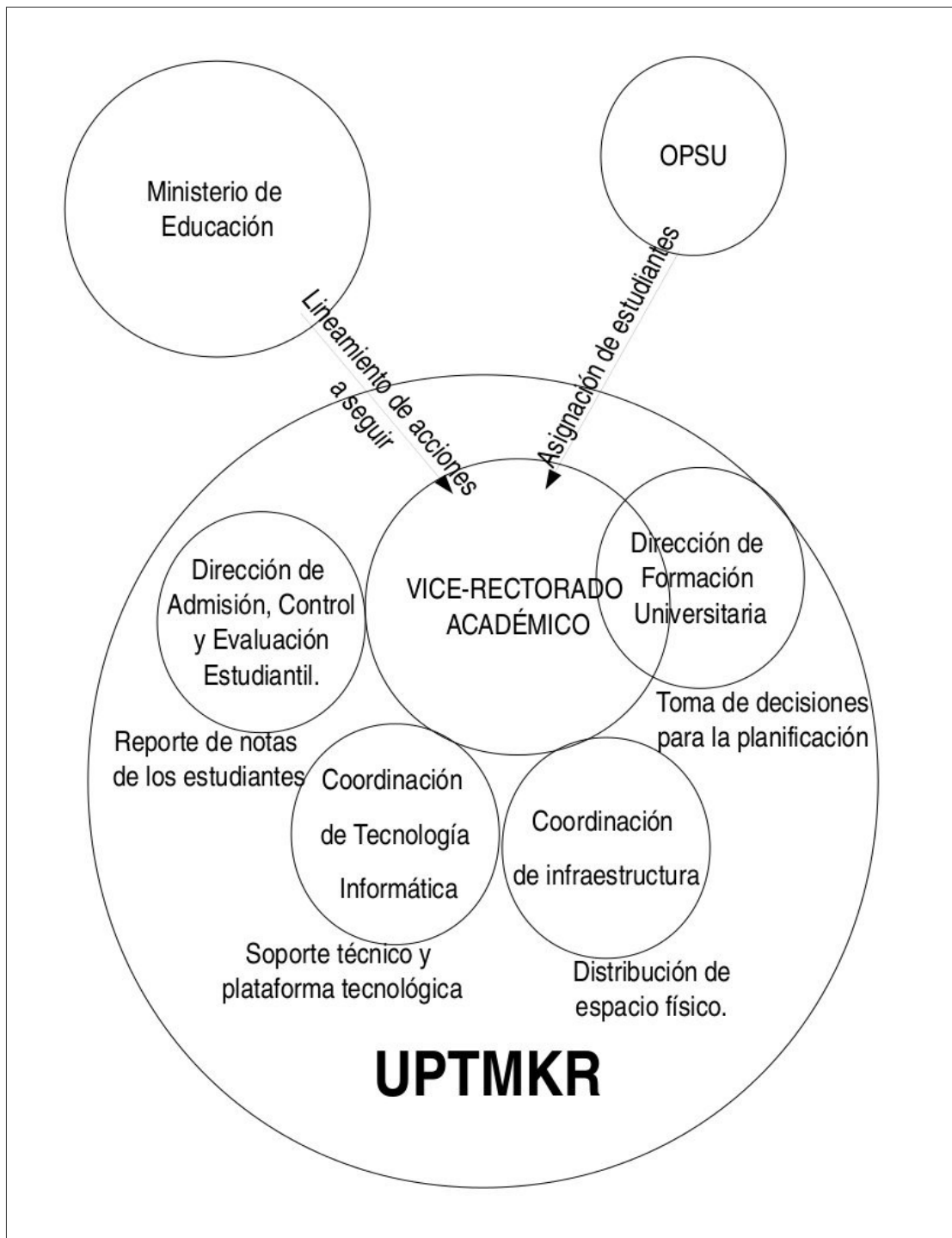
## A. Mapa de la Comunidad



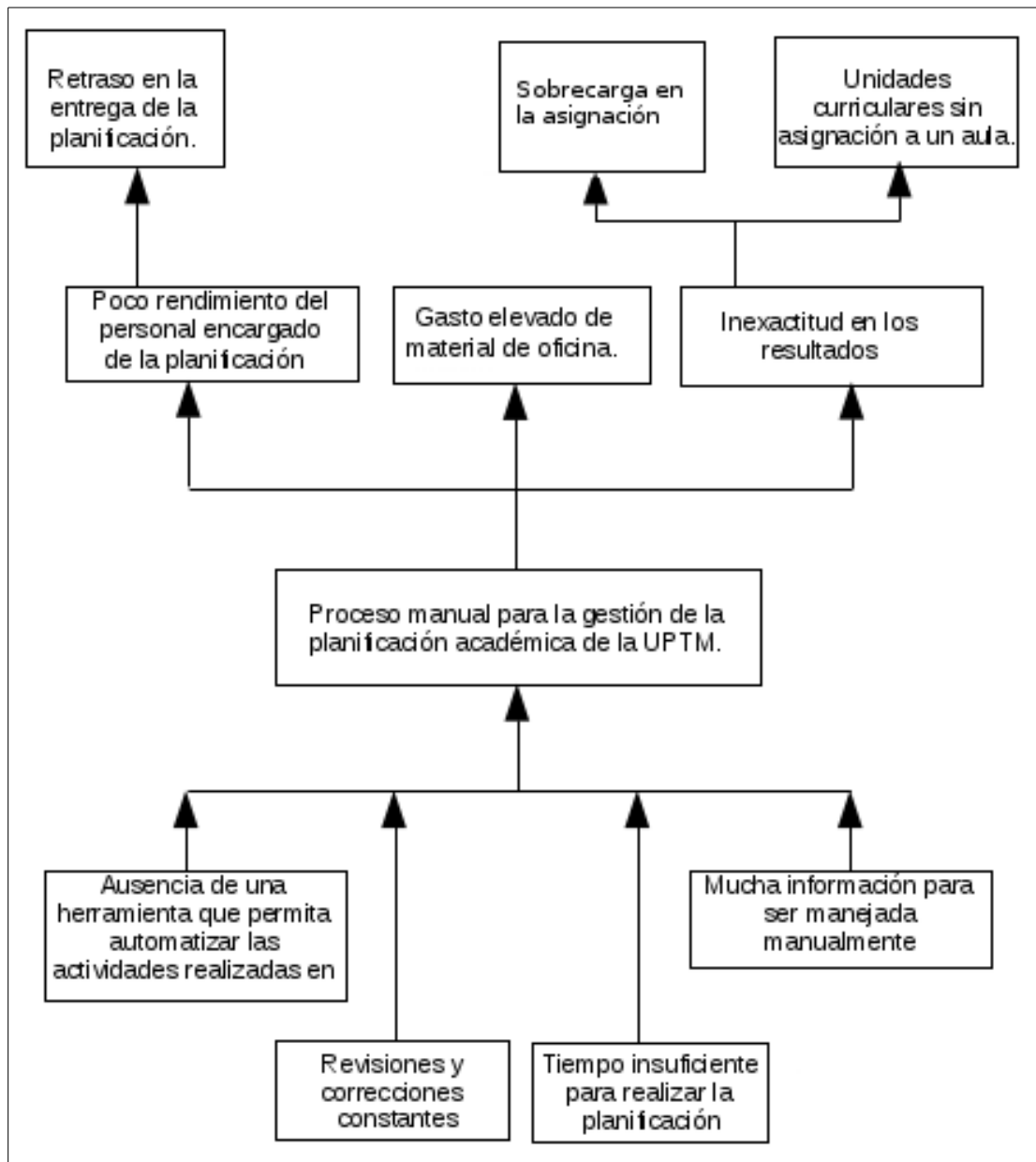
Fuente: maps.google

Av. 25 de noviembre, vía Manzano Alto. Municipio Campo Elias Ejido Estado Mérida

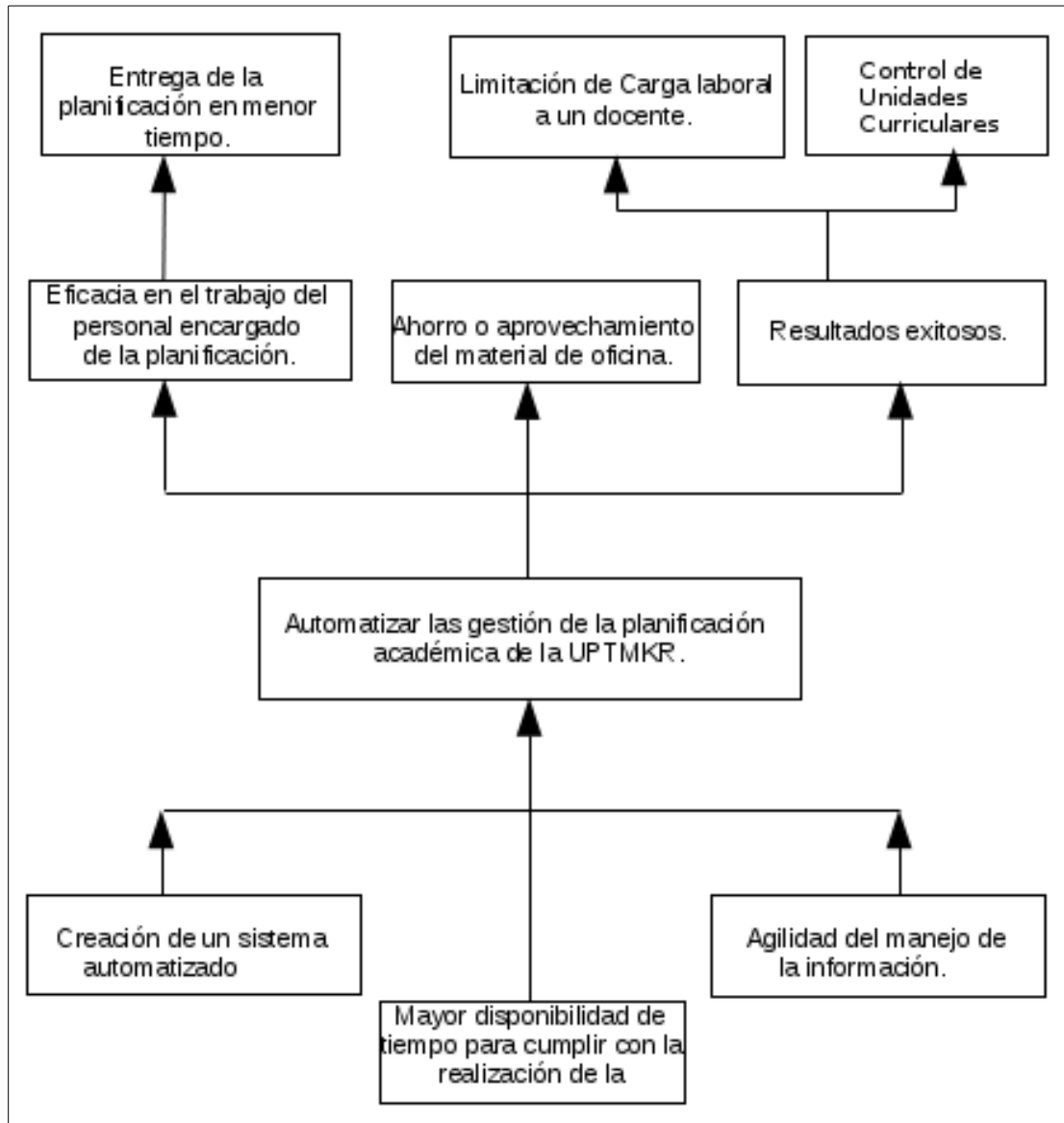
## B. Diagrama de Venn



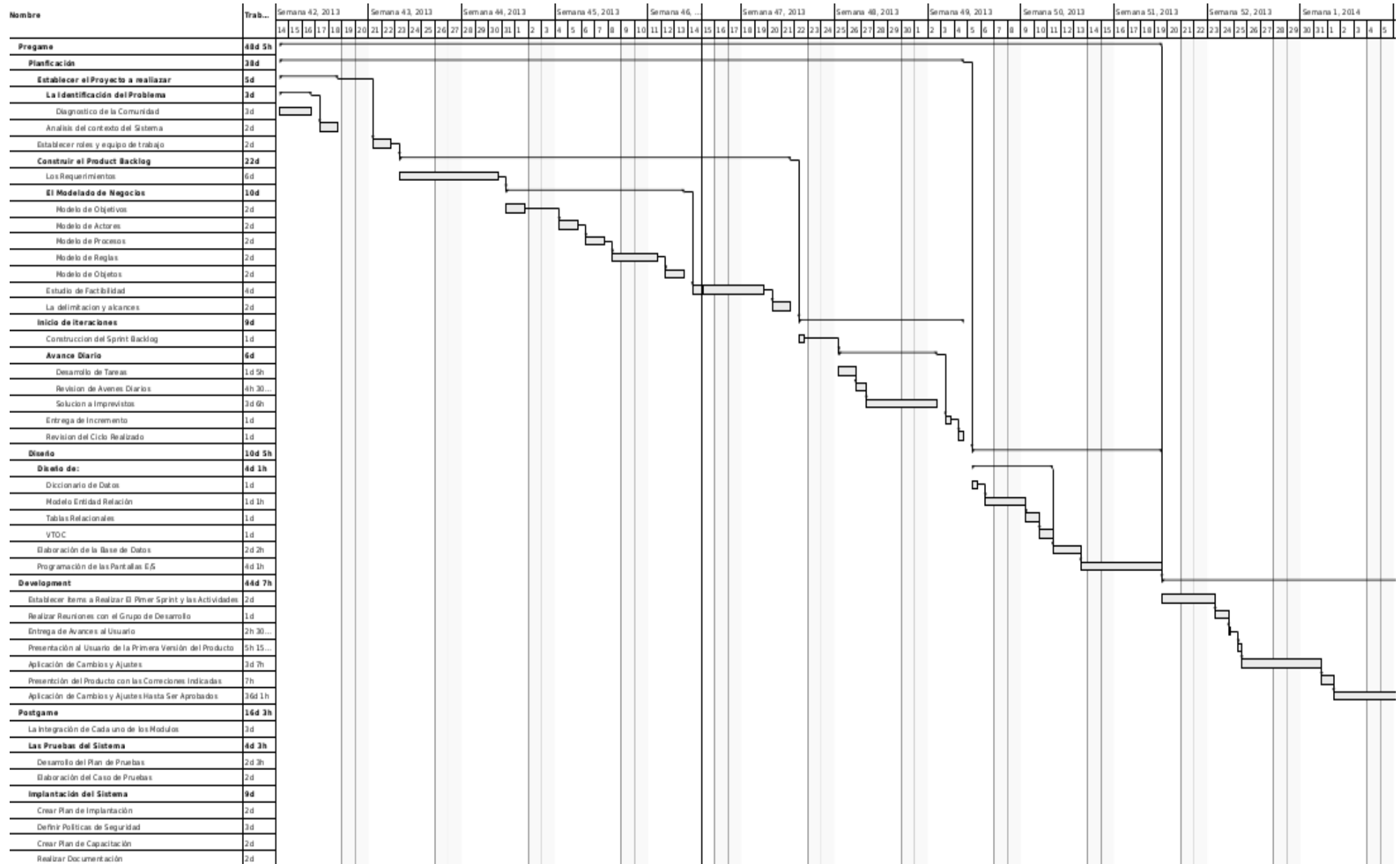
### C. Árbol del problema



#### D. Árbol de objetivos



## E. Diagrama de Gantt



## F. Documentos del Proyecto

PERSONAL DOCENTE ORDINARIO									
DOCENTE/CEDULA TITULOS OBTENIDOS	DED.	CAT.	UNIDAD CURRICULAR (ES)	SECCIONES	HORAS		HORAS SEMANALES	TOTAL HOR. ACAD	OBSERVACIONES
					T	P			
ALVAREZ C. BLANCA E Ing. de Sistemas. MSc. CI 5.665.983	EXC	Asociado	Proyecto Sociotecnológica II (T2,t2)	A	3	3	6	14	Coordinadora Institucional del Eje Proyecto (CU UPTMGR). CU (UPTMGR). 0110-2014, descarga 50%
			* Seguridad Informática (T4,t2)- prosecución nocturno	A	2*1.5	3*1.5	8		Suple Prof(a). Briceño J. Susana del Pilar ( 8 horas con Seguridad Informática T4,t2-prosecución nocturno sección A )  <b>Total= 14 Horas</b>
ALVAREZ P. DIONY G. Ing. de Sistemas. MSc. CI 8.047.120	EXC	Asociado	Formación Crítica IV. (T4,t3)	A	2	0	2	14	Coordinador Institucional M.C.M.T.(UTE) 00241 - 2011.05/04/2011 Descarga del 50%
			Algorítmica y Programación I (T1,t2)	B1-B2	2	6	12		Suple Prof. Montaña Antonio (2 horas con Formación Crítica IV- sección A)  <b>Total= 14 Horas</b>
DELGADO M. JESÚS ANTONIO Lic. en Matemática. PhD CI 7.168.412	TC	Asistente	Matemática Aplicada (T3, t1)	A	2	3	5	5	CU (UPTMGR). 1250-2013 Coordinador del Fondo editorial de la UPTMGR descarga 50%  Suple Pedro Martínez, (5 horas con matemática aplicada (T3,t1) sección A)  <b>+12 TSU MEACD A- 2015</b>  <b>Total= 16 horas</b>  (+1 Horas de Trabajo Voluntario)

TC= Tiempo Completo

MT= Medio Tiempo

EXC=Exclusiva

TCV=Tiempo Convencional

\*=Unidades Curriculares Nocturnas ó Fin de Semana

Prof. Solange Aniré Leal  
Coordinadora del PNFI

Prof. Diony Alviárez de S.  
Coordinadora Institucional PNFI

Prof. Nava Emiro  
Coordinador de Pregrado

Prof. Luis Molina  
Director de Formación Universitario

Prof. Walter Espinoza  
Vicerrector Académico.

## Planilla de Planificación Académica

## **G. MANUALES**