



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**SIPEFI, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN
DEL SISTEMA DE PRÉSTAMO DE EQUIPO
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

P R E S E N T A

CARLOS JAIME HABANA GUEVARA



DIRECTOR: Ing. Herminio Acevedo Valle

México, 2013

Agradecimientos

“Las complicaciones surgen, se consideran y superan”
Jack Sparrow – Piratas del Caribe 2: El cofre de la muerte

“Son muchos los que creen saberlo todo, aunque no sepan nada o casi nada”
Sócrates, Diálogos de Platón. Apología de Sócrates

Quiero agradecer:

A Dios por permitirme llegar hasta este punto de mi vida y que mi camino se cruzara con las personas indicadas en los momentos más adecuados.

A mis padres Don Félix Fortunato Habana Salinas y Doña Virginia Constantina Guevara Nicolás, por el esfuerzo que hicieron para permitirme realizar mis estudios.

A Sergio Félix Habana Guevara por apoyo en diferentes etapas de mi vida.

A los miembros del Departamento de Sistemas de la Secretaría Administrativa Sebastián Miranda Rodríguez, Adrián Martínez Munive, Eduardo Manuel Álvarez Lara, Herminio Acevedo Valle, Hugo Enrique Nativitas Campuzano, Rafael Mesa Castillo Nájera, María Sará Malvaez Montiel, Alfredo Daniel Rubio Díaz y Tania Jocelin Rojas Herrera.

Al ingeniero Salvador Roberto Pérez Carcaño, por sus enseñanzas y por ser un gran mentor, además de brindarme todo el apoyo necesario para poder titularme y brindarme muchas oportunidades para crecer de forma profesional.

También agradezco al Ing. Luis Jiménez Escobar y a la Lic. Claudia E. Cervantes Maldonado por la oportunidad y confianza que me brindaron para formar parte del Departamento de Sistemas. Así como al Ing. Adolfo Reyes Pizano, M.I. José Luis Trigos Suárez, Ing. Marcos Trejo Hernández y al M. I. Raymundo Arvizu Díaz por su apoyo.

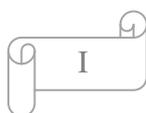
De manera especial quiero agradecer al ingeniero Juan María de la Salud Ocáriz Castelzo, quien fue de los primeros profesores que tuve en la Facultad de Ingeniería y quién me motivo de forma importante para desear y esforzarme para lograr ser ingeniero.

“Por mi raza hablará el espíritu”

Habana Guevara Carlos Jaime

Índice

Tabla de Contenido.....	III
Índice de Imágenes.....	III
Índice de Tablas.....	VI
Introducción.....	1
Capítulo 1. Dependencia.....	2
1.1 Facultad de Ingeniería.....	2
1.1.1 Misión.....	4
1.1.2 Visión	4
1.2 Secretaría Administrativa.....	5
1.2.1 Misión.....	5
1.2.2 Visión	6
1.3 Departamento de Sistemas.....	6
1.4 División de Ingeniería Civil y Geomática	7
1.4.1 Misión.....	8
1.4.2 Visión	9
Capítulo 2. Participación Profesional	10
2.1 Supervisión y soporte del Sistema de Emisión de Boletaje para la XXXIV Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería.....	10
2.1.1 Implementación.....	11
2.1.2 Supervisión.....	13
2.1.3 Situaciones confrontadas.....	15
2.2 Registro de personal para acceso a aulas y elevadores.....	16
Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.....	19



3.1 Antecedentes.....	20
3.2 Análisis de requerimientos.	22
3.3 Rediseño	32
3.3.1 Préstamo	40
3.3.2 Modificación de Préstamo	44
3.3.3 Devolución	47
3.3.4 Multas	49
3.3.4 Préstamo Externo.....	49
3.3.5 Clases principales y la relación entre las mismas.....	52
3.4 Herramientas de Desarrollo.....	54
3.5 Desarrollo	56
3.5.1 Préstamo	58
3.5.2 Modificación de Préstamo	62
3.5.3 Devolución	67
3.5.4 Préstamo Externo.....	69
3.5.5 Multas	70
3.6 SIPEFI – Web.....	73
3.7 Implementación.	77
Conclusiones.....	78
Glosario.	80
Referencias	81

Tabla de Contenido

Índice de Imágenes.

Figura 1.0 Escudo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.....	2
Figura 1.1 Organigrama de la Facultad de Ingeniería.....	4
Figura 1.2 Organigrama de la Secretaría Administrativa de la FI.....	5
Figura 1.3 Organización interna del Departamento de Sistemas de la Secretaría Administrativa.....	6
Figura 1.4 Organigrama General de la División de Ingeniería Civil y Geomática.....	8
Figura 2.0 Logo de la XXIV edición de la Feria del Libro del Palacio de Minería.....	13
Figura 2.1 Biométrico ZKSoftware modelo F7 utilizados en la FI.....	17
Figura 3.0 Logo del Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.....	19
Figura 3.1 Parte Frontal del vale de préstamo utilizado por el Gabinete de Topografía.....	20
Figura 3.2 Parte Posterior del vale de préstamo utilizado por el Gabinete de Topografía.....	21
Figura 3.3 Diagrama de flujo que representa el proceso de préstamo del Gabinete de Topografía de la DICyG. (Parte1).....	24
Figura3.4 Diagrama de flujo del proceso de préstamo del Gabinete de Topografía de la DICyG. (Parte 2).....	25
Figura 3.5 Diagrama de flujo que representa el proceso de devolución de equipo del Gabinete de Topografía de la DICyG.....	26
Figura 3.6 Diagrama de casos de uso del SIPEA.....	38
Figura 3.7 Diagramas de casos de uso del SIPEFI.....	39

Figura 3.8 Diagrama de Bloques del proceso general del SIPEA.....	40
Figura 3.9 Diagrama detallado del caso de uso de Préstamo para el SIPEA.....	41
Figura 3.10 Diagrama detallado del caso de uso de Préstamo – Sin Brigada para el SIPEFI.....	43
Figura 3.11 Diagrama detallado del caso de uso de Préstamo – Sin Brigada para el SIPEFI.....	44
Figura 3.12 Diagrama del caso de uso que representa la identificación de un código de barras así como al posible servicio al que este asociado.....	45
Figura 3.13 Diagrama detallado del caso de uso de Modificación de Préstamos para el SIPEA.....	46
Figura 3.14 Diagrama detallado del caso de uso de Modificación de Préstamos para el SIPEFI.....	47
Figura 3.15 Diagrama detallado del caso de uso de Devolución para el SIPEA.....	48
Figura 3.16 Diagrama detallado del caso de uso de Devolución para el SIPEFI.....	49
Figura 3.17 Diagrama de Caso de uso para consulta de multas y generación de constancia de no adeudo del SIPEFI.....	50
Figura 3.18 Diagrama de caso de uso detallado del proceso de Préstamo sin Credencial manejado por el SIPEA.....	51
Figura 3.19 Diagrama de caso de uso detallado del proceso de Préstamo Externo para el SIPEFI.....	53
Figura 3.20 Diagrama de Clases general del SIPEA	54
Figura 3.21 Diagrama de clases del SIPEFI.....	55
Figura 3.22 Logo de Microsoft SQL Server 2008.....	56
Figura 3.23 Logo de Microsoft Visual Studio 2010.....	56
Figura 3.24. Logotipo de Microsoft Internet Information Services 7.0.....	57
Figura 3.25 GUI del menú principal del SIPEFI.....	58

Figura 3.26 GUI del menú principal del SIPEA.....	59
Figura 3.27 GUI de proceso de préstamo del SIPEA.....	60
Figura 3.28 GUI para el Préstamo del SIPEFI.....	61
Figura 3.29 GUI para el Préstamo del SIPEFI después de la lectura de la credencial del solicitante.....	61
Figura 3.30 GUI para el manejo de brigadas en el SIPEFI.....	62
Figura 3.31 apariencia final de la GUI para un préstamo de tipo “Proyecto/Práctica Foránea”.....	62
Figura 3.32 GUI de modificación de préstamo para una brigada del SIPEFI.....	65
Figura 3.33 GUI de modificación de préstamo para una brigada después de haber realizado algún cambio (SIPEFI).....	66
Figura 3.34 GUI inicial para el proceso de modificación de préstamo del SIPEFI.....	66
Figura 3.35 GUI que muestra la lista de préstamos activos.....	67
Figura 3.36 GUI de modificación de préstamo para el SIPEFI después de leer el código de un profesor o seleccionar un servicio del GUI de lista.....	67
Figura 3.37 GUI para el proceso de devolución del SIPEFI.....	68
Figura 3.38 Código de Colores manejado para el proceso de devolución.....	69
Figura 3.39 GUI inicial para el manejo del préstamo externo del SIPEFI.....	70
Figura 3.40 GUI para la captura de datos de un préstamo externo del SIPEFI.....	71
Figura 3.41 GUI para la opción de multas del SIPEFI.....	72
Figura 3.42 GUI con los detalles generales de una multa.....	72
Figura 3.43 GUI con los detalles completos de una multa.....	73
Figura 3.44 GUI para la elaboración de una constancia de no adeudo.....	73
Figura 3.45 Página de inicio de sesión para el SIPEFI – Web.....	74
Figura 3.46 Página inicial del SIPEFI – Web.....	75

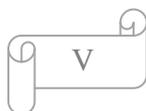


Figura 4.47 Filtros para ver los préstamos según su estatus.....76

Figura 3.48 Icono de “Ver Detalle”76

Figura 3.49 Detalle de Multa dentro del SIPEFI – Web.....77

Índice de Tablas

Tabla 3.1 Casos de uso requeridos por el gabinete de topografía de DICyG.....28

Tabla 3.2 Casos de uso del SIPEA (aplicación).....28

Tabla 3.3- A Casos de uso del SIPEA (web).....29

Tabla 3.3- B Casos de uso del SIPEA (web).....29

Tabla 3.4 Casos de uso finales para el SIPEFI (aplicación).....33

Tabla 3.5 – A Casos de uso finales para el gabinete de Topografía (web).....34

Tabla 3.5 – B Casos de uso finales para el gabinete de Topografía (web).....35

Introducción.

El empleo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se ha vuelto vital en muchas de las actividades que a diario se desarrollan, con su integración se han podido obtener ventajas significativas tales como una comunicación más eficiente o la posibilidad de realizar trámites desde la comodidad del hogar. Por facilitar hacer más eficientes diversos procesos que las implementan además de proporcionar un mayor control sobre los mismos, se han vuelto una necesidad dentro de grandes empresas e instituciones, por lo cual su inclusión es cada vez más frecuente y notable siendo un buen ejemplo de ello la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la cual la Secretaría Administrativa se ha mantenido a la vanguardia, muestra de ellos es que dicha dependencia cuanta con su propio departamento de sistemas.

El Departamento de Sistema de la Secretaría Administrativa tiene como objetivo apoyar a la Secretaría Administrativa en todo lo que a TIC se refiere, desde el desarrollo e implementación de sistemas, administración e implementación de redes y seguridad, control de acceso y seguridad, administración de sistemas institucionales, hasta el soporte y mantenimiento (tanto a sistemas como equipo de cómputo e infraestructura de red), además de ello ha participado en la Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería en sus ediciones XXXIII y XXXIV con el Sistema de Emisión de Boletaje para la FILPM.

Actualmente el Departamento de Sistemas se encuentra en participación con la División de Ingeniería Civil y Geomática (DICyG), para la cual se inició el desarrollo de un sistema para el Gabinete de Topografía, mismo que se convertiría la razón principal por la cual formaría parte de este Departamento, así como el tema central del presente trabajo.

El Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería (SIPEFI), nacería de la petición inicial de la DICyG, pero iría un paso más allá y buscaría englobar de forma general un proceso de préstamo a través de la lectura de código de barras para la captura de información, tomando como base el Sistema de Préstamo de Equipo Audiovisual (SIPEA) de forma tal que pudiera ser empleado en distintas áreas de la Facultad donde fuera requerido sin necesitar llevar a cabo por completo el desarrollo de un nuevo sistema en (caso de presentarse una petición similar a la anterior).

El presente trabajo pretende plasmar las actividades que desarrollé durante mi estancia en el Departamento de Sistemas de la Secretaría Administrativa, así como de los conocimientos que de forma profesional adquirí y puse en práctica como egresado de la Facultad de Ingeniería.

Capítulo 1. Dependencia.

El inicio de mi experiencia profesional fue en el Departamento de Sistemas de la Secretaría Administrativa de la Facultad de Ingeniería, como parte de un proyecto para la División de Ingeniería Civil y Geomática.



Figura 1.0 Escudo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

1.1 Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería (FI) es una dependencia que forma parte de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

La Facultad está formada por:

- Dirección
- Secretaría General.
- Secretaría Administrativa.

- Secretaría de Posgrado e Investigación.
- Secretaría de Servicios Académicos.
- Secretaría de Apoyo a la Docencia.
- Coordinación de Planeación y Desarrollo.
- Coordinación de Vinculación Productiva y Social.

Además de 7 Divisiones:

- División de Ingeniería Mecánica e Industrial.
- División de Ingeniería Eléctrica.
- División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.
- División de Ingenierías Civil y Geomática.
- División de Ciencias Básicas.
- División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- División de Educación Continua y a Distancia.

En la Facultad se imparten 12 carreras:

- Ingeniería Civil.
- Ingeniería Geomática.
- Ingeniería Geofísica.
- Ingeniería Geológica.
- Ingeniería de Minas y Metalurgia.
- Ingeniería Petrolera.
- Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
- Ingeniería en Computación
- Ingeniería en Telecomunicaciones.
- Ingeniería Mecánica.
- Ingeniería Industrial.
- Ingeniería Mecatrónica.

Adicionalmente, la Facultad de Ingeniería es la encargada de organizar la Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería, entre otras actividades académicas y culturales.

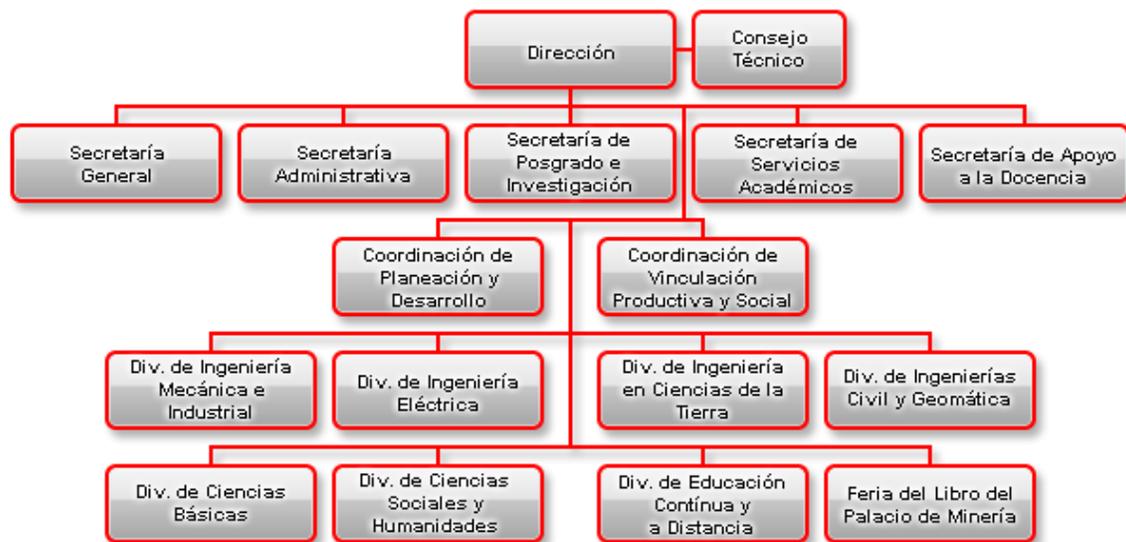


Figura 1.1 Organigrama de la Facultad de Ingeniería

1.1.1 Misión

Formar de manera integral recursos humanos en Ingeniería, realizar investigación acorde con las necesidades de la sociedad y difundir ampliamente la cultura nacional y universal.

Esta conjunción de elementos debe aportar a la sociedad ingenieros competitivos, nacional e internacionalmente, con habilidades, actitudes y valores que les permitan un desempeño pleno en el ejercicio profesional, la investigación y la docencia; con capacidad para actualizar continuamente sus conocimientos y poseedores de una marcada formación humanista que les dé sentido a sus actos y sus compromisos con la Universidad y con México.

1.1.2 Visión

La Facultad de Ingeniería ha sido y deberá ser la institución líder en la formación de profesionales en ingeniería del país; semillero fundamental donde se generan nuevos conocimientos al realizar investigación que impacte en el óptimo desarrollo nacional, con aportaciones a la cultura y al desarrollo de capacidades con sentido humanista, social y

ecológico; por ello, sus profesionales deberán estar permanentemente actualizados gracias a la sólida oferta brindada a través de una educación continua y a distancia.

1.2 Secretaría Administrativa

La Secretaría Administrativa de la Facultad se encarga de la administración de los recursos humanos, financieros y materiales de la Facultad.

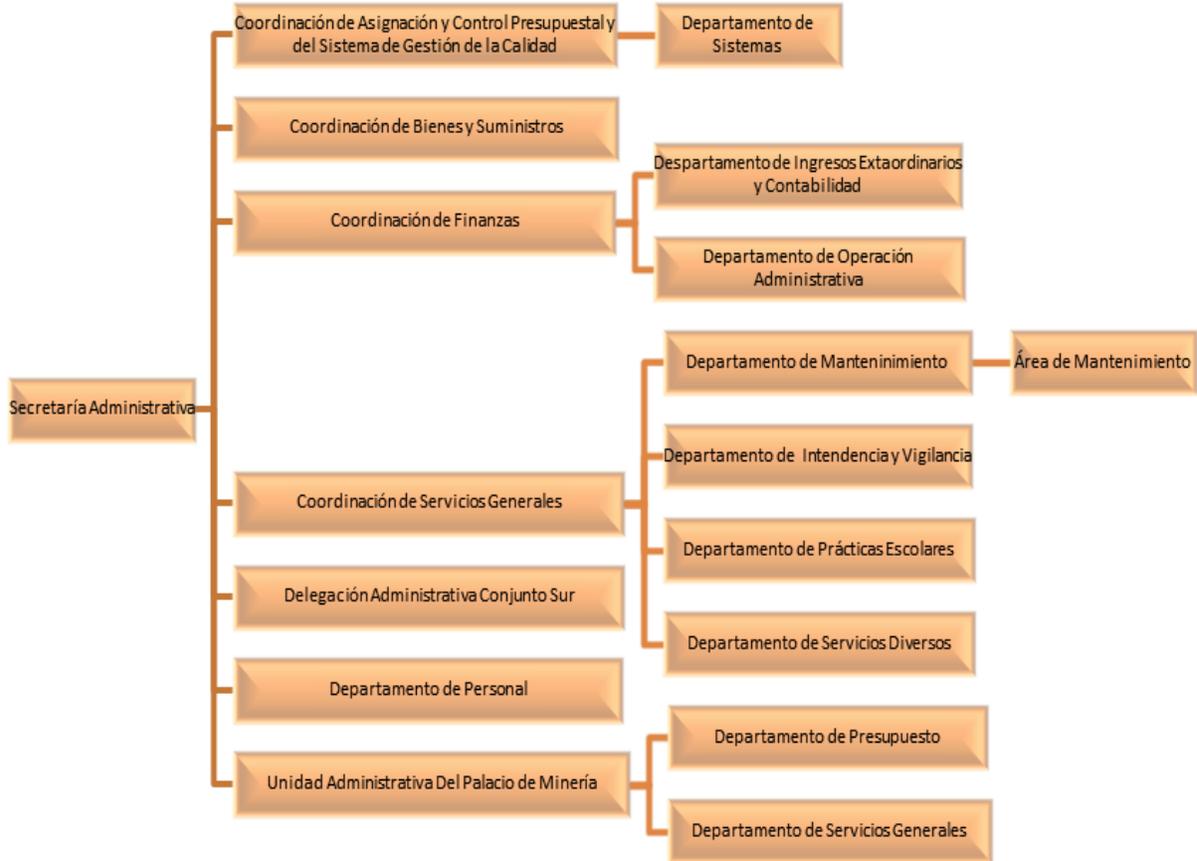


Figura 1.2 Organigrama de la Secretaría Administrativa de la FI

1.2.1 Misión

Colaborar con el Director de la Facultad de Ingeniería en la planeación, organización y el establecimiento de los sistemas, normas y procedimientos tendientes a optimizar los recursos humanos, financieros y materiales, a fin de facilitar el cumplimiento de las funciones asignadas.

1.2.2 Visión

Proporcionar una administración ágil y coordinada que brinde un apoyo eficaz y eficiente a las actividades sustantivas de la UNAM, que promueva la calidad de los servicios institucionales que presta y disminuya los trámites y tiempos de respuesta, con la participación activa del Secretario Administrativo.

1.3 Departamento de Sistemas

El Departamento de Sistemas desempeña un papel fundamental dentro de la Secretaría Administrativa, ya que a su cargo se encuentra el buen funcionamiento de los recursos y servicios de TIC utilizados por las diversas coordinaciones y departamentos que la integran.

Para cumplir las tareas de una manera más eficiente, el Departamento cuenta con sus propias políticas y estructura organizacional la cual se conforma de las áreas de Desarrollo de Sistemas, Sistemas de Seguridad, Infraestructura y Seguridad en Cómputo y Soporte Técnico.

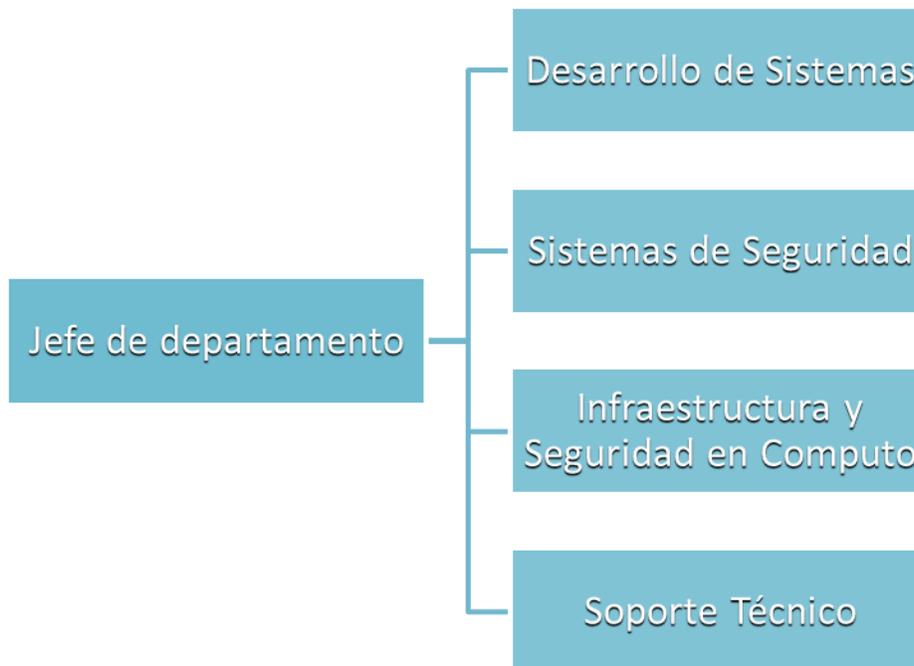


Figura 1.3 Organización interna del Departamento de Sistemas de la Secretaría Administrativa.

El Departamento de Sistemas depende de la Coordinación de Asignación y Control Presupuestal y del Sistema de Gestión de Calidad, colocándolo en un punto estratégico dentro de la organización. Se encargan del desarrollo nuevos sistemas que facilitan los procesos administrativos que se realizan en la Secretaría, destacando el uso de últimas tecnologías, estándares de programación y nomenclaturas propias que ayudan a que los integrantes del departamento puedan entender el código fuente de los sistemas aunque haya sido desarrollado por otra persona dentro del Departamento.

En cuestión de sistemas de seguridad, el Departamento es el encargado de controlar y administrar los registros de los lectores biométricos para el acceso a aulas y elevadores del Conjunto Norte de la Facultad de Ingeniería, también es responsable del sistema de acceso para los estacionamientos controlados y de los equipos de video vigilancia instalados en pasillos, estacionamientos y oficinas del Conjunto Norte y Sur. Además dentro de las funciones más importantes se encuentra proporcionar soporte técnico a todos los equipos de cómputo de la Secretaría, salones multimedia y los prestados al personal académico en el Área de Servicios Audiovisuales. Otra de sus funciones es administrar el servicio de red de datos e Internet, garantizando la seguridad para evitar ataques internos o externos que puedan provocar daños a la información que se almacena en los servidores y estaciones de trabajo.

1.4 División de Ingeniería Civil y Geomática

La División de Ingenierías Civil y Geomática tiene como objetivo, formar profesionistas que posean una preparación multidisciplinaria conformada con excelentes fundamentos en las áreas de Construcción, Estructuras, Geodesia, Cartografía, Geotecnia, Hidráulica, Sanitaria y Ambiental, Sistemas y Planeación, Topografía y Fotogrametría.

No olvidando los conocimientos y habilidades adicionales que los complementen tales como computación, comunicación gráfica, informática, administración y evaluación de proyectos, planeación, diseño, organización, operación y conservación de obras civiles; lo anterior con la finalidad de prestar servicios útiles a la sociedad con alto grado de ética y profesionalismo, logrando así una competitividad laboral.

La División de Ingenierías Civil y Geomática apoya académica y administrativamente a sus alumnos, actualiza y mantiene a la vanguardia los planes y programas de estudio, y de igual forma, propone las modificaciones pertinentes para la creación de nuevas asignaturas, acordes a los avances del desarrollo tecnológico que nuestro país vive actualmente. Así mismo, apoya ampliamente a la constante actualización y superación de su planta académica, propiciando con ello el mejoramiento de las

actividades dentro y fuera del salón de clases. Cabe señalar que de igual forma brinda asesorías, orientación académica, programas de servicio social y prácticas profesionales, orientación y apoyo en el programa de titulación; además de prácticas de campo en donde el estudiante puede aplicar de forma vivencial e inmediata todo lo aprendido en el aula, incluyendo además bolsa de trabajo.

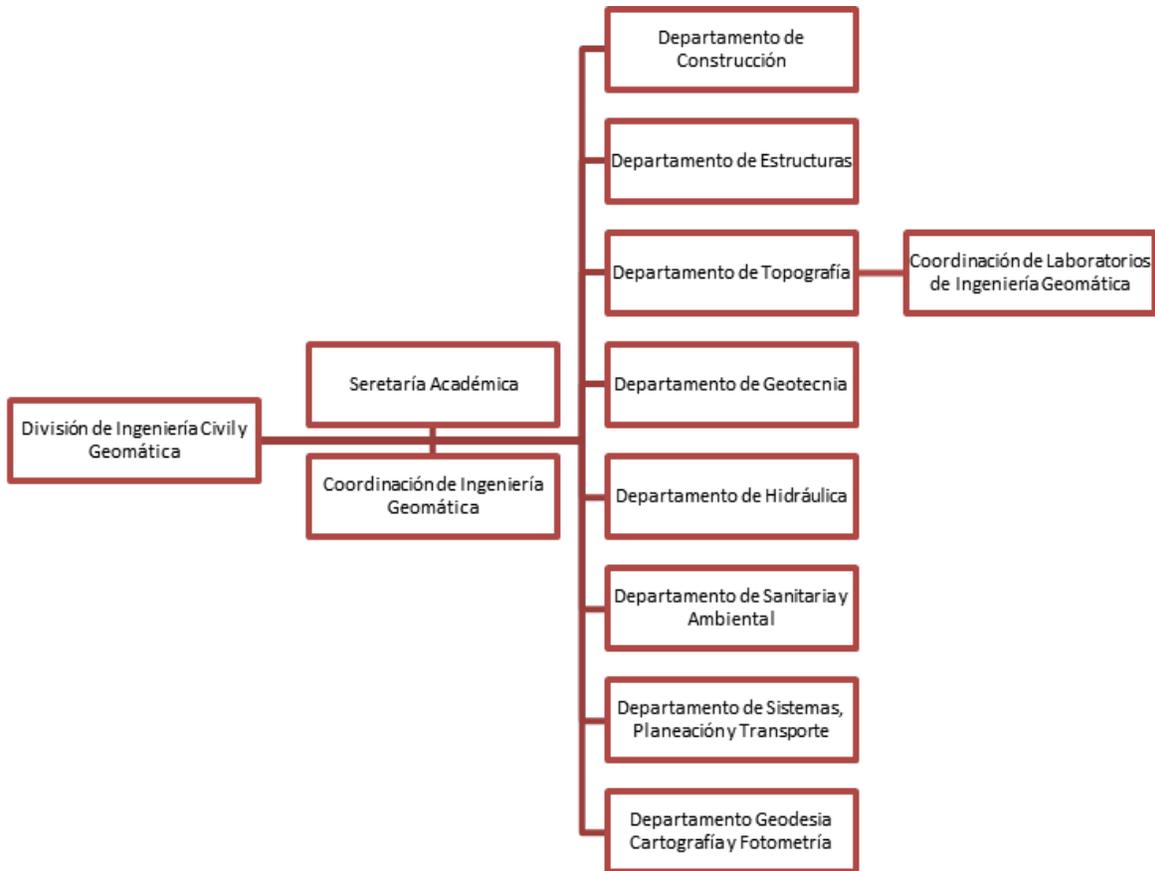


Figura 1.4 Organigrama General de la División de Ingeniería Civil y Geomática.

1.4.1 Misión

Formar de manera integral recursos humanos de excelencia en las ramas de Ingeniería Civil y Geomática, en los niveles de Licenciatura, Maestría y Doctorado. Proporcionando a los egresados tanto conocimientos como una educación de alto nivel académico acordes a las necesidades de la sociedad y de esta manera difundir la cultura nacional y universal.

1.4.2 Visión

La División de Ingenierías Civil y Geomática ha de ser una institución líder en la formación de profesionales en Ingeniería del país, semillero fundamental donde se generan nuevos conocimientos al realizar la investigación que impacte en el óptimo desarrollo nacional. Con nueve Departamentos Académicos de Ingeniería: Construcción, Estructuras, Fotogrametría, Geodesia y Cartografía, Geotecnia, Hidráulica, Sanitaria y Ambiental, Sistemas, Planeación y Transporte, y Topografía, se persigue el nivel competitivo y el liderazgo estando permanentemente actualizados; tomando en cuenta a su vez el desarrollo de capacidades con sentido humanista, social y ecológico.

Capítulo 2. Participación Profesional

Como miembro del departamento de Sistema participe en un conjunto de actividades que sirvieron de forma importante en complementar mi formación como estudiante de la Facultad de Ingeniería, comenzando con el desarrollo del SIPEFI y apoyando en otras actividades tales como la gestión de control de acceso de salones como elevadores del conjunto norte de la Facultad o bien la supervisión y soporte del SICIE – FILPM durante la XXXIV edición de la FILPM.

El presente capítulo abarca las actividades adicionales que realicé que no estaban relacionadas directamente con el SIPEFI pero que tuvieron trascendencia debido a las experiencias que me aportaron.

2.1 Supervisión y soporte del Sistema de Emisión de Boletaje para la XXXIV Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería.

La edición XXXIV de la Feria Internacional de Libro del Palacio de Minería (FILPM) fue celebrada desde el 20 de febrero hasta el 4 de marzo de 2013, utilizando por segundo año consecutivo el Sistema de Emisión de Boletaje para la Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería (SICIE–FILPM), desarrollado por el Departamento de Sistemas, del cual sus principales funciones consistían en:

- La emisión de boletaje.
- Registro de ventas (boletos vendidos y cantidad recaudada).
- Monitoreo y control de taquillas.

Del SICIE – FILPM dependía tanto la contabilidad de la Feria como el acceso, por lo cual para garantizar por completo su buen funcionamiento se consideró pertinente que hubiese un representante del Departamento encargado de resolver los por menores que pudiesen llegar a suscitarse, siendo yo, el elegido en esta ocasión para cumplir con dicha responsabilidad. Para esta actividad participe en dos etapas, implementación y supervisión, ambas son descritas a mayor detalle en el presente capítulo.

2.1.1 Implementación.

Esta etapa fue desarrollada en los días previos a la inauguración de la Feria, en la cual los aspectos más relevantes fueron:

- Realizar pruebas generales del sistema.
- Configurar equipos.
- Capacitar a los usuarios del sistema.
- Presentación de instalaciones y ubicación de equipos.

De estas actividades la capacitación para los usuarios fue impartida por el Jefe del Departamento de Sistemas, mientras quien había ocupado mi puesto actual compartía su experiencia previa para darme un panorama más amplio sobre el desarrollo de mis actividades. Adicionalmente se me presento al personal con el que interactuaría por este periodo (la Subsecretaria de la Feria, el Contador de la Feria, el Jefe de la Unidad Administrativa, entre otros), esto con el fin de conocer las funciones que cada uno desempeñaba y la manera en podía apoyarme en cada uno de ellos, con lo cual también se establecieron los límites de mis responsabilidades.

Finalmente como un ejercicio previo se me instruyó el modo en el que se debía colocar y probar el equipo para su correcto funcionamiento, esto con el fin de posteriormente replicarlo en el lugar que sería designado para las taquillas, que a diferencia de la edición pasada estarían establecidas de forma fija y con las medidas de seguridad pertinentes para evitar el robo del equipo o cualquier otro percance.

Fue mi deber también realizar un inventario del equipo con el que se contaba para las taquillas, pues una parte del mismo pertenecía al Departamento de Sistemas mientras la otra debía ser devuelta a los responsables de la feria una vez finalizada la misma. A continuación se lista el total del equipo del que se disponía:

- Nueve pistolas lectoras de código de barras.
- Nueve impresoras térmicas.
- Nueve UPS (“No breaks”).
- Nueve notebooks.
- Dos switch (uno para operar y otro de respaldo).

- Un juego de radios con cargadores.
- Quince cables de impresora, usb.
- Trece patch cord (Cables de red).

Adicionalmente las taquillas contarían con material que sería utilizado por las cajeras (usuarias finales del SICIE – FILPM) para facilitar el cobro y manejo de dinero, así como otros que le fueran de utilidad para desempeñar sus labores, de los cuales no entraremos en detalles pues el contador de la feria sería quien tomaría responsabilidad de ello.

Para que cada taquilla funcionara de forma adecuada esta debía contar con:

- Una notebook.
- Una lectora de código de barras.
- Una impresora térmica.
- Un UPS (no break).
- Un cable de red
- Rollos térmicos (Suficientes para la jornada laboral)

También era parte de mi deber asegurarme que cada computadora pudiera conectarse al servidor e ingresara al sistema para imprimir un boleto de prueba correctamente, esto con el fin de garantizar que todo funcionara de forma adecuada.

Como parte de la capacitación se explicó el funcionamiento general del sistema, el cual para ingresar solicitaba un nombre de usuario y contraseña, encontrados en una credencial previamente proporcionada a cada una de las cajeras. Para imprimir un boleto era necesario leer un código de barras que representaba el costo y la cantidad de boletos que se deseaban. En pantalla se mostraba la cantidad de boletos solicitados y el monto total a cobrar por los mismos, en caso de existir algún problema durante la impresión de algún boleto, tal como que se acabara el papel antes de terminar de imprimir, que se desconectara algún cable o inclusive que miasma impresora fallara, solo serían contabilizados los boletos impresos correctamente previos al error y los posteriores (en caso de existir) no serían contabilizados.

Un boleto impreso de forma errónea se consideraba un boleto “no impreso” y en caso de presentarse alguno debía notificarse para poder realizar con el contador el proceso correspondiente.

Con dichas instrucciones y el término de la capacitación, también concluyo la etapa de implementación, dando paso a la siguiente etapa, en la contaría con un compañero como apoyo para realizar mis actividades de una mejor manera.

2.1.2 Supervisión.

El 20 de febrero iniciaron mis actividades como supervisor de SICIE – FILPM con la colocación, configuración y pruebas finales del equipo en el lugar designado para las taquillas de la XXXIV edición del FILPM.

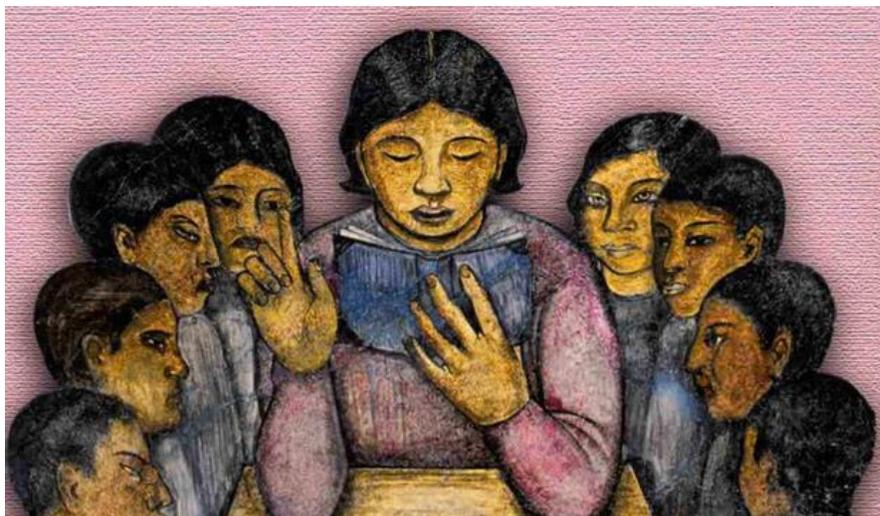


Figura 2.0 Logo de la XXIV edición de la Feria del Libro del Palacio de Minería

Después de que se diera por inaugurada la XXXIV edición de la feria nos reunimos con el contador que estaría a cargo tanto de la supervisión y funcionamiento de taquillas como de la contabilidad por la venta de boletos, en dicha reunión se me hizo entrega de las llaves de taquillas también se establecieron las reglas de trabajo de entre las cuales entre las más importante se encontraban las siguientes:

1. Solo personal autorizado tendría acceso a las taquillas.
2. No debíamos estar en las cercanías de las taquillas, con el fin de evitar que nos solicitaran el acceso a las mismas

3. Quien tuviera el radio (nos proporcionaron uno para comunicarnos con el contador), debía tener también las llaves consigo.

Con las reglas de trabajo establecidas y sin mayor percance que un par de boletos no impresos, se dio por concluido el primer día de la FILPM, no obstante mi trabajo se extendía más allá del cierre de taquillas al público.

Al finalizar la venta de boletos el equipo debía ser apagado, desconectado y colocado en un sitio seguro para evitar que pudiera ser robado o dañado desde el exterior de las taquillas, además de ello también debíamos entregar las llaves del lugar al personal de seguridad encargado de su resguardo nocturno en presencia de un representante de la Feria, previamente a la entrega se tenía que hacer un inventario de todo lo que se encontrara al interior de las taquillas, para finalmente realizar el respaldo de la base de datos en la oficina del contador.

Se contaba con el equipo suficiente para mantener nueve taquillas operando, no obstante solo se establecieron ocho para la venta de boletos al público, la restante sería utilizada dentro de la oficina del contador para hacer operaciones especiales o ser el remplazo de alguna otra en caso de presentarse alguna falla.

Después de dar por concluido mi primer día de jornada pude notar que mis actividades quedarían establecidas del siguiente modo.

- Al inicio del día:
 - Recibir y verificar que el equipo se encontrará completo.
 - Montar el equipo en su lugar correspondiente.
 - Verificar que las impresoras contaran con suficientes rollos de papel térmico (uno al interior y de repuesto).
 - Verificar que el equipo de cada taquilla pudiera conectarse al servicio de base de forma correcta.
 - Verificar que cada usuario pudiera acceder al sistema.
 - Verificar que se imprimiera un boleto de prueba.
- Durante el día:
 - Atender llamados en caso de presentarse alguno de los siguientes problemas:

- Problemas de impresión (boletos mal impresos o no impresos).
- Problemas de conexión con la base datos.
- Problemas de funcionamiento del equipo (computadora, impresora o pistola lectora de código de barras).
- Problemas de acceso de usuario.
- Mensajes de Error
- Verificar que cada taquilla tenga papel térmico a su alcance en caso de llegar a necesitarlo.
- Asesorar y responder dudas que pidieran surgir respecto al sistema.
- Al finalizar el día:
 - Desmontar el equipo, y ponerlo en una zona de seguridad dentro de la taquilla.
 - Hacer entrega de las taquillas al personal de vigilancia, encargado de su resguardo durante las noches.
 - Realizar el respaldo de seguridad de la base de datos.

Teniendo en cuenta dicho itinerario era más sencillo estar al pendiente de lo que debía hacer.

A continuación se presentan las situaciones más relevantes a las cuales tuve que hacer frente y me dejaron alguna enseñanza importante.

2.1.3 Situaciones confrontadas.

Después de diversas situaciones a las cuales tuve que hacer frente, me percate de algo muy básico pero importante, existen dos tipos situaciones, las que pueden ser resueltas por mí y las que no, lo cual por mi falta de experiencia no mantuve presente hasta tener una situación fuera de mi control como por ejemplo cuando cortaron el suministro eléctrico de las oficinas en las cuales se encontraba el servidor de base de datos para el SICIE – FILPM. Esta situación se repitió en más de una ocasión lo cual podría haber dañado el equipo pues aun cuando contaba con un UPS de respaldo, este no tenía la potencia para soportar la

noche entera, esto solo pudo resolver con el apoyo de la subdirectora de la FILPM, quien se encargó personalmente de que dicha situación no se repitiese nuevamente.

Una situación similar fue la que se dio con un usuario que presentaba inconformidad con el sistema así como desconfianza sobre la veracidad de los datos que eran registrados, situación que aseveró por el falló simultaneo de varios equipos en el cierre de jornada del primer fin de semana de la FILPM, con lo cual su inconformidad se hizo aún más evidente. Esta situación se solucionó con el apoyo del contador quién hablo con el usuario dejando que manifestara todas sus dudas e inquietudes, mostrándole como cada situación era reflejada y manejada por el sistema, corroborando conmigo que su explicación fuese correcta y se ajustara a lo que sistema manejaba, con lo que dicha situación quedó resuelta.

Hubo otro tipo de situaciones menores que pude resolver por mí mismo, aunque la mayoría eran incidentes tal como la falla de un equipo o el fallo ocasional de alguna impresa, siendo la situación más complicada el fallo simultaneo de varios equipos que quedaron pasmados después de aproximadamente ocho horas de trabajo continuo, lo cual se solucionó simplemente reiniciando los equipos en un lapso no mayor a cinco minutos, después del cual se reiniciaron las operaciones forma normal y sin mayor percance.

Estas fueron las situaciones más significativas a las cuales me enfrente durante mi cargo de supervisor del SICIE – FILPM, siendo muchas de ellas nuevas para mí, tal es el caso del trato directo con el usuario, el cual como estudiante jamás había tenido. Mis conocimientos se limitaban al desarrollo y diseño de sistemas, pero jamás había estado involucrado con el proceso de implementación, ni a sus implicaciones; me considero muy afortunado al haber podido participar en dicha actividad e involucrarme en aspectos en los que anteriormente no había tenido oportunidad participar de ningún modo, el aprendizaje obtenido se ha vuelto un regalo invaluable, que sin duda me ayudó en gran medida en formar mi carácter para hacer frente las situaciones futuras en las cuales todo este conocimiento será mi material de referencia para realizar mi mejor esfuerzo en cualquier trabajo que me encuentre.

La Feria concluyó sin algún percance mayor al mencionado, con aproximadamente dos boletos no impresos por día contra quince mil impresos diariamente, lo cual concluyó como un logro más tanto del Departamento de Sistemas como de Secretaría Administrativa.

2.2 Registro de personal para acceso a aulas y elevadores.

En los salones del conjunto norte de la FI el acceso se encuentra restringido por unos pequeños dispositivos llamados biométricos, que trabajan en conjunto con puertas electromagnéticas para permitir la apertura y cierre de puertas solo a personal autorizado. Esto es debido a que en su interior se encuentra las instalaciones necesarias para poder proporcionar los servicios de internet así como equipo de cómputo y proyectores (material de apoyo proporcionado a profesores y alumnos para ser usado durante las clases).

Cada biométrico almacena una cantidad determinada de registros con las huellas dactilares y/o contraseñas (en caso de que se haya registrado en lugar de la huella o además de la huella) del personal autorizado para el ingreso a determinados sitios. El funcionamiento general de estos dispositivos consiste en colocar el dedo de cuya huella se haya registrado previamente o en su defecto ingresar la clave y contraseña mediante el panel numérico, si dicho registro se encuentra almacenado en el lector la puerta será liberada para permitir su libre apertura o cierre, según sea el caso.

Las puertas debes estar completamente abierta o cerrada, pues en caso contrario se emitirá un sonido que señala dicha situación, en caso de omitir dicha advertencia se dispara una alarma, la cual solo puede ser desactivada por el personal designado para ello, siguiendo los protocolos establecidos.

La mayor parte los biométricos manejados por la Facultad son de la marca ZKSoftware cuyo modelo es F7 y se componen de las siguientes partes:



Figura 2.1 Biométrico ZKSoftware modelo F7 utilizados en la FI.

1. **Led verificador:** Parpadea continuamente de color verde para indicar que el dispositivo funciona correctamente, cuando se realiza una verificación de huella o

por clave y contraseña, enciende de color verde para indicar que la operación se realizó de forma correcta en caso contrario enciende de color rojo.

2. **Altavoz:** Emite un pitido cada vez que se oprime una tecla, si se realiza una operación correcta emite un sonido ligero, de lo contrario emite un sonido más agudo.
3. **Pantalla LCD:** Esta pantalla despliega la información del usuario que ha accedido o en su defecto un mensaje de error, también sirve para desplegar el menú de opciones para hacer configuraciones u operaciones sobre los registros de usuario (borrar o dar de alta).
4. **Keypad (teclado numérico):** Teclado numérico que sirve para ingresar clave y contraseña de usuario, además de contener teclas auxiliares para realizar configuraciones o manipular registros.
5. **Lector de huellas dactilares (prisma):** Sitio donde se colocan los dedos para registrar o revisar las huellas dactilares de los usuarios.

El periodo en el que más se necesitaba apoyo para realizar esta actividad era durante el inicio de semestre ya que podían existir situaciones de fuerza mayor en las cuales los profesores pudieran presentar problemas para acceder a las aulas y/o elevadores, habiendo profesores de recién ingreso o el cambio del salón designado para impartir su materia, por lo cual todo el departamento se daba la tarea de supervisar durante los primeros días que dichas situaciones se resolviesen a fin de no entorpecer las actividades iniciales del ciclo escolar. Después del inicio de semestre en caso de que se tuvieran problemas con el acceso a elevadores o salones, era el deber de la persona ir al Departamento para solicitar ayuda para resolución del problema.

En esta actividad nuevamente me toco una interactuar con los usuarios del sistema y resolver dudas sobre el funcionamiento del mismo, lo cual consideró fue el mejor complemento que mi formación pudo tener pues me dio otra perspectiva sobre el trabajo que debo realizar así como la percepción que los usuarios pudieran tener el mismo, pues anteriormente solo había interactuado con personas como compañeros y profesores con conocimientos similares, por lo cual la interacción era más sencilla.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

La parte central de mi trabajo dentro del Departamento fue el desarrollo del Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería (SIPEFI), el cual esencialmente es una adaptación del Sistema de Préstamos de Equipo Audiovisual (SIPEA) para el manejo del servicio de préstamo por lectura de códigos de barras en cualquier área de la FI, siendo inicialmente implementado por Gabinete de Topografía de la División de Ingeniería Civil y Geomática y elaborado a partir de una solicitud del mismo.

El proceso general de préstamo del SIPEFI consiste en el registro de códigos barras para la captura los datos, en sustitución del llenado de vales y retención de credenciales (proceso manejado actualmente por el Gabinete y anteriormente por el Área de Audiovisuales del conjunto norte de la FI), con su implementación se esperaba obtener ventajas significativas en cuanto al control y agilidad del servicio, del mismo modo que su predecesor (SIPEA).



Figura 3.0 Logo del Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

La principal distinción entre SIPEA y el SIPEFI, es que el primero se realizó acorde a las necesidades del área de audiovisuales mientras que el segundo busca englobar el proceso de préstamo de equipo de forma más general para ser utilizado en cualquier área que llegase a ser requerido, con características similares en dicho proceso.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

3.1 Antecedentes

El Gabinete de Topografía se encarga de ofrecer el servicio de préstamo de equipo para prácticas de los alumnos de Ingeniería Geomática (primordialmente), sin embargo también facilita dicho servicio a otras áreas de la División de Ingeniería Civil y Geomática (DICyG) de la FI, dependencias de la UNAM e inclusive externas a la propia universidad.

Como parte del proceso para solicitar un préstamo, los alumnos y profesores de Ingeniería Geomática, debían presentar un vale previamente llenado con la información del equipo requerido, mismo que debía contar con la firma un profesor que lo autorizara y la credencial de un alumno responsable (en caso de ser necesario), esta última era retenida hasta que el equipo solicitado fuera devuelto. Para el caso de profesores o alumnos que formaran parte de la Carrera era necesario realizar el trámite correspondiente antes de solicitar el vale para el llenado del equipo.



FACULTAD DE INGENIERÍA

DIVISION DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA
GABINETE DE TOPOGRAFIA



VALE PARA PRESTAMO DE EQUIPO

EQUIPO	CANT.	No. DE INVENTARIO
ESTACION TOTAL		
TEODOLITO		
TRANSITO		
NIVEL		
BASTON		
PRISMA		
BIPODE		
BRUJULA		
ESTADAL		
BALIZA		
FICHAS		
MARRO		
MACHETE		
NIVEL DE MANO		
PLANIMETRO		

FECHA	DIA	MES	AÑO
ENTREGA			
DEVOLUCION			

No. DE VALE	
No. GRUPO	
BRIGADA	

ASIGNATURA	
------------	--

DATOS DEL SOLICITANTE	
NOMBRE	
FIRMA	
CALLE y No.	
COLONIA	
C.P.	TEL:

PROFESOR DE PRÁCTICAS O DEPTO. SOLICITANTE
Vo. Bo.

ENTREGO	
RECIBIO	

Figura 3.1 Parte Frontal del vale de préstamo utilizado por el Gabinete de Topografía.

espera de que el mismo fuera desocupado, dicha situación que se fue agravando la cantidad cada creciente de alumnos que ingresaba a la Facultad.

Por su parte el área de audiovisuales del conjunto norte de la Facultad también manejaba un sistema similar de boletas y credenciales que posteriormente fue sustituido por el SIPEA, con lo cual se consiguió mayor eficiencia y calidad en el servicio ofrecido así como un mejor control sobre el equipo y los préstamos realizados, facilitando también la elaboración de reportes para los supervisores del área y reduciendo en gran medida problemas similares a los presentados actualmente por el Gabinete.

Para cumplir con sus funciones el SIPEA consta de dos partes, una de aplicación para brindar el servicio y otra web para el control y administración. Ambas dirigidas a diferentes tipos de usuario con funciones acordes a la responsabilidad que cada uno maneja.

El SIPEA también contaba con un módulo para el manejo de servicio de fotocopiado y engargolado que se ofrece a los profesores y personal administrativo (estos no fueron requeridos por la DICyG por lo cual no se entrará en mayor detalle de los mismos).

Con los conocimientos generales sobre el SIPEA y funcionamiento, la DICyG solicitó la colaboración de la Secretaría Administrativa para la adaptación del mismo a su Gabinete de Topografía enfocándose únicamente en el servicio de préstamo de equipo, control y elaboración de reportes, añadiendo otra serie de requerimientos que debían para cumplir con sus necesidades, los cuales sería necesario analizar y sintetizar a fin de hacer su traslado al sistema.

3.2 Análisis de requerimientos.

Los requerimientos para la DICyG fueron discutidos con el Coordinador de Laboratorios de Ingeniería Geomática quien a su vez supervisaría que se cumpliera de forma cabal con los mismos, llevándose a cabo un conjunto de reuniones en las cuales se establecieron los objetivos que se pretendía alcanzar con la implementación de este nuevo sistema, así como las diversas situaciones que se presentaban con el proceso manejado actualmente. Como apoyo para comprender esto de mejor manera proporcionó además un diagrama de flujo que englobaba de forma general el procedimiento que se deseaba manejar para el servicio de préstamo así como algunas de las restricciones que se iban a adicionar, entre las cuales las que se listan a continuación eran las más relevantes.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

1. El profesor de asignatura debería estar presente cuando se realizará la entrega de equipo a los alumnos.
2. Todos los alumnos que conformaran una brigada debían presentar sus credenciales vigentes de lo contrario no se podría realizar el préstamo para dicha brigada.
3. En caso de que el profesor que solicite el préstamo no sea de la carrera de Ingeniería Geomática de la DICyG debería realizar un trámite previo con el formato correspondiente.
4. En caso de que el equipo sea devuelto con algún daño o desperfecto, los responsables no podrían solicitar un nuevo préstamo hasta haber reparado el daño.

Estos fueron algunos de los requerimientos iniciales que fueron acompañados de los siguientes diagramas de flujo para iniciar el correspondiente análisis y así poder elaborar una propuesta de solución a la solicitud realiza por la DICyG.

Proceso de Préstamo

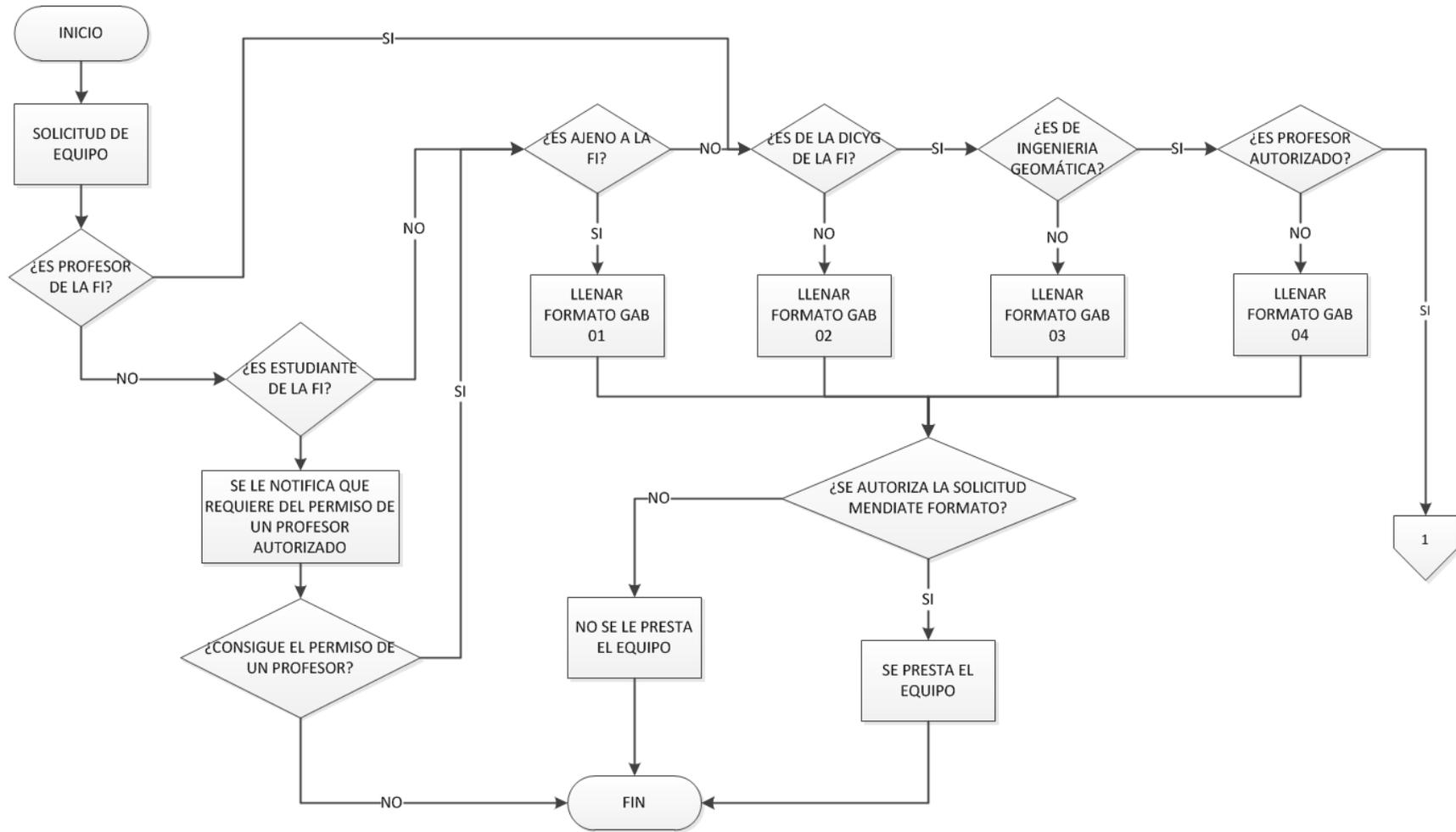


Figura 3.3 Diagrama de flujo que representa el proceso de préstamo del Gabinete de Topografía de la DICyG. (Parte1)

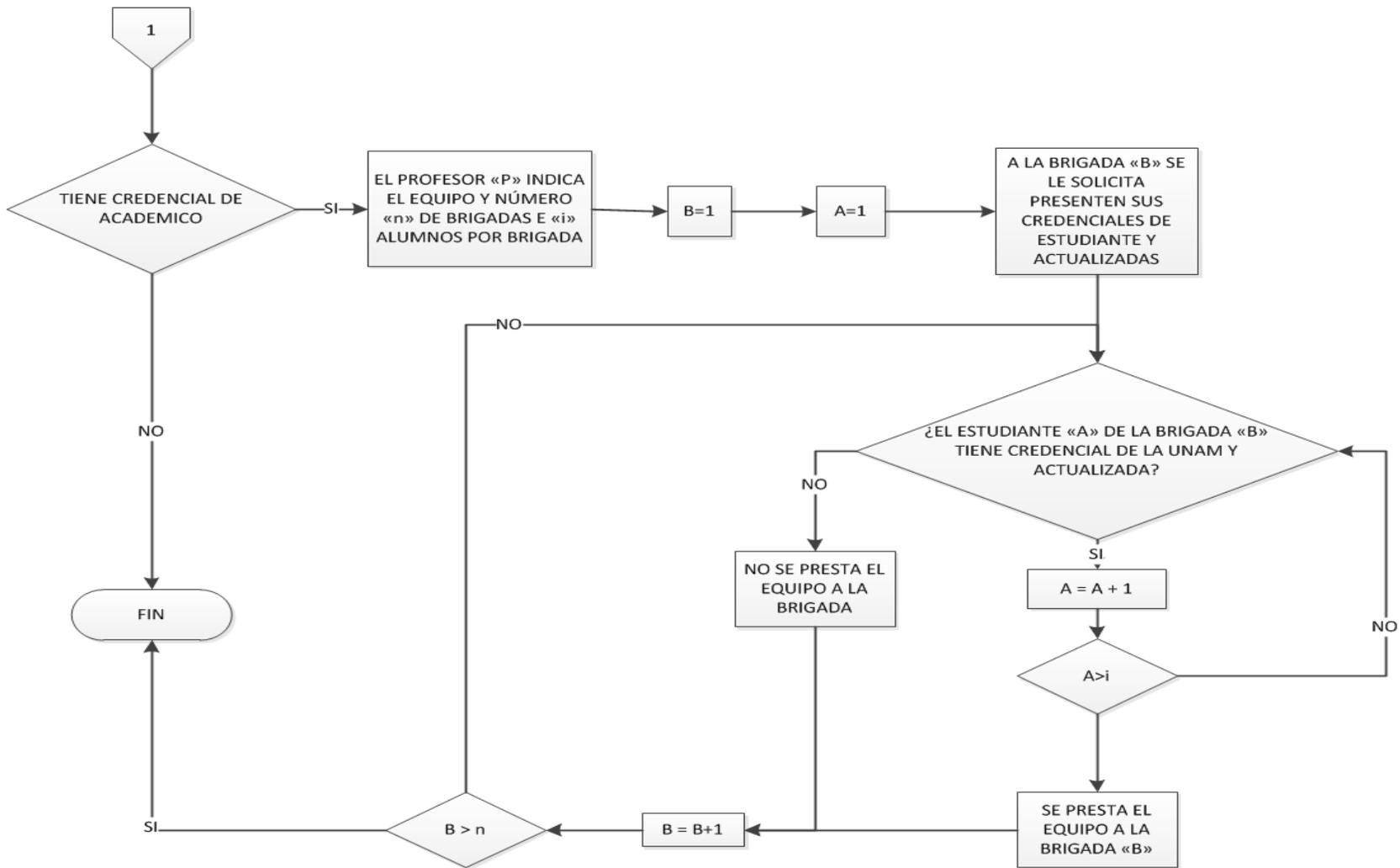


Figura3.4 Diagrama de flujo del proceso de préstamo del Gabinete de Topografía de la DICyG. (Parte 2)

Proceso de devolución.

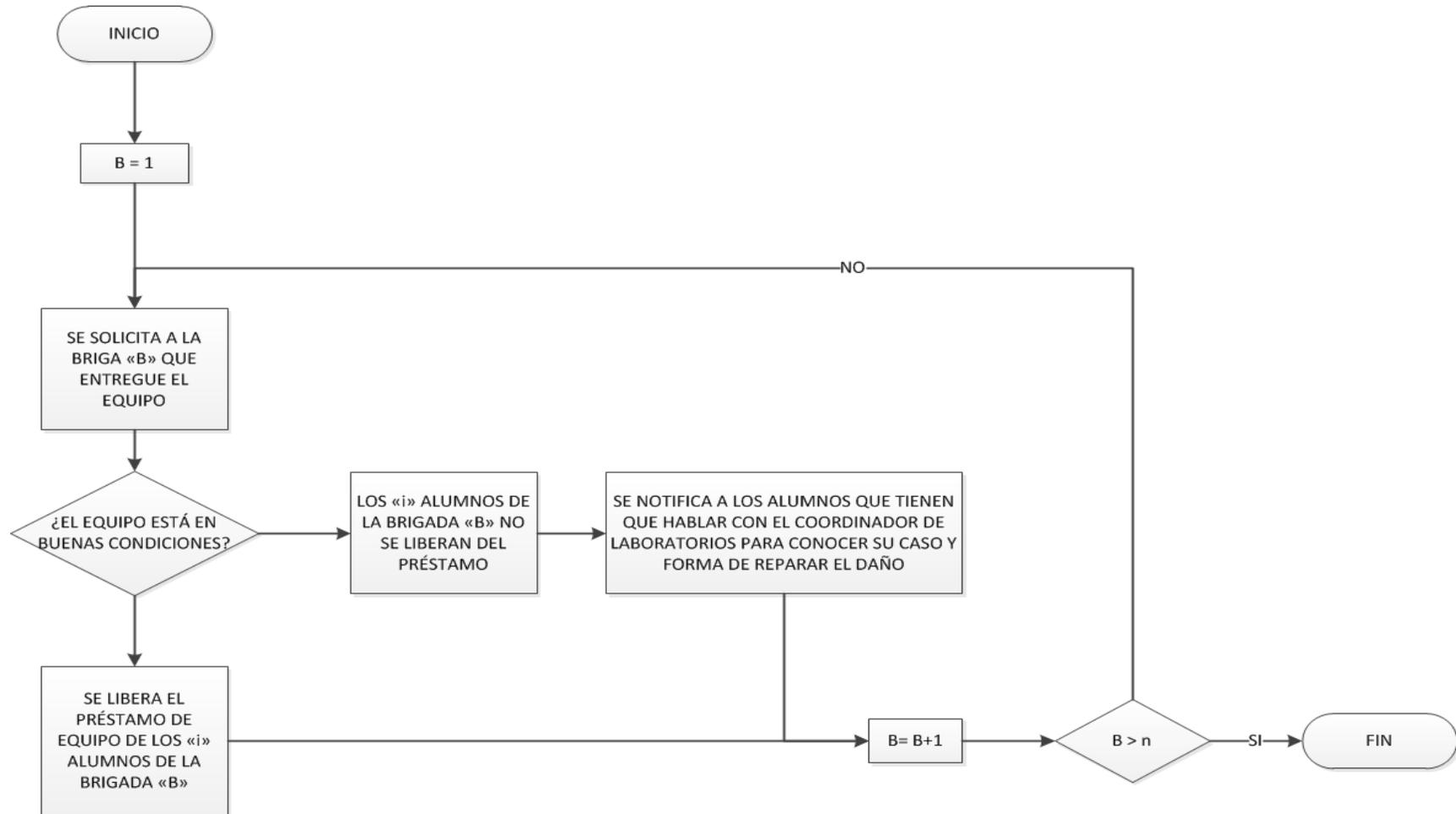


Figura 3.5 Diagrama de flujo que representa el proceso de devolución de equipo del Gabinete de Topografía de la DICyG.

A partir de los diagramas se puntualizó la información para los requerimientos de la siguiente manera:

Para el proceso de préstamo:

- Un profesor autorizado debe cumplir con las siguientes cualidades:
 - Pertenecer a la FI.
 - Formar parte de la DICyG.
 - Ser de la carrera de Ingeniería Geomática.
- Sólo los profesores autorizados pueden hacer un préstamo de forma directa, en cualquier otro caso debe realizarse un trámite previo, utilizando alguno de los formatos según sea el caso.
- El profesor debe contar, de forma obligatoria, con su credencial de trabajador de la UNAM para poder solicitar el préstamo.
- Para solicitar un préstamo un alumno debe contar con el permiso de un profesor autorizado o formar parte de una brigada.
- Los alumnos deben presentar de forma obligatoria su credencial de estudiante de la UNAM vigente.
- El equipo a prestarse es indicado por el profesor autorizado o por el documento correspondiente, según sea el caso.

Para el proceso de devolución:

- Todas las brigadas deben estar presentes durante la devolución del equipo.
- En caso de algún desperfecto o problema con el equipo el préstamo no se dará por concluido.
- No es necesario que el profesor este presente durante la devolución del equipo.

Esta información fue trasladada a casos de uso, de forma tal que se expresará la idea general del funcionamiento que el sistema debía tener así como facilitar el traslado de los mismos a un programa basado en el paradigma de programación orientada a objetos.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

Tabla 3.1 Casos de uso requeridos por el gabinete de topografía de DICyG.

Caso de uso	Descripción
Préstamo	Un profesor autorizado solicita un préstamo presentando su credencial de trabajador.
Préstamo Externo	Un usuario presenta una solicitud de préstamo, con el documento correspondiente.
Devolución	Se hace la devolución del equipo prestado.

Además de los casos de uso para el Gabinete también era necesario mantener los casos del SIPEA para facilitar la comparación entre ambos y resaltar las diferencias generales. Dejando fuera los procesos de fotocopiado y engargolado, debido a que no solo no fueron solicitados por la DICyG, sino que además no era un servicio que fuera abiertamente ofrecidos en otros áreas de la Facultad.

De la síntesis de ambas partes de las que se compone el SIPEA, se obtuvieron los siguientes casos de uso.

Tabla 3.2 Casos de uso del SIPEA (aplicación)

SIPEA: Aplicación	
Caso de uso	Descripción
Préstamo	Solicitud de un préstamo para un profesor de la FI presentando su credencial vigente de trabajador de la UNAM
Préstamo sin Credencial	Solicitud de préstamo para un profesor o alumno presentando cualquier identificación oficial con fotografía.
Modificación de Préstamo	Solicitud de un cambio de equipo en un préstamo activo, o agregar más equipo para dicho servicio.
Devolución	Devolución total o parcial del equipo en préstamo.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

Tabla 3.3- A Casos de uso del SIPEA (web)

SIEPA: Web	
Consultas: Estatus de Préstamos	<p>Solicitud de información sobre los servicios realizados utilizando uno de los siguientes filtros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préstamos Activos. • Préstamos Terminados. • Préstamos Cancelados.
Histórico de Servicios	<p>Solicitud información sobre los servicios realizados, también se puede utilizar uno o más de los siguientes filtros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Año. • Folio. • Fechas. • Tipos. • Estatus. • Personal que hace la entrega o recibe el equipo.

Tabla 3.3- B Casos de uso del SIPEA (web)

SIEPA: Web	
Información del Equipo	<p>Solicitud de información del equipo en la base de datos, también se puede utilizar uno más de los siguientes filtros :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por código de Barras. • Número de inventario. • Número interno. • Categoría. • Estatus.
Generar Reportes	<p>Solicitud para generar un reporte sobre los servicios ofrecidos durante un periodo de tiempo.</p>

Entre los detalles que hay que destacar sobre el SIPEA están:

- El personal que puede solicitar préstamo es solo Académico.
- El único caso en el cual un alumno puede solicitar equipo sin presentar la credencia de un profesor es cuando el servicio se requiere para un examen profesional.
- Un profesor puede solicitar equipo para un alumno.
- Los profesores y alumnos tienen dos estados (o estatus) posibles:
 - Activo: Se encuentra vigente dentro de la facultad.
 - Inactivo: No se encuentra vigente.
- Los equipos tienen 3 estados (o estatus) posibles:
 - En préstamo: este estado es cuando el equipo se encuentra asociado a un servicio.
 - Disponible: este estado se establece cuando el equipo no está asociado a ningún servicio y puede ser prestado.
 - Fuera de servicio: este estado se aplica a un equipo cuando este no está asociado a ningún servicio pero no puede ser prestado.

En la comparación inicial entre los casos de uso del SIPEA y de los requeridos por el Gabinete de Topografía de las tablas 3.1 y 3.2 resaltan el “Préstamo externo” por parte del Gabinete y el “Préstamo sin Credencial” así como la opción de “Modificación de Préstamo” por parte del SIPEA.

Para resolver estas diferencias así como para mostrar las funcionalidades de la parte web para realizar los reportes y administración de los préstamos, se realizaron algunas reuniones con el Coordinador de Laboratorios de Ingeniería Geomática en las cuales se acordó incluir la opción de “Modificación de Préstamo”, así como descartar el “Préstamo sin credencial” manejado por el SIPEA, por otra parte el “Préstamo Externo” aun no quedaba bien definido puesto que hasta ese entonces la mayoría de las veces se realizaba a partir de un cuerdo de palabra, finalmente se habló ampliamente sobre los conceptos de brigadas y sobre el tipo sanción que manejaría y del modo en que estas se verían reflejadas. Después de estas reuniones y de los análisis correspondientes para la integración de la información quedó incluyeron los siguientes conceptos:

- **Brigada:** Se considerará como brigada a un conjunto de alumnos bajo del cargo de un profesor autorizado, estas son tratadas como una unidad, así en caso de que exista sanción por parte de la misma esta quedara establecida para todos los alumnos que la conforman. Un profesor puede tener muchas brigadas a su cargo, pero una brigada solo está asociada con un solo profesor. Una vez que esta reciba el equipo en préstamo es completamente responsable del mismo y pertenecerá activa en el sistema mientras tengan algún equipo en préstamo.
- **Sanción:** Se considerará como sanción a un marca establecida a una brigada por entregar el equipo solicitado incompleto, dañado o con algún desperfecto que no tuviera previamente, esta será impuesta por los laboratoristas al recibir un equipo en alguna de las condiciones previamente establecidas, no obstante solo personal autorizado podrá removerlas. Además se establecerá fecha de entrega para el equipo y en caso de entregarlo después de esta, también se incurre en una sanción.

Además de los nuevos conceptos manejados, también se establecieron las siguientes restricciones por parte del Coordinador de laboratorios.

- Deberá establecerse una fecha de entrega por parte del profesor autorizado para devolver el equipo, en caso de que una brigada lo entregue posterior a esta se le impondrá una sanción.
- Sin credencial no es posible brindar el servicio de préstamo. Esta debe estar vigente y resellada.
- Para realizar un préstamo a brigadas o alumnos el profesor debe estar presente.
- Un profesor no puede mantener préstamos simultáneos. Es decir una vez que ya autorizó a un conjunto de brigadas para solicitar equipo, no puede hacer lo mismo con otro conjunto hasta que el primero haya devuelto el equipo en su totalidad.
- Un alumno no puede tener préstamos simultáneos y tampoco puede estar simultáneamente en más de una brigada. Es decir no puede estar asociado a distintos profesores al mismo tiempo o con más de una brigada, por lo cual antes de solicitar préstamo con otro profesor o integrarse en otra brigada debe devolver el equipo solicitado.
- Los laboratoristas podrían establecer multas, no obstante solo personal autorizado podría removerlas.
- Solo personal autorizado podría modificar, agregar o quitar un equipo dentro del sistema.

- Solo personal autorizado podría monitorear el estado de los servicios.
- El equipo puede ser devuelto por cada brigada de forma independiente sin que el profesor estuviera presente.
- El préstamo externo solo puede ser autorizado por personal autorizado (administradores).
- Para un préstamo externo no es posible realizar modificaciones.

Además de las restricciones se añadieron nuevas funcionalidades.

- Generar constancias de no adeudo para los alumnos.
- Mostrar la cantidad de alumnos atendidos durante un periodo.
- Se añadió la opción de modificar préstamo.

3.3 Rediseño

Durante esta etapa se estableció formalmente el nombre del sistema como Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería (SIPEFI), esto debido a que con los aspectos generales del proceso de préstamo que se iban a agregar a los previamente manejados por el SIPEA, este podía ser implementado en otras áreas de la Facultad además del Gabinete de Topografía.

Con el SIPEA como la base del nuevo sistema se tendría que hacer un rediseño del mismo, para lo cual utilice como herramienta de apoyo los diagramas UML, pues de este modo sería más sencilla hacer la analogía entre el diseño y la programación orientada a objetos para posteriormente realizar el código, siendo otro aspecto importante que mediante UML puede expresarse la idea general de la propuesta del sistema sin profundizar demasiado en detalles.

Para los diagramas realizar los diagramas trasladé los requerimientos y algunas de las especificaciones a casos de uso, los cuales sería la base a partir de la cual se realizaría el desarrollo del SIPEFI, quedando los siguientes como el resultado del análisis de requerimientos.

Tabla 3.4 Casos de uso finales para el SIPEFI (aplicación)

SIPEFI: Aplicación	
Casos de uso	Descripción
Préstamo	Solicitud de un préstamo para un profesor autorizado con credencial de la UNAM
Préstamo Externo	Solicitud de un préstamo presentando el formato correspondiente autorizado.
Modificación de Préstamo	Solicitud de cambio de equipo, o adición de un equipo a un préstamo activo.
Devolución	Devolución total o parcial del equipo solicitado para un préstamo.
Multas	Solicitud de información sobre posible multa pendiente para un alumno o profesor que tenga alumnos con multa pendiente.
Generación de Constancia de no Adeudo	Solicitud de Constancia de no Adeudo por parte de un alumno (documento que avale que no presenta ninguna multa pendiente).

Con esto quedarían establecidos los siguientes tipos de préstamo:

1. Préstamo a un profesor autorizado para sí mismo.
2. Préstamo a un profesor con un alumno.
3. Préstamo a un profesor autorizado con un conjunto de brigadas.

Estos tres tipos podrían considerarse como subcasos del caso de “Préstamo”, siendo el “Préstamo Externo” el que tendría que desarrollarse por completo, para la parte web los cambios se verían reflejados en el origen de la información y la inclusión información del “Préstamos externo” y el manejo de “Multas”, como quedó establecido que se les llamaría a las sanciones en caso de entregar el equipo con algún nuevo desperfecto, adicionalmente se solicitó una opción para generar “Constancias de No Adeudo” para los alumnos que hacen

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

uso del servicio, las cuales se entregaría a los alumnos como parte de uno de los requisitos que necesitan para su titulación, quedando las funciones generales de la parte Web establecidas del siguiente modo:

Tabla 3.5 – A Casos de uso finales para el gabinete de Topografía (web)

SIPEFI: Web	
Casos de uso	Descripción
Consulta Préstamos	Solicitud de información de todos los servicios de préstamo realizados con profesores autorizados utilizando alguno de los siguientes filtros: <ul style="list-style-type: none">• Activos• Terminados• Cancelados
Consulta Préstamos Externos	Solicitud de información de todos los servicios de préstamo realizados a través de un formato (préstamos externos) utilizando alguno de los siguientes filtros: <ul style="list-style-type: none">• Préstamos Activos• Préstamos Terminados• Préstamos Cancelados

Tabla 3.5 – B Casos de uso finales para el gabinete de Topografía (web)

SIPEFI: Web	
Casos de uso	Descripción
Histórico de Servicios	<p>Solicitud de todos los servicios realizados, pudiendo filtrar los resultados mediante el uso de uno o más de los siguientes filtros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Año. • Folio. • Fechas. • Tipos. • Estatus. • Personal que hace la entrega o recibe el equipo.
Información del Equipo	<p>Solicitud de información detalla de todo el equipo registrado, también se pueden utilizarse uno o más de los siguientes filtros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por código de Barras. • Número de inventario. • Número interno. • Categoría. • Estatus.
Generador de Reportes	Solicitud de generación de un reporte sobre los servicios realizados, multas y multas generadas.
Generar constancia de No Adeudo	Solicitud de Constancia de no Adeudo por parte de un alumno (documento que avale que no presenta ninguna multa pendiente).
Quitar multas	Solicitud para remover la multa de una brigada.
Alumnos Atendidos	Solicitud de información sobre el número de alumnos que han sido atendidos durante cierto periodo.

Finalmente las reglas y restricciones prevaletientes, fueron las siguientes:

- Van a existir dos tipos de usuario:
 - Laboratoristas: pueden realizar préstamos, modificaciones de préstamos, devoluciones y generar constancias de no adeudo, solo utilizan la parte de la aplicación.
 - Administradores: pueden utilizar tanto la aplicación como la parte web, pueden adoptar el rol de laboratoristas, además puede remover multas, cancelar préstamos, autorizar préstamos externos, modificar información sobre los equipos, generar reportes y ver la cantidad de alumnos atendidos durante un periodo.
- La lista de profesores autorizados será proporcionada por el Coordinador de Laboratorios de Ingeniería Geomática y sólo quienes estén inscritos en ella podrán solicitar un préstamo de forma directa, en cualquier otro caso deberán valerse del formato y trámite correspondiente.
- Un profesor autorizado puede solicitar un préstamo para sí mismo, para un alumno o para un conjunto de brigadas.
- Los profesores autorizados puede solicitar préstamos para las siguientes actividades:
 - Prácticas: el equipo se entrega el mismo día.
 - Proyectos: el equipo se entrega cuando el profesor lo indique.
 - Prácticas Foráneas: el equipo se entrega cuando el profesor lo indique.
- Los préstamos externos no están autorizados para realizar modificaciones durante su préstamo.
- En caso de tener un préstamo activo, tanto profesor como los alumnos asociados no podrán solicitar otro préstamo hasta no concluir con el primero.
- Sin credencial vigente de la UNAM no podrá proporcionarse el servicio de préstamo ni para alumnos ni para profesores, en caso de requerirlo será necesario solicitarlo con el coordinador de laboratorio o con el personal que este designado para ello.
- Se van manejar brigadas de alumnos, las cuales una vez se les entregue el equipo serán responsables del mismo bajo la supervisión de un profesor autorizado.
- Las brigadas son independientes unas de otras.
- En el proceso de devolución no es necesarios que esté presente el profesor y cada brigada puede devolver el equipo de forma independiente.
- Se autoriza a las brigadas a hacer cambios en el equipo en caso de requerirlo.
- Las brigadas no pueden ser modificadas una vez que estas han sido formadas.
- Las brigadas solo existen y permanecen activas en el sistema mientras dure el préstamo al cual están asociadas.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

- Se va a establecer una fecha límite (fecha compromiso) para la devolución del equipo:
 - Práctica: se entrega el mismo día.
 - Prácticas foráneas o proyectos: se entrega el día que indique el profesor.
 - Préstamo externo: se entrega en la fecha establecida por el documento correspondiente.
- Una multa puede darse por cualquiera de los siguientes casos:
 - Equipo incompleto.
 - Equipo dañado.
 - Equipo entregado después de la fecha compromiso.
- Las multas se extienden a las brigadas cuando exista alguna infracción y esta se extiende a todos los miembros de la misma.
- Sólo el personal autorizado puede remover las multas.
- Las Constancias de No Adeudo se generan única y exclusivamente sí el alumno no tiene alguna multa pendiente, estas pueden ser proporcionadas por laboratoristas y administradores.
- El uso de la pistola lectora de código de barras debe ser obligatorio.
- Se requiere un reporte de los equipos prestados que incluya las características del equipo y el número de veces que ha sido prestado.
- Se requiere un reporte sobre los alumnos que han solicitado constancias, se requiere su nombre, número de cuenta, carrera y fecha de solicitud.
- Se requiere pueda proporcionarse el número de alumnos a los cuales se les ha brindado el servicio de préstamo.

Una vez establecidos los casos de uso, restricciones y observaciones finales esta información la traslade diagramas de casos de uso, además con esto también era posible ver los roles que cada usuario tendría sobre el sistema, pues aunque alumnos y profesores serían los que estarían presentes en la información solo los laboratoristas y administradores serían quienes interactuarían directamente con el mismo. Dentro de los usuarios se contaría con tres tipos para el SIPEFI:

1. Laboratorista: Encargado de los realizar los préstamos. Únicamente tendrán acceso a la parte de aplicación.
2. Laboratorista Autorizado: encargado de realizar los préstamos normales y externos. Únicamente tendrán acceso a la parte de aplicación.

3. Administrador: Encargados de la parte administrativa y de elaboración de reportes. Únicamente tendrán acceso a la parte web.

Por su parte el SIPEA cuenta solo con dos usuarios:

1. Usuario: se encarga del brindar el servicio de préstamo, fotocopiado y engargolado. Únicamente tiene acceso a la parte de aplicación.
2. Administrador: se encarga del control, monitoreo y reportes sobre el servicio. Únicamente tiene acceso a la parte Web.

Una vez explicados los roles para los usuarios, los diagramas de casos uso para ambos sistemas serían los siguientes:

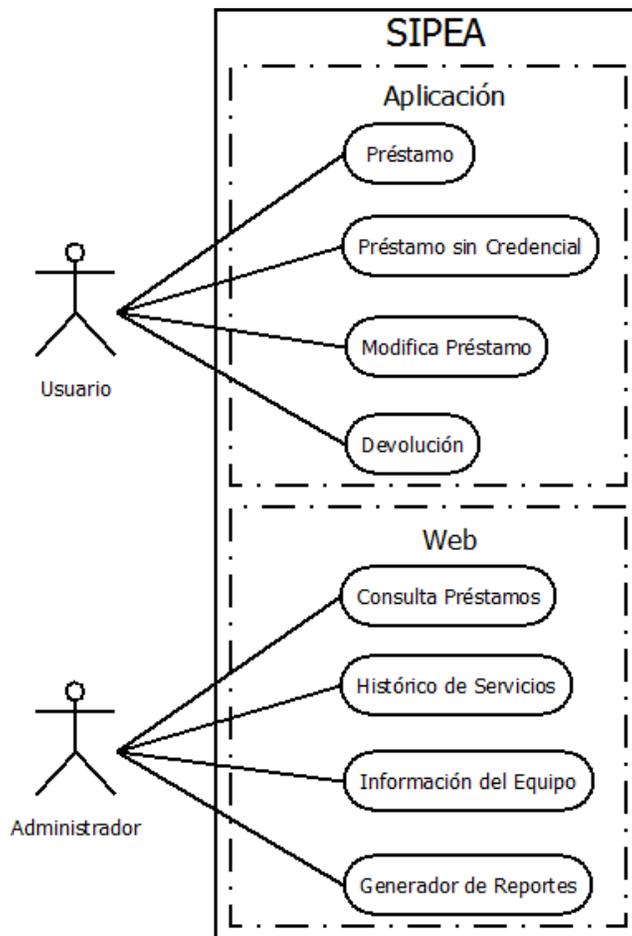


Figura 3.6 Diagrama de casos de uso del SIPEA

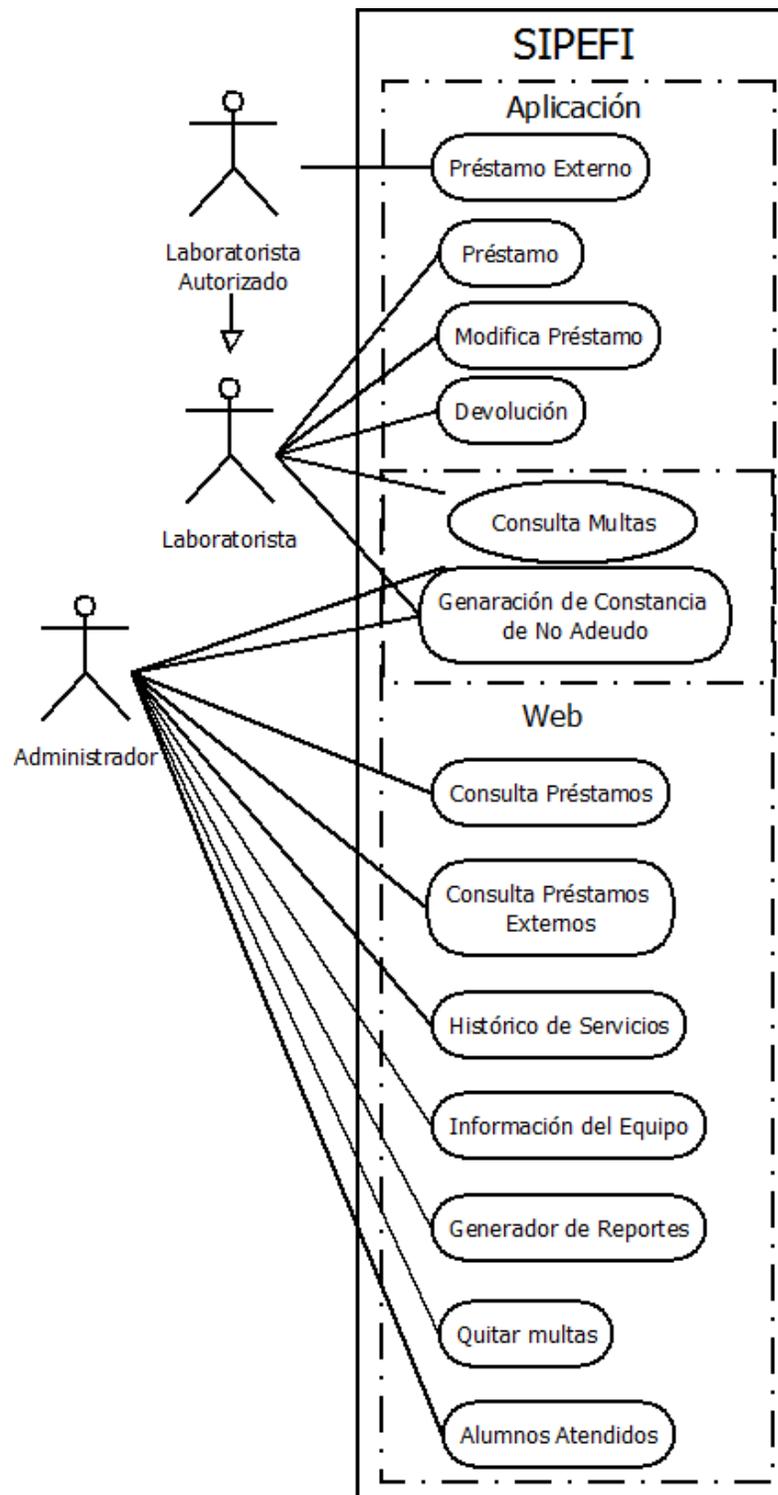


Figura 3.7 Diagramas de casos de uso del SIPEFI.

De la comparación de los diagramas de casos de uso generales de ambos sistemas es posible notar que no existen demasiadas diferencias entre ambos, además de las ya mencionadas, no obstante al profundizar en los cada uno de los casos comienzan a surgir diferencias notables entre las que los caso de “Préstamo”, “Modificación de Préstamo” y “Devolución” son los que reflejan los más importantes. A continuación se presenta el caso general que se maneja para estos casos:



Figura 3.8 Diagrama de Bloques del proceso general del SIPEA

Como se muestra en el diagrama anterior, el proceso es lineal para todas las opciones, pero al incluir el concepto de brigada y las validaciones que se requieren para ello el proceso se vuelve mucho más complejo requiriendo un análisis mucho mayor para poder hacer las adaptaciones correspondientes, para cada uno de los casos.

3.3.1 Préstamo

El proceso de préstamo fue con el que se inició el análisis, pues con base a este se podría desarrollar también el de modificación, para iniciar con este proceso se inicia con el escaneo de la credencial del solicitante, es decir un profesor autorizado, una vez que el código es leído y validado por el sistema (se revisa que se encuentre registrado en el sistema y no tenga otro préstamo activo), se puede agregar un equipo o varios equipos de los cuales también se solicita la información correspondiente para comprobar que el equipo se encuentre en estatus “Disponible”, pues de otro modo no se puede agregar, en caso de que se desee agregar a un alumno, que se encuentre registrado en la base de datos y este activo en la facultad, finalmente el usuario del sistema lee su propio código de credencia. Para representar todo esto en diagrama de casos de uso es necesario añadir un nuevo actor que representa la conexión con la base de datos y donde se hace la validación para profesores, alumnos, equipos y usuarios, del mismo modo es el que se encarga de que la operación sea guardada en la base si la operación concluyó de forma exitosa.

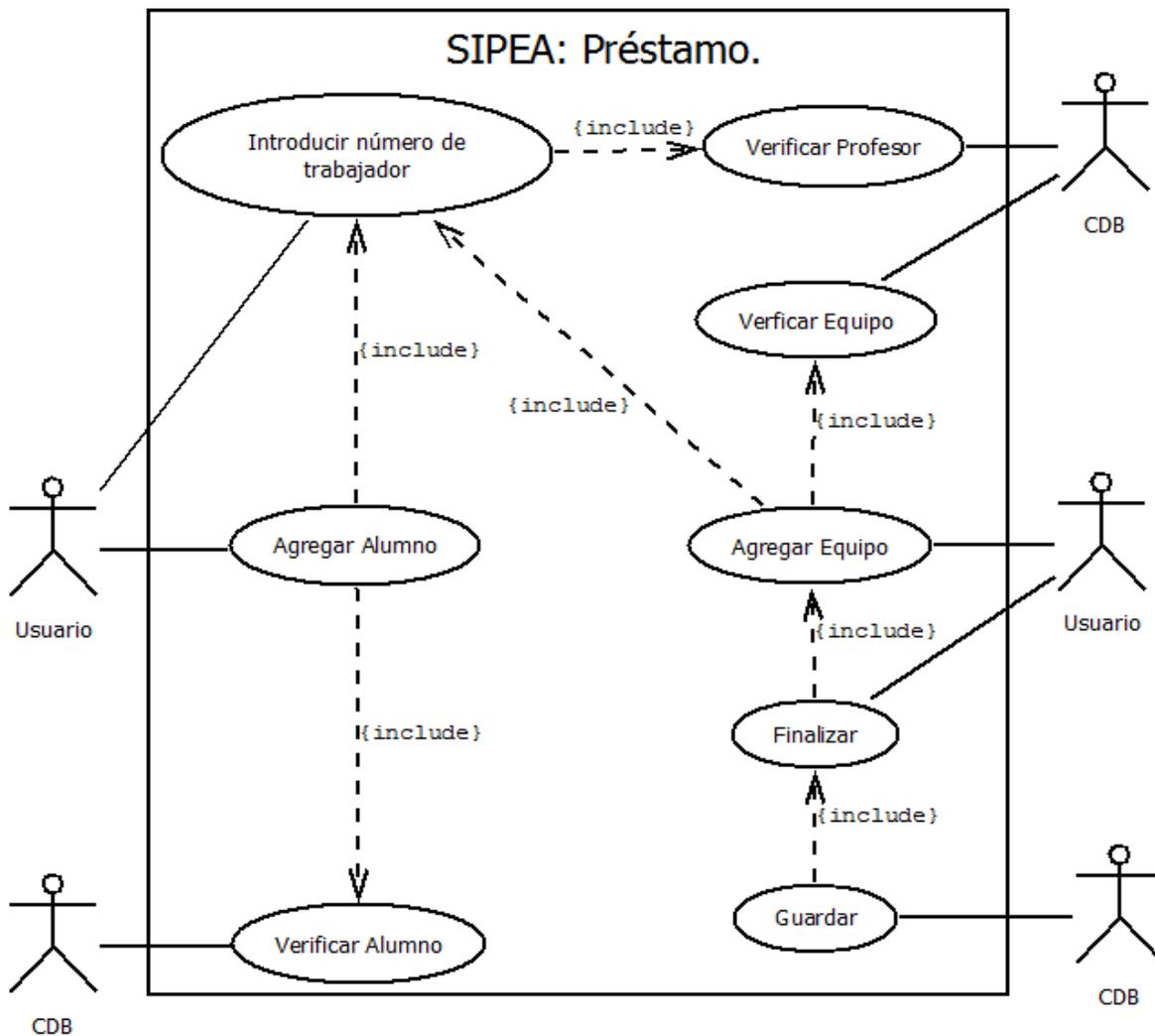


Figura 3.9 Diagrama detallado del caso de uso Préstamo para el SIPEA.

Como se puede apreciar en el diagrama de la figura 3.9 el nuevo actor fue nombrado CDB por sus siglas en inglés Connection DataBase (Conexión de Base de Datos) que será recurrente en los procesos posteriores que se analizarán.

Para realizar un préstamo el SIPEFI debería considerar el caso de Préstamo como dos subcasos:

1. Préstamo sin Brigada
2. Préstamo con Brigada.

Ambos debían ser manejados pues un profesor podía solicitar equipo para sí mismo o para algún grupo que le fuese asignado. El primero debía manejarse tal y como se hace

con el SIPEA y para el segundo debía agregarse una o varias brigadas cambiando el proceso de forma importante, siendo un aspecto importante que cada brigada debía contar con equipo y debía ser independiente.

Un detalle más que se debía considerar era el tipo de préstamo que se debía solicitar, pues había tres tipos distintos:

1. Práctica: se entrega el mismo día
2. Proyecto: se especifica la fecha de entrega
3. Práctica Foránea: se especifica la fecha de entrega

Añadiendo dicho detalle el préstamo sin brigada para el SIPEFI quedó del siguiente modo:

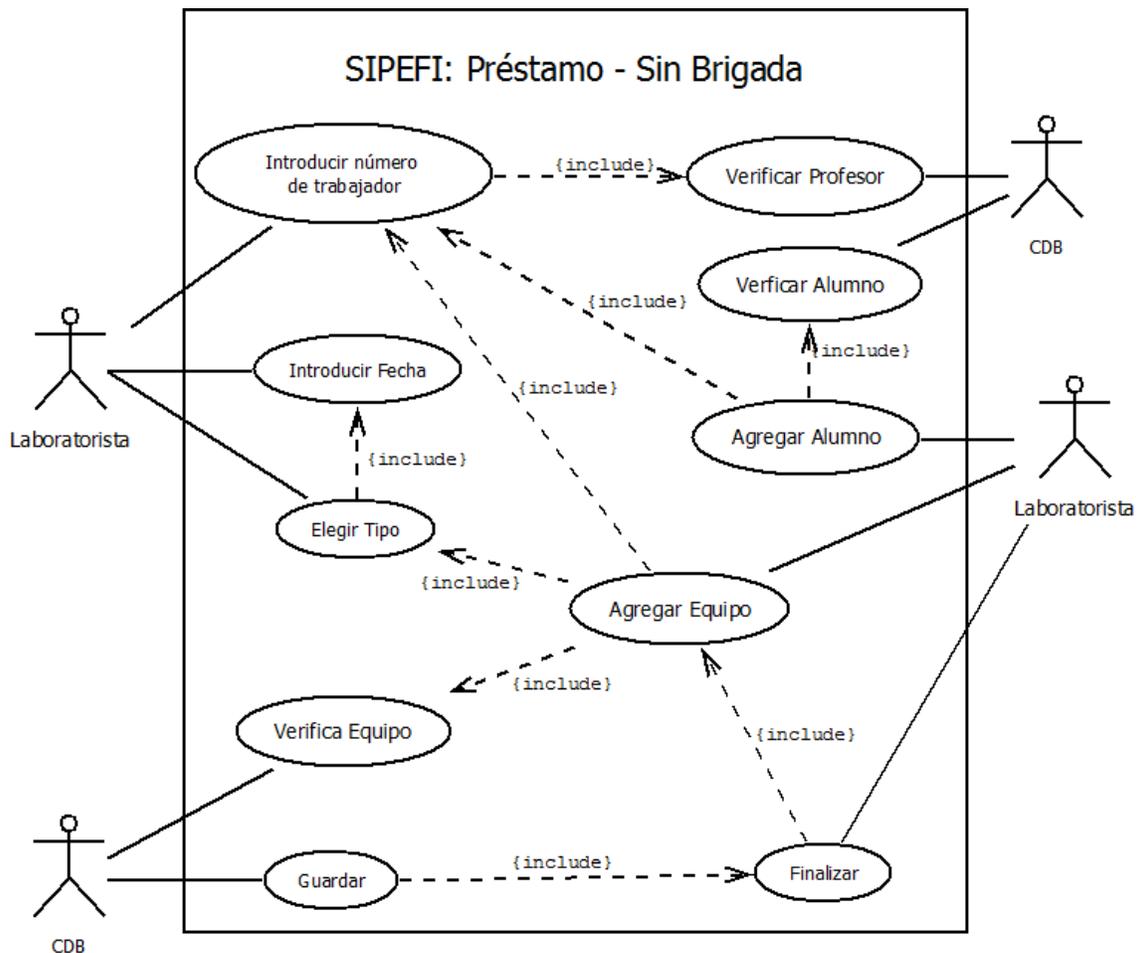


Figura 3.10 Diagrama detallado del caso de uso de Préstamo – Sin Brigada para el SIPEFI.

3.3.2 Modificación de Préstamo

Para el proceso de modificación y devolución se sigue un esquema similar, las diferencias notables son el poder agregar equipo en la primera opción mientras que el segundo permite la devolución del equipo en su totalidad, ambos son excluyentes, sin embargo se realizan las mismas revisiones para ambas. Tomando las funciones previamente desarrolladas para SIPEA y usándolas como base para las del SIPEFI esto sería apropiado representarlo mediante un actor que se encargue de dicha tarea el cual será nombrado ahora como “*Verifica Código/Servicio*”, el cual se puede considerar como un subproceso que engloba de forma general la búsqueda de información correspondiente a profesores, equipo, alumnos y usuario, así como se realiza las validaciones correspondientes interactuando con el actor CBD ya mencionado, además de hacer uso de la función para validación del código de barras desarrollada para el SIPEA.

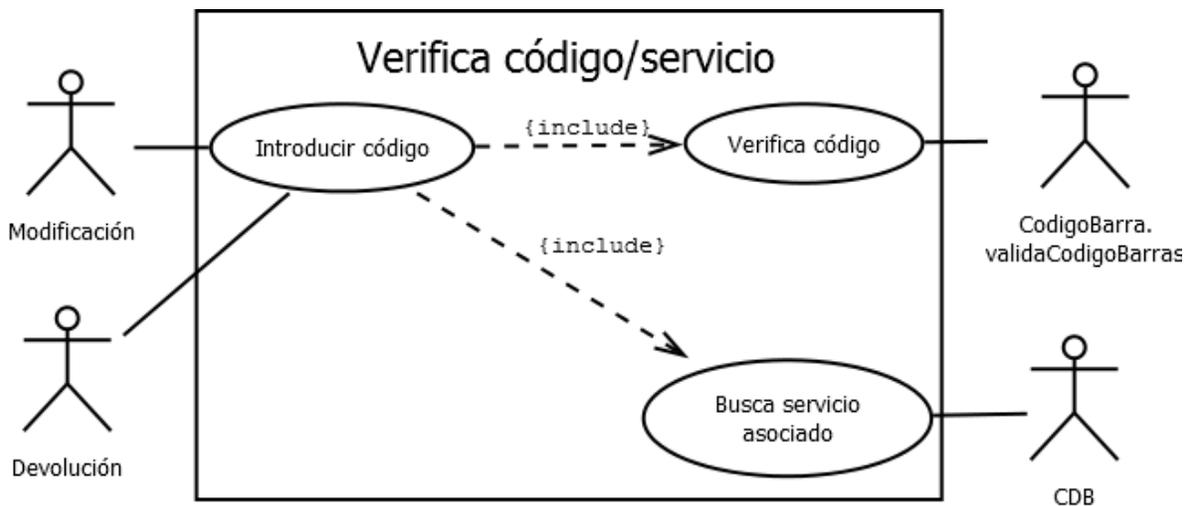


Figura 3.12 Diagrama del caso de uso que representa la identificación de un código de barras así como al posible servicio al que este asociado.

Con la presentación del subproceso representado en diagrama de la figura 3.12 el proceso de modificación de préstamos quedaría de la siguiente manera para el SIPEA

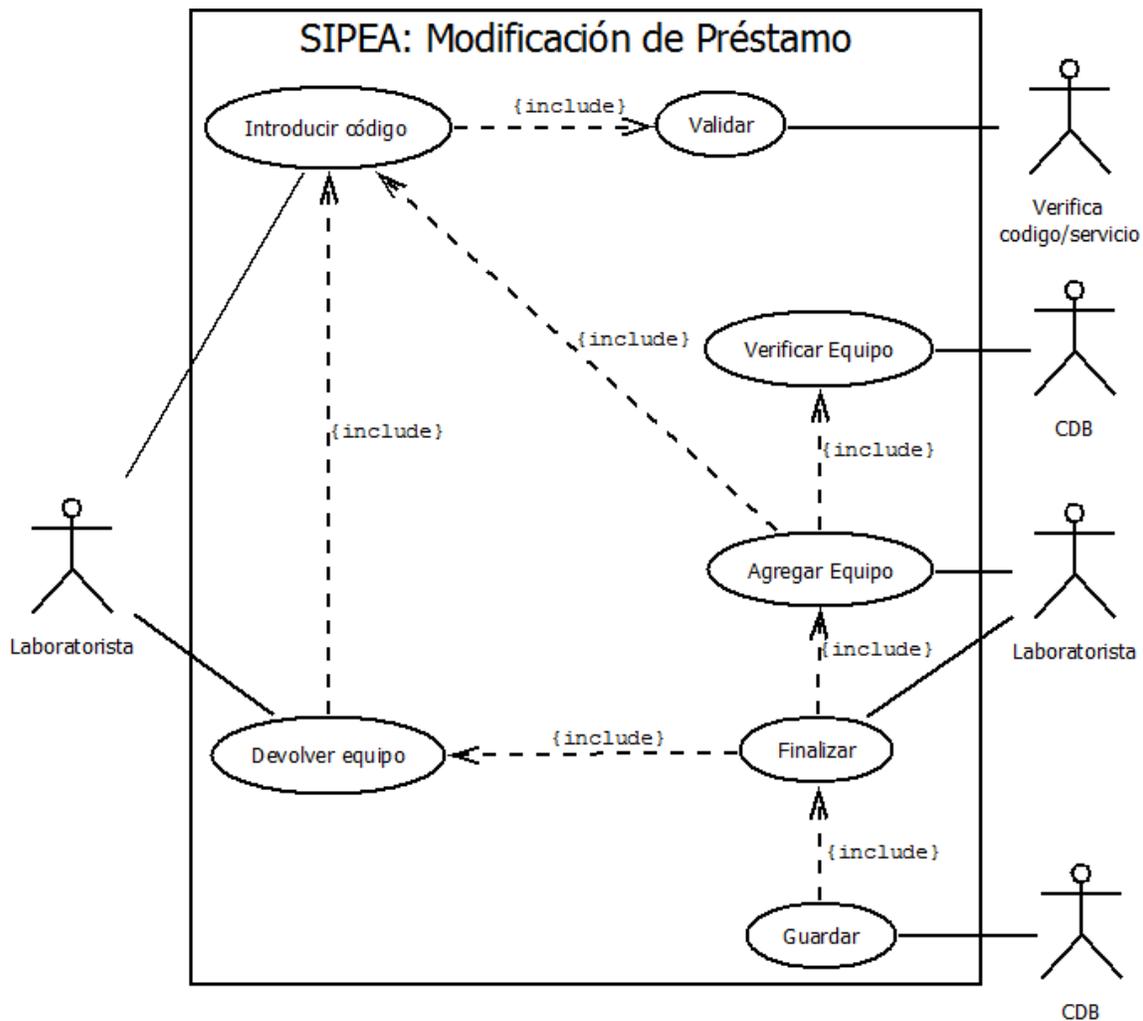


Figura 3.13 Diagrama detallado del caso de uso de Modificación de Préstamos para el SIPEA.

Como se muestra en el diagrama de la figura 3.13 para realizar una modificación es necesario presentar cualquier código (profesor, alumno o equipo) que esté relacionado con préstamo activo, así mismo deberá agregar o quitar algún equipo para que esta operación guarde las modificaciones correspondientes con éxito.

El caso de uso del SIPEFI no variaría en apariencia mucho con respecto al anterior, siendo la opción de “Multar” la diferencia que más sobre sale en este ámbito, la cual puede ser establecida por el laborista en caso de considerarlo necesario por el daño a un equipo, sin embargo uno de los aspectos con los cuales contaría sistema sería el establecimiento de

multas de forma autónoma en caso de entregar el equipo después de la fecha establecida para ello, quedando el proceso del siguiente modo:

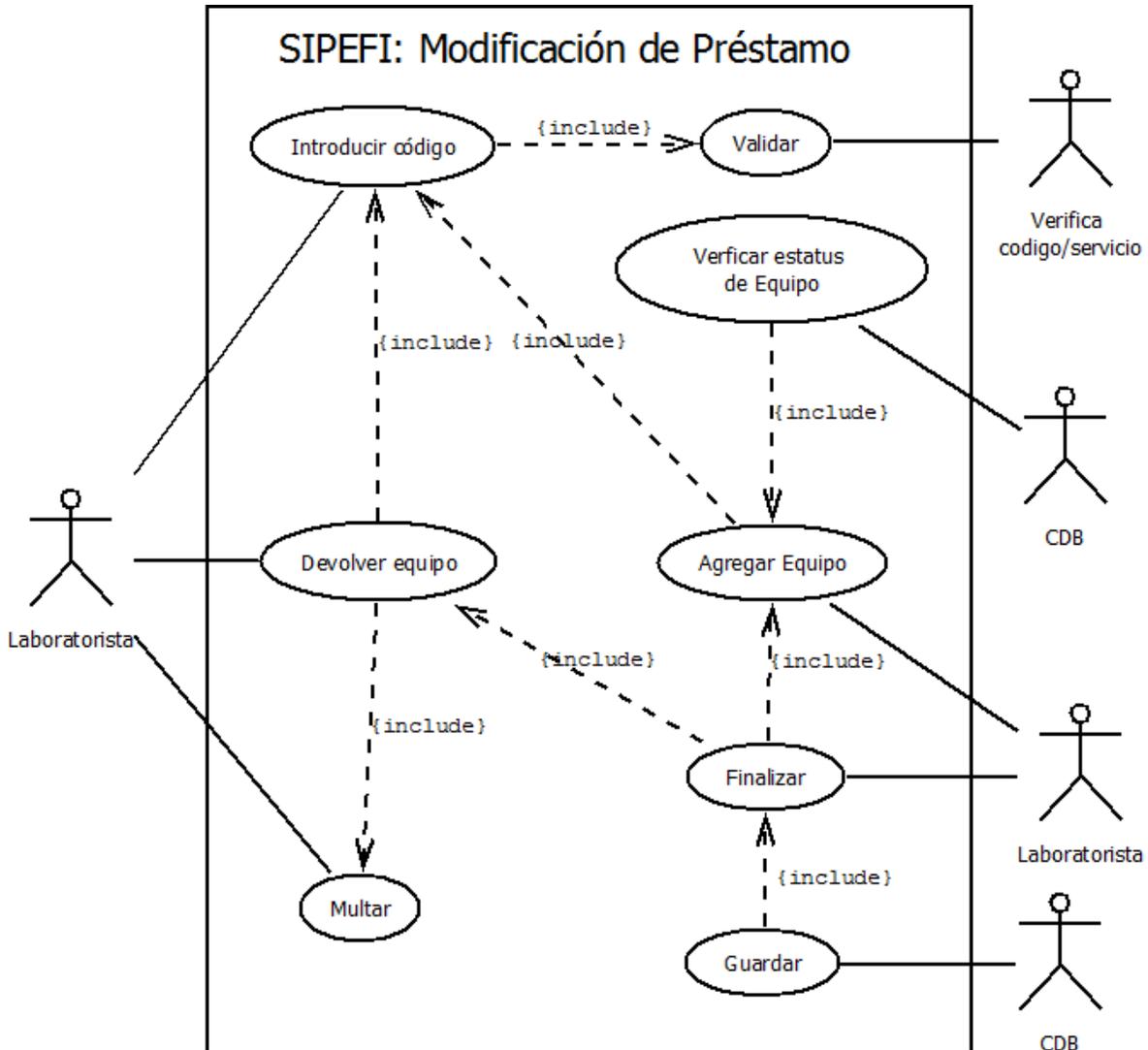


Figura 3.14 Diagrama detallado del caso de uso de Modificación de Préstamos para el SIPEFI.

Las multas era un aspecto que no era manejado original por el SIPEA, por lo cual se tuvo que definir un proceso que tal vez sería temporal pues aún no estaba completamente definido la manera en que serían tratadas.

3.3.3 Devolución

El proceso de “Devolución” sería similar al de “Modificación de Préstamo”, pues se manejaría del mismo modo con la diferencia de que en este no se permitiría agregar equipo, además en esta opción se permitiría devolver todo el equipo y se comprobaría si la brigada había devuelto todo el equipo para que los alumnos fuera liberados para solicitar otro préstamo, no obstante para el profesor el servicio se consideraría como activo mientras aun hubiera alguna brigada con equipo en préstamo bajo su cargo. Para ambos sistemas (SIPEA y SIPEFI) se tomaría como base el caso anterior. Quedando establecido el proceso del siguiente modo.

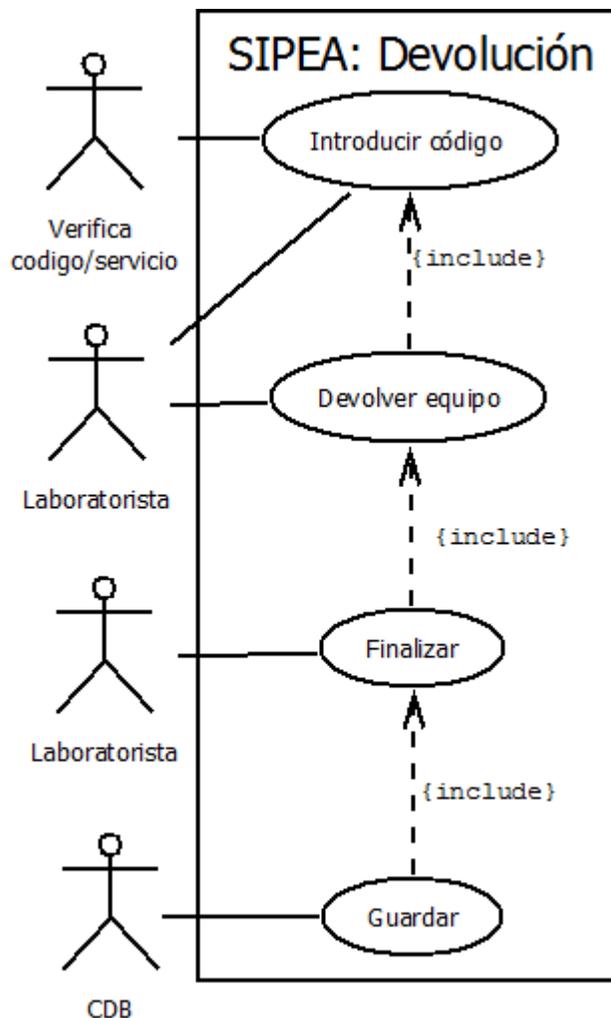


Figura 3.15 Diagrama detallado del caso de uso de Devolución para el SIPEA.

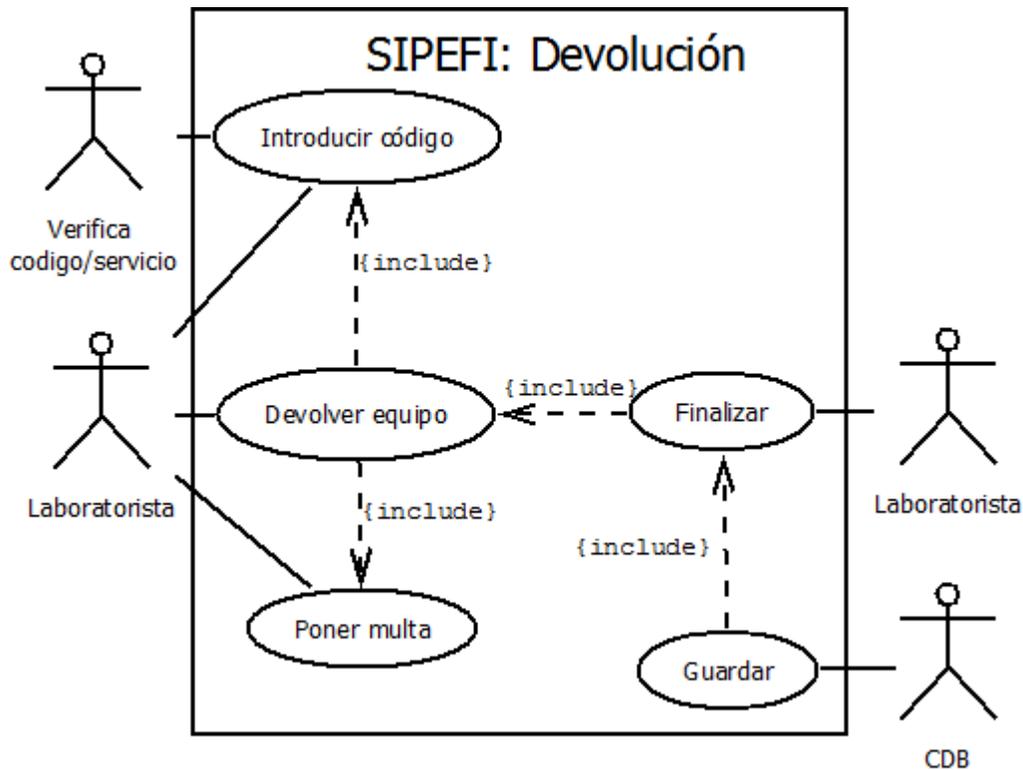


Figura 3.16 Diagrama detallado del caso de uso de Devolución para el SIPEFI.

Como puede observarse de la comparación entre los diagramas de las figuras 3.15 y 3.16, la única diferencia notable sería la opción de poner multa, el equipo podría ser devuelto por un alumno o profesor, además de que al profesor no se le sería liberado el préstamo hasta que cada brigada a su cargo devolviera el equipo. En caso que el equipo fuera devuelto después de la fecha establecida se establecería una multa. Todo ello fue omitido para mostrar de forma simple el proceso de devolución, no obstante es mencionado porque formaría parte de las restricciones y valoraciones que se tomarían en cuenta para la etapa de desarrollo.

Con este análisis más detallado para los procesos principales que se debían comenzar la etapa de desarrollo a la par del rediseño, pues aún faltaban dos procesos por definir resultando inviable esperar a que ambos fueran definidos.

3.3.4 Multas

Como el proceso de multas aún no estaba bien definido, en esta opción se optó por solo mostrar la información correspondiente a las mismas, además de añadir la opción de búsqueda de alumnos e inclusive de un profesor, para revisar si este se encuentra con algún adeudo. Además de ello se debía incluirse la opción de generar una “Constancia de No Adeudo” las cuales solo podrían generarse si el solicitante de la misma no tenía una multa pendiente, por ello se consideró como viable incluirla en esta opción.

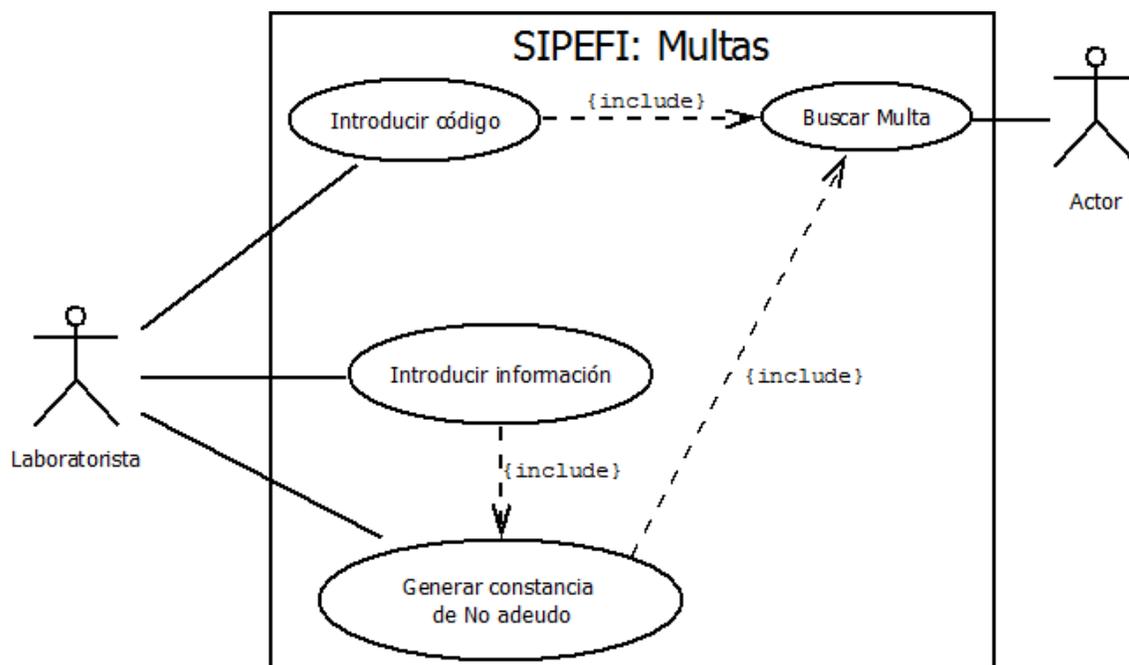


Figura 3.17 Diagrama de Caso de uso para consulta de multas y generación de constancia de no adeudo del SIPEFI

3.3.4 Préstamo Externo

Para estas alturas del proyecto el proceso de préstamo externo no había sido concretado, salvo por la información que se requeriría para el mismo por lo cual como propuesta de solución a este inconveniente sugerí adoptar el proceso manejado por en SIPEA como “Préstamo Sin Credencial” para conformar el “Préstamo externo”. En el proceso manejado por el SIPEA la información del solicitante del servicio es captura de forma manual por los usuarios del sistema, donde los datos obligatorios son:

- Tipo de Identificación (Identificación vigente con fotografía y validez oficial):
 - IFE
 - Licencia para conducir
 - AAPAUNAM
 - Otra dependencia de la UNAM
 - Pasaporte
 - Otro
- Nombre completo.
- Folio de la identificación.

Como información adicional en caso de tratarse de un examen profesional debía marcarse una casilla para indicarlo (lo que contribuye en la elaboración de reportes).

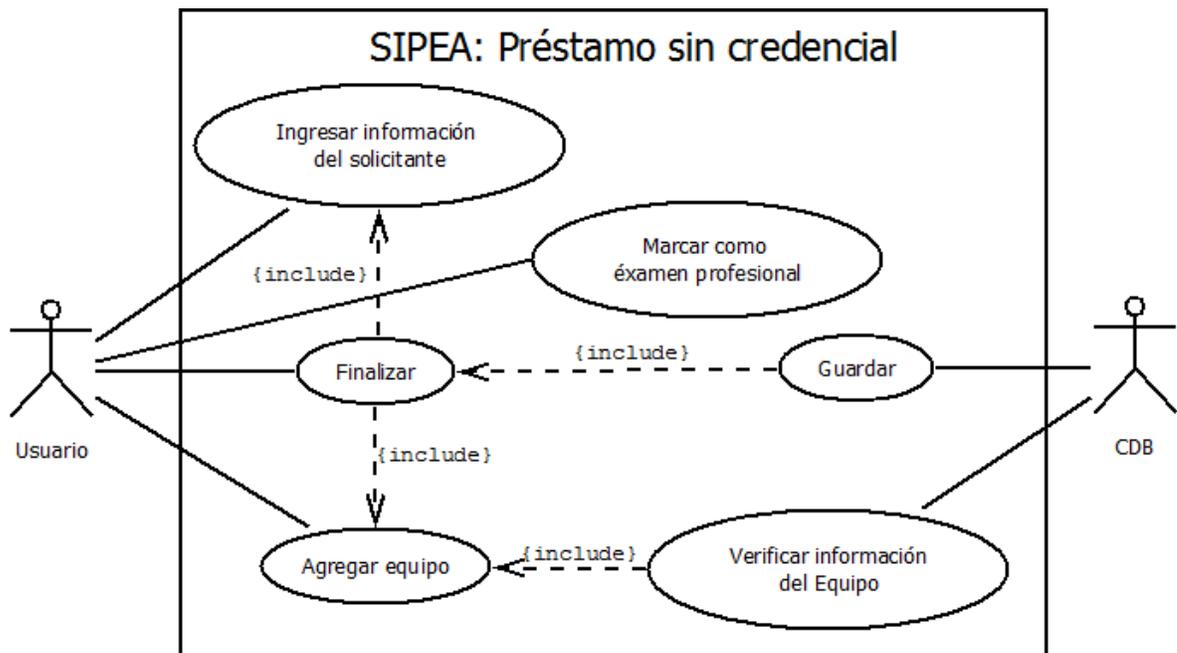


Figura 3.18 Diagrama de caso de uso detallado del proceso de Préstamo sin Credencial manejado por el SIPEA.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

Para el proceso de Préstamo Externo del SIPEFI se seguiría el mismo esquema, añadiendo la siguiente información:

- Nombre del proyecto o actividad.
- Entidad Responsable
- Nombre
- Fecha de Inicio
- Fecha Fin.
- Número de participantes.

Además de ello de forma física se tendría que presentar un documento con la información anteriormente expuesta que a incluya también el equipo solicitado y la autorización del coordinador de laboratorios de ingeniería Geomática con el formato correspondiente.

- Formato IG-1: Lo presentan quienes perteneces a la DICyG pero no se encuentran en la lista de profesores autorizados. Se dirige al director de la FI.
- Formato IG-2: Lo presentan quienes son externo a la DICyG pero perteneces a la FI. Se dirige al jefe de la división de la DICyG.
- Formato IG-3: Lo presentan quienes son externos a la FI. Se dirige al coordinar de laboratorios de ingeniería Geomática.

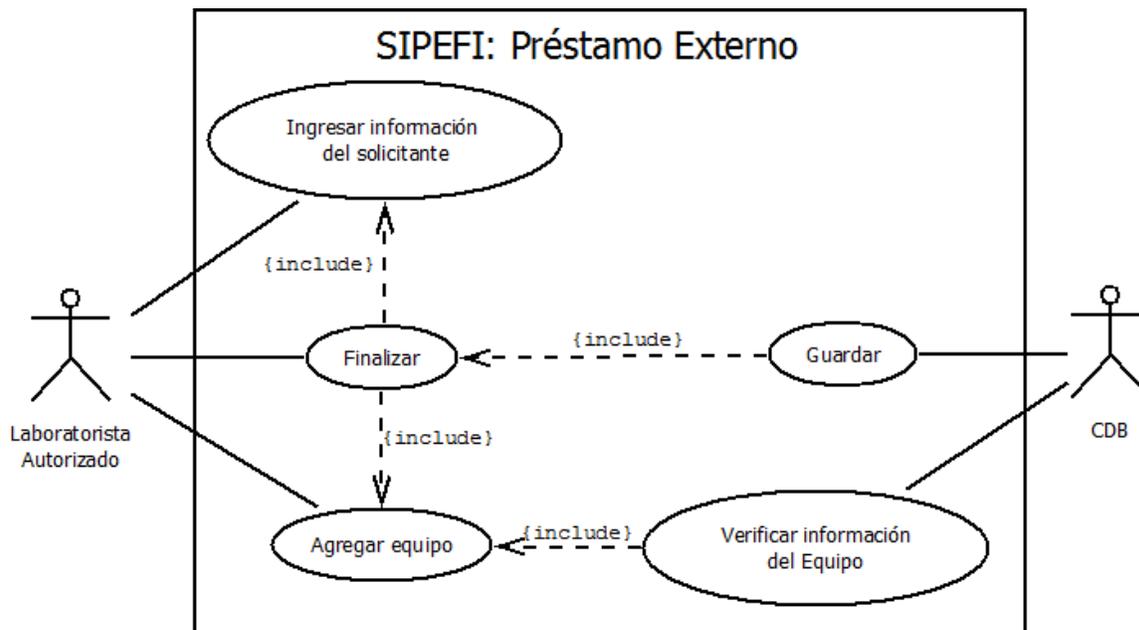


Figura 3.19 Diagrama de caso de uso detallado del proceso de Préstamo Externo para el SIPEFI.

3.3.5 Clases principales y la relación entre las mismas.

Durante el desarrollo se seguiría la base establecida en el diseño pero además se tenían que usar las clases manejadas por el SIPEA así como las utilerías del Departamento de Sistema lo cual facilitaría en gran medida todo este proceso. De las utilerías no se me proporcionaría el código fuente mientras que de las del SIPEA siendo las clases base las siguientes:

- Solicitante.
- Alumno.
- Servicio.
- Equipo.
- Usuario.

A estas clases era necesario agregar los atributos necesarios para ser manejadas por SIPEFI, sin borrar o modificar ninguno de ellos pues esto afectaría el modo en que se realizaban las distintas operaciones que se manejaban, los atributos no representaban problema alguno por las características que el lenguaje permitía en los mismos (como la sobrecarga

Las relaciones entre estas se daban de la siguiente manera:

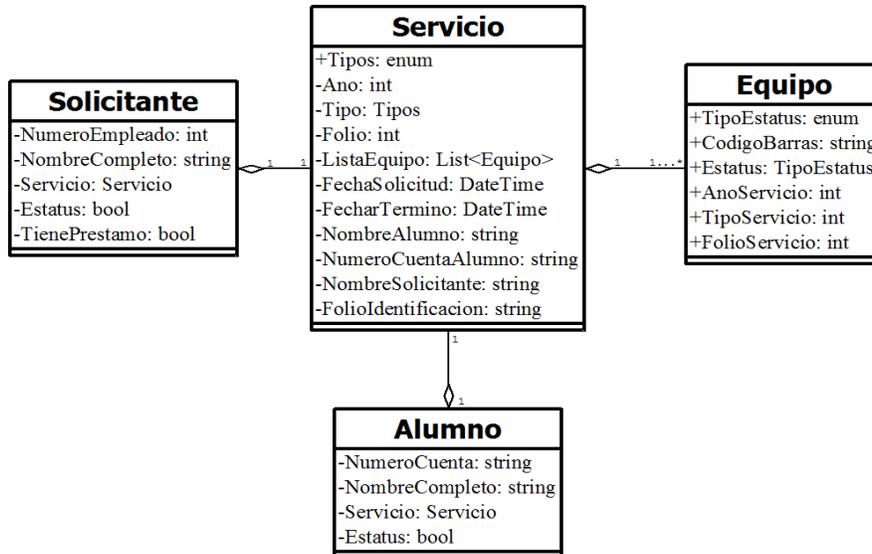


Figura 3.20 Diagrama de Clases general del SIPEA

Esta relación entre clases mostrada en el diagrama de la figura 3.20 se vería seriamente afectada por la inclusión de las brigadas, ya que como se muestra en el diagrama los equipos son agregado a una lista dentro del servicio, no obstante con las brigadas esto no se realizaría, pues el equipo sería asociado a la brigada al igual que los alumnos, también para que esta pudiera tomarse como válida debiera tener al menos un alumno y equipo registrado, también es necesario mencionar que una brigada se relacionaría con solo con un servicio, en tanto este podría estar asociado con muchas brigadas. Para el manejo de las mismas dentro del sistema era necesario trasladar este concepto a una clase, la cual debería tener un número de brigada, una lista de alumnos y una de equipos como atributos, además de otros con la información relacionada al servicio al que estuviera asociada.

Además de la inclusión de esta nueva clase a las ya existentes debían hacerse pequeñas modificaciones con la inclusión de nuevos métodos y atributos para el correcto manejo y relación con las brigadas y las multas, por ejemplo los equipos debían tener un atributo que las relacionara con las brigadas además de uno que lo marcara en caso de que se agregara este a una multa (por daño o alguna de las situaciones ya descritas con

anterioridad), el alumno también debería contar con la opción de ser marcado para multa. La clase que necesitaría más modificaciones sería la de servicio pues necesitaría incluir la lista de brigadas y la información necesaria para un préstamo externo.

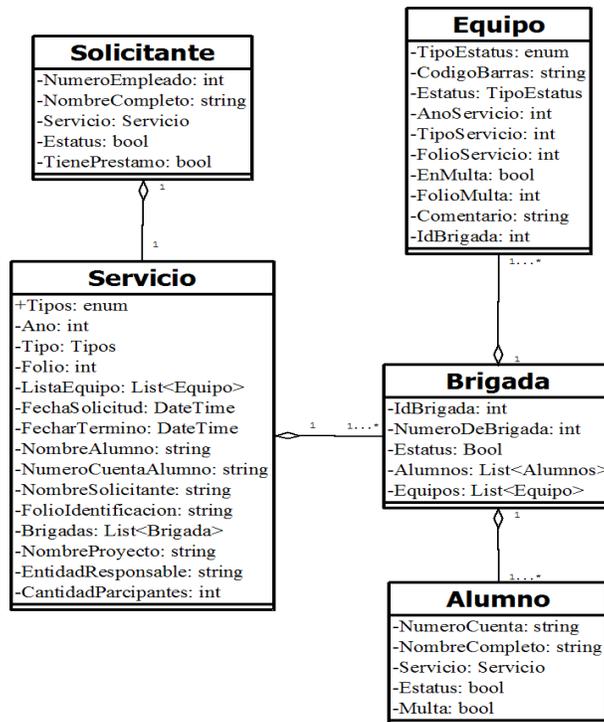


Figura 3.21 Diagrama de clases del SIPEFI

Como se muestra en el diagrama de la figura 3.21 la relación cambia radicalmente entre las clases con la inclusión de las brigadas y las multas, sin embargo para preservar el proceso manejado originalmente por el SIPEFI, el SIPEFI debía ser capaz de manejar ambos procesos y de poder realizar ambos tipos de préstamo, lo cual sería resuelto durante la etapa de desarrollo así como las clases complementarias que se utilizarían para realizar comprobaciones y validaciones.

3.4 Herramientas de Desarrollo

Para desarrollar el SIPEFI sería necesario usar las mismas herramientas utilizadas por el Departamento de Sistemas, las cuales se basan en la tecnología de Microsoft debido a las ventajas para el desarrollo que presentan las mismas además de valerse del acuerdo que la Facultad tiene con dicha compañía para valerse de las mismas. Las cuales son las siguientes:

- Microsoft SQL Sever 2008 como gestor de base datos.
- Microsoft Visual Studio 2010 como entorno de desarrollo integrados (IDE).
- Internet Information Services (IIS 7) como servidor web.
- Lenguajes de desarrollo:
 - C# (aplicación).
 - ASP .NET (web).

Microsoft SQL Server 2008 es el gestor de base de datos utilizado por el Departamento, debido a su facilidad de uso y configuración, entre sus principales ventajas se encuentra la facilidad con la cual se puede interactuar con otras herramientas desarrolladas y sustentadas por Microsoft tal es el caso del Microsoft Visual Studio 2010.



Figura 3.22 Logo de Microsoft SQL Server 2008

Microsoft Visual Studio 2010 es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE - Integrated Development Environment), una herramienta que sirve para facilitar el desarrollo de sistemas proporcionando un compilador, editor de texto y otras herramientas, para dicho fin.



Figura 3.23 Logo de Microsoft Visual Studio 2010

Internet Information Services (IIS) es un servidor web que ofrece una gama amplia de servicios a sistemas operativos Microsoft Windows. Los servicios que ofrece son: NNTP, FTP, SMTP y HTTP/HTTPS.



Figura 3.24. Logotipo de Microsoft Internet Information Services 7.0.

Los lenguajes de programación utilizados serían ambos pertenecientes a Microsoft. C# es un lenguaje orientado objetos de alto nivel, mientras que ASP .NET es un framework para el trabajo de aplicaciones web.

Otra herramienta más que fue utilizada fueron el conjunto de utilerías desarrolladas por el Departamento de Sistemas de la Facultad de Ingeniería, que contenían la base del SIPEA y otras funciones que facilitarían en gran medida la etapa de desarrollo.

3.5 Desarrollo

Para comenzar con el desarrollo lo primero que se hizo fue modificar la interfaz gráfica de usuario (Graphical user interface – GUI), siendo la primera interfaz que va a manejar por este el menú principal, el cual debía modificarse para presentar las opciones según los casos de uso manejados en la tabla 3.4, con la excepción del caso de “Generación de Constancias de No Adeudo” el cual se englobaría con la opción de “Multas” por las razones ya explicadas, quedando como menú principal la siguiente GUI:

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

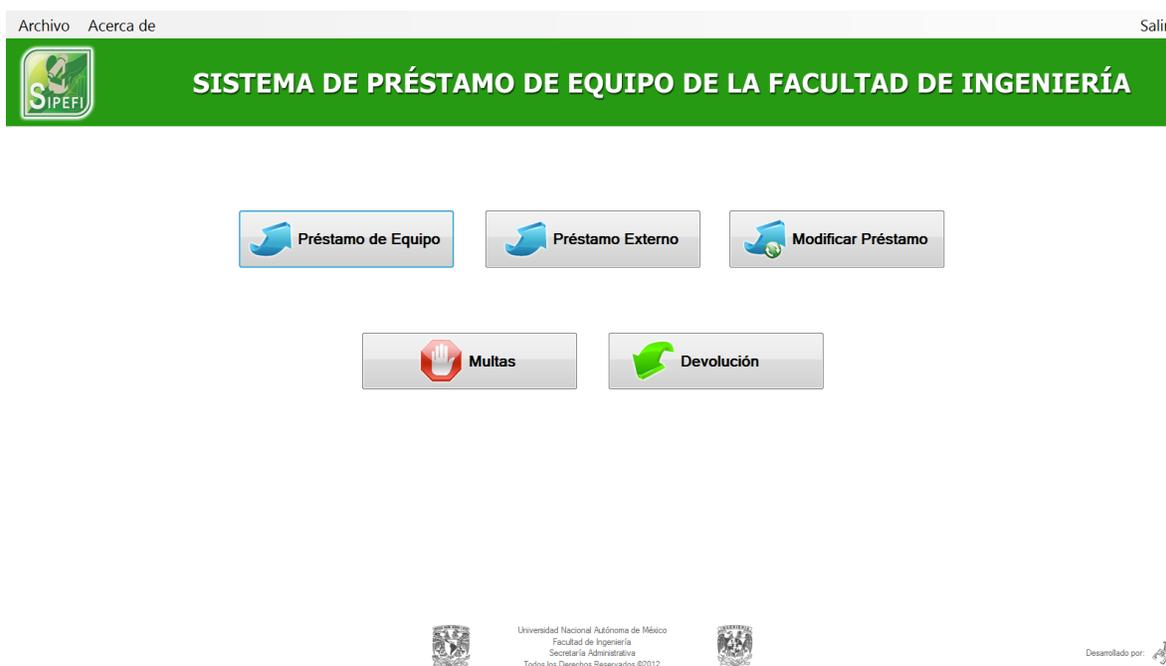


Figura 3.25 GUI del menú principal del SIPEFI.

Esta GUI semeja mucho a la manejada por el SIPEA, la cual está pensada para mostrar solo los elementos básicos y que sea muy intuitiva para el usuario, como parte de la experiencia del departamento se ha establecido como estándar este tipo de interfaz sencilla ya que entre más elementos y opciones contenga la misma, más probable es que algunos usuarios se confundan en el manejo del sistema y las operaciones que desee realizar. De forma individual cada uno de los botones que se muestra abre una interfaz diferente según sea la acción que el usuario desee realizar; cada una de ellas siguió su respectivo diagrama de caso de uso detallado, para no modificar de forma significativa la GUI en cada operación se creó una nueva que sirviera para el control y manejo de las brigadas, con ello se garantizaba que fuera posible manejar un préstamo con o sin brigada, sin alterar la apariencia que se manejaba en el SIPEA.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

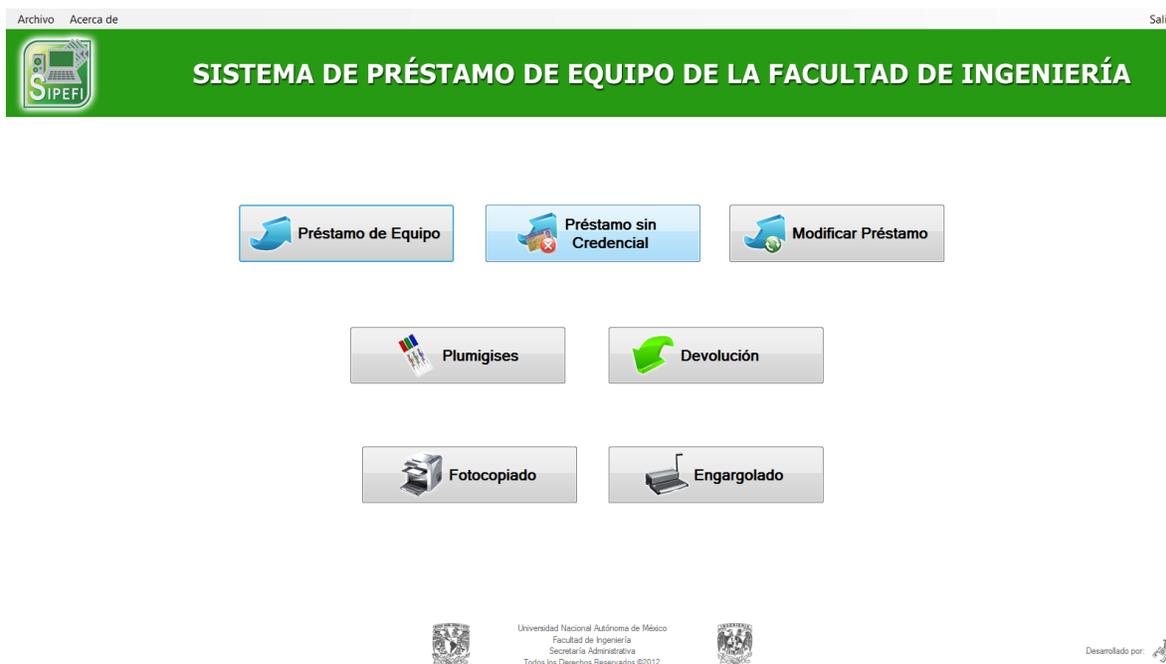


Figura 3.26 GUI del menú principal del SIPEA.

Si hace la comparación entre ambos sistema puede notarse que el SIPEFI tiene menos opciones y solo realiza el sistema de préstamo.

3.5.1 Préstamo

El proceso de préstamo fue el que más tiempo tomó en su elaboración debido a que durante este también debía desarrollarse la lógica para el control de brigadas, ya que aun cuando se puede tomar por obvio cada brigada es independiente, por lo cual un mismo alumno no podría relacionarse con más de una al mismo tiempo, lo cual también debía aplicarse para el equipo, además de ello debía comprobarse que el equipo no se encontrara fuera de servicio o estuviera relacionado con otro, además de ello si un alumno tuviera una multa pendiente de resolver este no podría ser agregado al mismo. Por otra parte debía respetarse la GUI manejada por el SIPEA pues como ya se había mencionado anteriormente el SIPEFI debía manejar ambos procesos.

PRÉSTAMO DE EQUIPO

Código de barras:

Solicitante: A

Equipo:

Equipo	Número Interno	Descripción	Salón	Quitar
				B

Atiende servicio: C

Cancelar

Figura 3.27 GUI de proceso de préstamo del SIPEA

Una vez que el usuario elige la opción de préstamo de equipo se despliega la GUI mostrada en la figura 3.27 la cual únicamente permanece en espera por la lectura de código de barras siguiendo el esquema de bloques mostrado en la figura 3.8, cuando se lee el código de barras del profesor se muestra el nombre y número de trabajador de este en la sección “A” de la figura 3.27, si se agrega a un alumno al préstamo en esta misma sección se muestran sus datos, después con la lectura del código de barras de un equipo este se va agregando a una lista en la sección “B” de la figura, finalmente al cerrar el proceso leyendo el código de barras del usuario que atiende el servicio se muestra su nombre en la sección “C” finalmente cerrando la ventana actual después de unos segundos en los que se hacen las validaciones correspondientes para terminar la operación con éxito. Como parte de todas las GUI se incluiría el botón de “Cancelar” el cual cierra la ventana correspondiente descartando cualquier cambio que hubiera realizado (lo mismo ocurre si se oprime el botón de cerrar – la equis blanca con el recuadro rojo en la esquina superior derecha).

Para el manejo de las brigadas se optó como la opción más viable crear una GUI que se encargara de toda la parte de control para ello, en la cual las brigadas fueran agregándose una tras otra, también dentro esta se establecerían los controles necesarios para evitar alumnos o equipos repetidos, se pensó de este modo para no modificar la lógica que había tras GUI del préstamo que originalmente se manejaba por el SIPEA, porque además

también esta debía ser manejable dentro del SIPEFI. La GUI original del préstamo del SIPEA sufriría ciertas modificaciones para cumplir con ambos procesos.

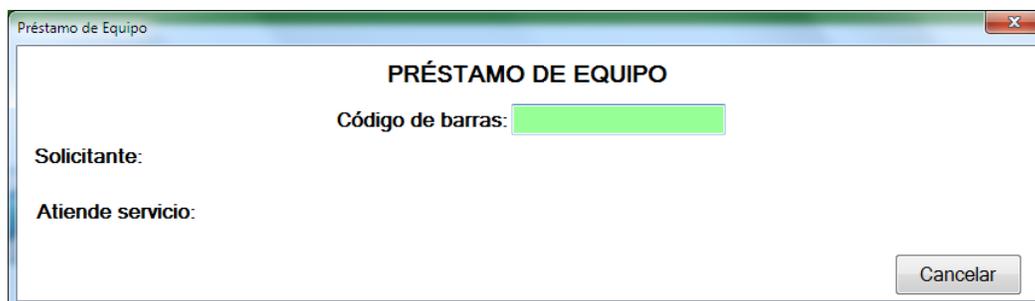


Figura 3.28 GUI para el Préstamo del SIPEFI.

La GUI que originalmente se manejaba en el SIPEA mostrada en la figura 3.27, se le hicieron algunos cambios que se reducen básicamente a ocultar la sección “B” y agregar una nueva, la cual se haría visible solamente después de leer el código de barras de la credencial de un profesor autorizado (recordando que como parte de los requerimientos solo los profesores autorizados podrían solicitar un préstamo de forma directa, lo demás tendría que hacerlo a través de un préstamo externo con el formato correspondiente), en dicha sección se mostrarían dos botones con las leyendas “Práctica” y “Proyecto/Práctica Foránea” respectivamente; si el usuario selecciona alguno de los botones mencionados se abriría la GUI correspondiente para el control de las brigadas, o en caso de que se lea un código de barras de alumno o equipo la GUI regresa a la forma mostrada en la figura 3.27, de lo contrario esta quedaría establecida la forma siguiente:

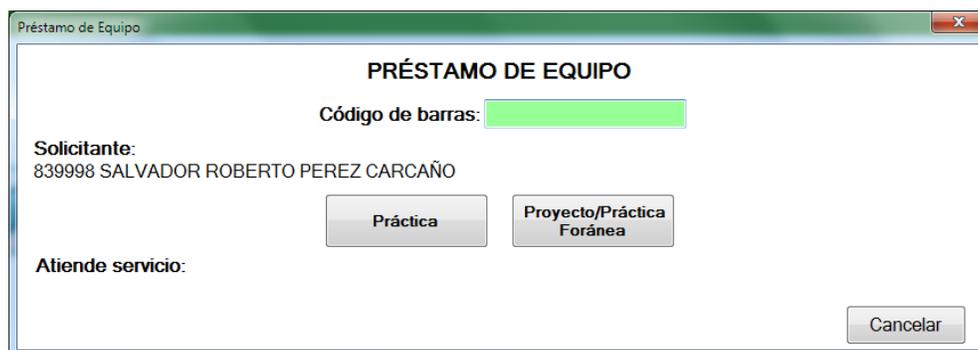


Figura 3.29 GUI para el Préstamo del SIPEFI después de la lectura de la credencial del solicitante.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

Para el manejo de las brigadas se creó una nueva GUI la cual incluiría toda la lógica para el manejo de las mismas, además de esta pudiera servir de forma general para los tres procesos principales, siguiendo el esquema de la GUI del proceso de préstamo el equipo se mostraría en una lista igual y para hacer homogénea la apariencia para los alumnos se usaría una similar, de igual modo esta se mantendría en espera de la lectura de un código de barras siendo el orden primero todos los alumnos de la brigada y posteriormente el equipo.

PRÉSTAMO A BRIGADAS				
Brigada 1		Código de barras: <input type="text"/>		
Alumnos:				
	Número de Cuenta	Nombre	Quitar	
Equipo:				
	Equipo	Número Interno	Descripción	Quitar
Siguiete		Finalizar		Cancelar

Figura 3.30 GUI para el manejo de brigadas en el SIPEFI

Finalmente para cuando se eligiera la opción de “Proyecto/ Práctica Foránea” era necesario establecer una fecha de entrega, para que se estableciera en el sistema, cabe recordar que cuando se elige la opción de “Práctica” la fecha compromiso de entrega se establece de forma automática poniendo como tal el mismo día de la entrega.

PRÉSTAMO DE EQUIPO	
Código de barras: <input type="text"/>	
Solicitante: 839998 SALVADOR ROBERTO PEREZ CARCAÑO	
Brigadas	1
Fecha Entrega:	23/10/2013
Atiende servicio:	
Cancelar	

Figura 3.31 apariencia final de la GUI para un préstamo de tipo “Proyecto/Práctica Foránea”.

La figura 3.31 muestra la GUI como sería después de capturar los datos para un préstamo de tipo “Proyecto/Práctica Foránea”, como se puede ver muestra un “combo box” en el cual se despliegan las brigadas registradas (para hacer modificaciones sobre las mismas) y un espacio para elegir la fecha compromiso de entrega. Como parte de las restricciones que se manejarían se encontraba que las brigadas debían ser registradas todas al mismo tiempo, una vez que terminara el registro de estas no sería posible añadir más, además de ello solo antes de finalizar este proceso estas podrían sufrir modificaciones en cuanto a los alumnos que las integran (agregar o quitar alguno), esta apariencia de la GUI sería idéntica para la opción de “Práctica” con la diferencia de que en esta no contaría con la opción de elegir fecha de entrega. Tal y como se encuentra en la imagen la GUI permanece en espera hasta que el laboratorista lea el código de su credencial para terminar con el proceso y que el mismo quede registrado dentro de la base de datos.

Este proceso sería más restrictivo con respecto al que se manejaba con anterioridad pues el profesor debía estar presente hasta que todas sus brigadas fueran registradas y recibieran el equipo, además de que todos a los alumnos debían estar presentes para registrados en sus respectivas brigadas y como restricción adicional se validaba que la pistola lectora fuera usada de lo contrario no aceptaba el código de barras ingresado de forma manual y no realizaba ninguna operación, obligando así tanto a profesores como alumnos a llevar consigo su credencial. Anteriormente el profesor proporcionaba los vales firmados y los alumnos iban por el equipo, no obstante en muchas ocasiones solo uno de la brigada iba por el equipo o incluso las brigadas iban en diferentes momentos por el equipo, o incluso tardaban más tiempo en devolver el equipo sin que el profesor se percatara de ello. Posteriormente a la conclusión del proceso de préstamo ya no es posible agregar brigadas o alumnos a las mismas y los únicos cambios que se permiten son respecto al equipo.

3.5.2 Modificación de Préstamo

La GUI del SIPEA para la modificación de préstamo no varía mucho con respecto a la de la figura 3.27, entre las diferencias que tendría sería la leyenda y título indicando el nombre de la operación que se está realizando, otra más sería que como parte del proceso ya no es necesario leer la credencial del solicitante de forma inicial, pues con leer el código de barras de un alumno o un equipo asociado al servicio, el sistema busca de forma automática si este se encuentra relacionado con un préstamo activo. Esta opción fue pensada para hacer cambio de un equipo por otro (en caso de algún defecto o mal funcionamiento) o hacer solicitud de más equipo.

Para el SIPEFI la GUI que se manejaría sería muy similar a la de la figura 3.28 bajo el mismo concepto de elementos ocultos, en este caso si el préstamo al que se le intenta hacer una modificación es uno sin brigadas la forma muestra la lista de equipo quedando muy similar a la de la figura 3.27, con los mismos cambios que se manejarían para la del SIPEA, no obstante si trata de un préstamo con brigada, se identifica el servicio se abre nuevamente la interfaz de brigada (figura 3.30) mostrando los alumnos y equipos relacionados, como ya se había menciona anteriormente una vez que se concluye con el proceso de préstamo ya no es posible agregar brigadas o alumnos a las mismas por lo cual esta parte queda bloqueada. Un elemento más a destacar es que en esta parte es donde ya se tiene que ver reflejado el manejo de multas, como este proceso aún no estaba bien definido de cómo se debía manejar, por ello lo único que se haría hasta el momento sería marcar el equipo y brigada en caso de existir una, el SIPEFI de forma automática verificaría la fecha de entrega y la validaría contra fecha compromiso, en caso de que esta sea posterior a la fijada de forma automática tanto la multa como la brigada son marcados.

El equipo que fuese marcado en multa aún podría ser prestado, pues una multa no implicaba que el equipo fuera inservible, pero para cualquier caso en el que el equipo no pudiera ser prestado por defectos mayores que impidieran su uso esto debía notificarse a un administrador para marcar el equipo como fuera de servicio y que este no fuera ser dado a préstamo nuevamente. Al momento de marcar un equipo en multa esta se extiende de forma automática a la brigada relacionada con el mismo, un equipo solo podría ponerse en multa una vez este se marcara como recibido (escaneando su código es marcado como devuelto y se palomea una casilla con el título “Devuelto”). Para poner una multa debía seleccionarse la casilla con el título “Multa” y además se tendría un espacio para añadir un comentario sobre el motivo por el cual se impondría la sanción.

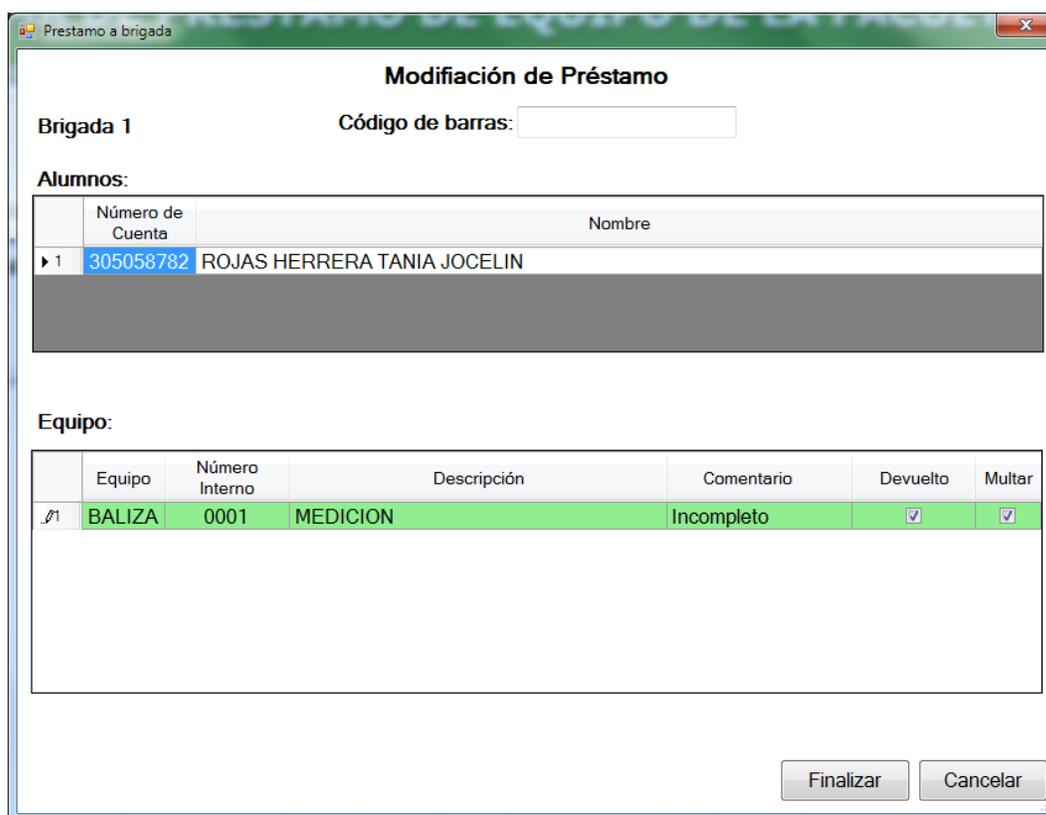


Figura 3.32 GUI de modificación de préstamo para una brigada del SIPEFI.

Como puede apreciarse en la figura 3.32 una vez que el equipo es marcado como devuelto toda la fila se colorea de verde, de forma automática se marca la casilla con el título “Devuelto”, para que un equipo se marque como devuelto forzosamente debe leerse su código de barras. Una vez que el equipo es marcado como devuelto el sistema permite marcar la casilla con el título “Multa” de lo contrario esto no es posible. Para terminar con las modificaciones se tiene que seleccionar el botón “Finalizar”, cerraría la ventana para el control de brigadas y mostraría la ventana de modificación de préstamo normal con la información del profesor autorizado y el número de brigada que realizó la modificación, restando para finalizar el proceso que el usuario (laboratorista) lea el código de su credencial. Recordando un poco como parte de las restricciones cuando a un alumno se le marcara como multado toda la brigada sería marcada igual y por ello al finalizar el proceso de forma correcta y una vez registrada la multa no se permitirían más modificaciones al brigada dejando como su única opción devolver equipo.

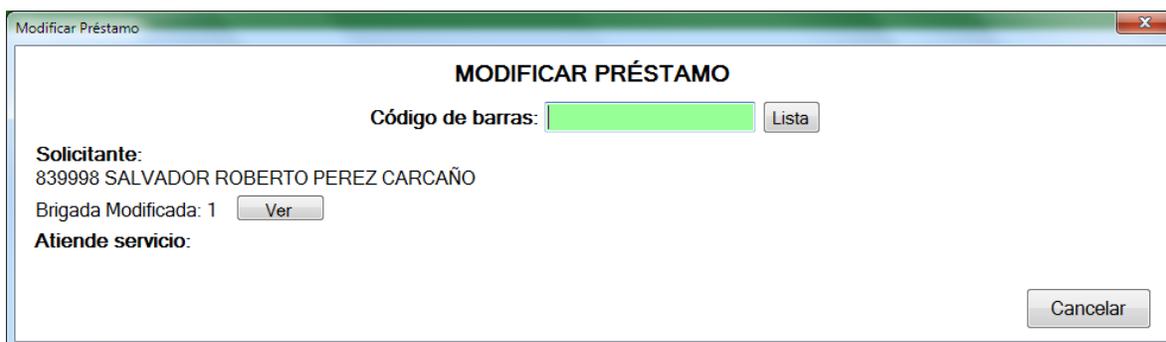


Figura 3.33 GUI de modificación de préstamo para una brigada después de haber realizado algún cambio (SIPEFI).

Como parte adicional se añadió un botón con la leyenda “Ver” la cual sirve para reabrir la GUI de la figura 3.32 permitiendo realizar algún otro cambio antes de finalizar el proceso.

La GUI inicial para este el proceso de modificación de préstamo es la siguiente:

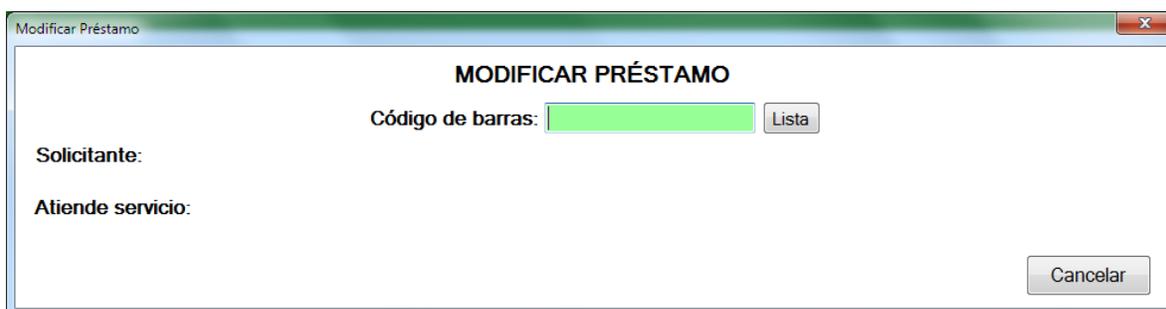


Figura 3.34 GUI inicial para el proceso de modificación de préstamo del SIPEFI.

Como se puede apreciar en la figura 3.34 esta GUI sigue los mismos principios de ocultar campos de la misma hasta que se realice una acción, en caso de leer un código relacionado con una brigada se maneja el proceso antes descrito, en caso contrario esta GUI toma mayor parecido a la mostrada en la figura 3.27 con las diferencias notables del título y la leyenda sobre el cuadro de texto para el código de barras además de la inclusión de un botón que dice “Lista”, este botón está pensando para cuando un solicitante o brigada requiera más equipo y no cuente con su credencial en el momento, si este es seleccionado se abre una nueva GUI que muestra los préstamos activos solo mostrando la información del

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

profesor solicitante, en esta lista se muestran tanto los préstamos con brigada como sin ellas, lo únicos préstamos que no se muestran en esta lista son los externos.

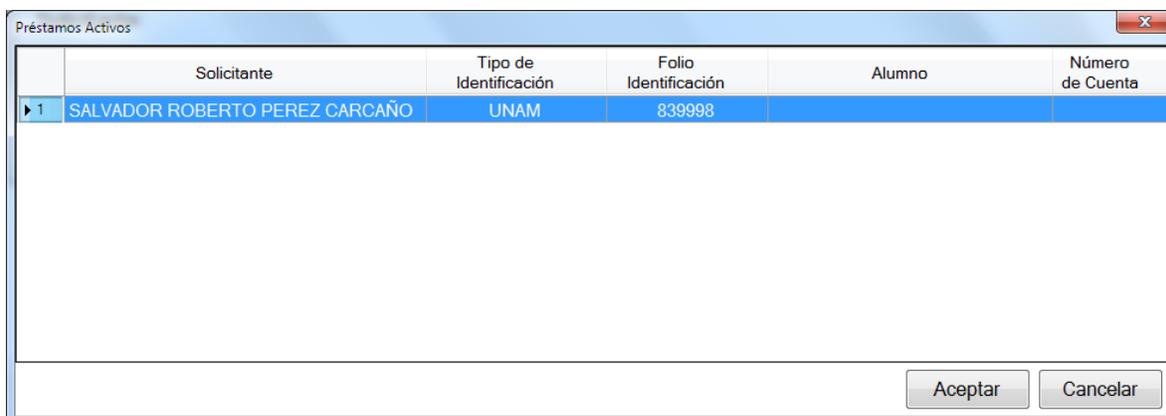


Figura 3.35 GUI que muestra la lista de préstamos activos.

En la GUI mostrada en la figura 3.35 se debe seleccionar una fila de lista que muestre y a continuación seleccionar el botón de “Aceptar” con ello mostrará la GUI para la modificación de préstamo con la variante de que se mostraría la lista de equipo solicitada por dicho profesor además de un menú desplegable con las brigadas que aún cuenten con equipo en préstamo, en caso de que dicho préstamo tenga alguna.

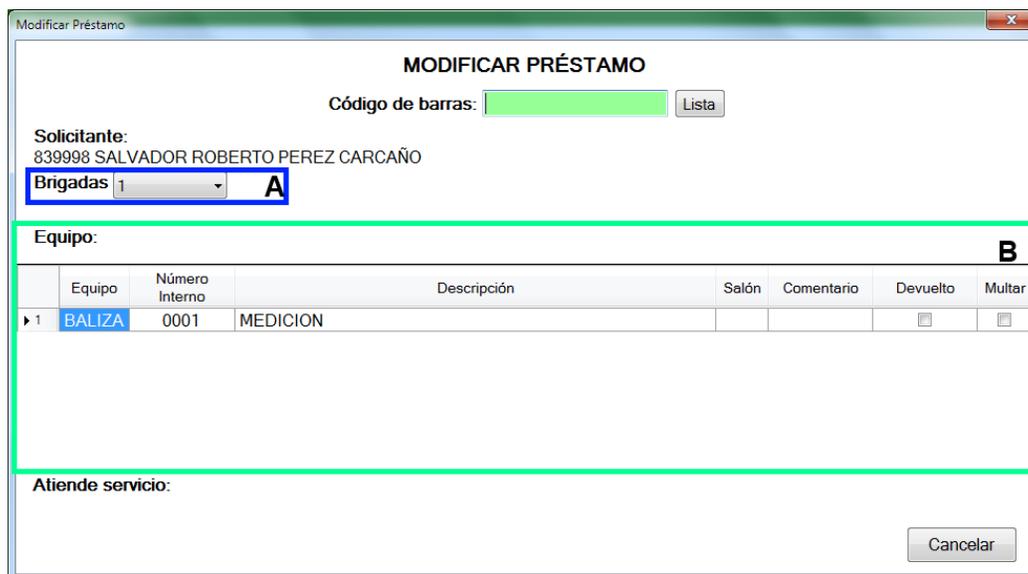


Figura 3.36 GUI de modificación de préstamo para el SIPEFI después de leer el código de un profesor o seleccionar un servicio del GUI de lista.

En la GUI de la figura 3.36 la forma de hacer una modificación es la siguiente, en caso no contar con brigadas la sección “A” de la misma permanece oculta y en la sección “B” se muestra el equipo relacionado con el servicio, para agregar equipo solo basta con leer el código de barras del mismo para agregarlo a lista y por ende al servicio mismo (recordando que para finalizar la operación el laboratorista debe leer el código de su propia credencial), para devolver un equipo o marcar una multa se sigue el mismo procedimiento descrito para la figura 3.32; en el caso de que el servicio si contenga alguna brigada los cambios se realizan sobre las mismas y para ello esto se puede realizar de dos formas, la primera es seleccionar el número de brigada en el menú desplegable de la sección “A” con lo cual se despliega la GUI de la figura 3.32 y se sigue el procedimiento ya descrito, la segunda forma es leer el código de barras de un equipo o credencial de alumno relacionado a la brigada a la que se desea realizar algún cambio con lo cual nuevamente se despliega la GUI de la figura 3.32 realizando las acciones descritas anteriormente.

3.5.3 Devolución

El proceso de devolución se manejaría muy similar al de modificación pues como ya se había explicado anteriormente ambos procesos se desarrollan casi del mismo modo con las diferencias substanciales ya descritas. De igual modo las GUI se manejarían de manera similar y con la misma lógica, comenzando por la GUI principal para este proceso que siguiendo la misma lógica mantendría oculta la sección de equipo, el menú desplegable con las brigadas y se mantendría en espera de leer el código relacionado con cualquier servicio y de este modo adoptar la forma correspondiente (a un préstamo con brigada o sin brigada). También contaría con el botón de lista y las funciones correspondientes del mismo y como parte adicional una sección para poner observaciones generales sobre el servicio (en caso de requerirlo).

The image shows a screenshot of a software window titled "DEVOLUCIÓN DE EQUIPO". The window has a green title bar and a standard Windows-style border. Inside the window, the title "DEVOLUCIÓN DE EQUIPO" is centered at the top. Below the title, there is a label "Código de barras:" followed by a green rectangular input field and a "Lista" button to its right. Further down, there are three labels: "Solicitante:", "Atiende servicio:", and "Observaciones:". Each label is followed by a corresponding input field. The "Observaciones:" field is a larger text area. In the bottom right corner of the window, there is a "Cancelar" button.

Figura 3.37 GUI para el proceso de devolución del SIPEFI.

Uno de los detalles que habría que mencionar es el código de colores que maneja para este caso, el cual es el mismo manejado por el SIPEA.

Equipo en préstamo

Equipo:

	Equipo	Número Interno	Descripción	Salón	Comentario	Devuelto	Multa
▶ 1	BALIZA	0001	MEDICION			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Equipo devuelto

Equipo:

	Equipo	Número Interno	Descripción	Salón	Comentario	Devuelto	Multa
▶ 1	BALIZA	1	MEDICION			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3.38 Código de Colores manejado para el proceso de devolución.

Cuando un equipo era devuelto su fila correspondiente dentro de la lista se coloreaba de verde y se seleccionaba de forma automática la casilla con el título “Devuelto”, en caso contrario esta tenía un color rojizo. El proceso de devolución sigue las mismas normas que el modificación de préstamo incluso en lo que multas se refiere, si el servicio contaba con brigadas se abría la forma correspondiente al control de brigadas para hacer la devolución, de igual finalizados los cambios mostrará GUI muy similar a la de la figura 3.31, cambiando el título y la leyenda por la devolución de equipo.

Un elemento sumamente importante que se lleva acabó en este proceso es el de verificación de fin de servicio, es decir se comprueba si el profesor a ya no cuenta con equipo en préstamo o en caso de tener brigadas se realiza la misma comprobación con cada una de ellas, en caso de que una brigada haya entregado todo su equipo se da el aviso de ello y se le da de baja de forma automática (concluye el servicio para la brigada), en caso de contar multa pendiente por dicho servicio muestra el mensaje con el aviso correspondiente a ello, todo esto se realiza de forma automática sin que el usuario (laboratorista) intervenga, cabe resaltar que como ya se había mencionado antes el SIPEFI de forma automática comprueba que el equipo sea entrega dentro del límite con respecto a la fecha compromiso, de lo contrario impone una multa de forma automática y muestra un aviso notificando de ello.

3.5.4 Préstamo Externo

Para el proceso de préstamo externo se tomó como base el préstamo sin credencial del SIPEA pero aunado a esto se realizaría el manejo de ciertos formatos de los cuales ya se había hablado también, estos formatos estarían dispuestos en el Gabinete de Topografía, por lo cual se la GUI que maneja este tipo de préstamo debía mostrar estos y la información general sobre el caso en cual se requerían estos, adicionalmente el Coordinador de Laboratorios de Ingeniería Geomática solicitaría que estos fueran puestos en la página de la carrera para que pudiera ser descargados; como opción adicional se agregaría un botón para comenzar con la captura de datos para realizar dicho préstamo, pues según se había establecido estos se realizarían de forma esporádica.

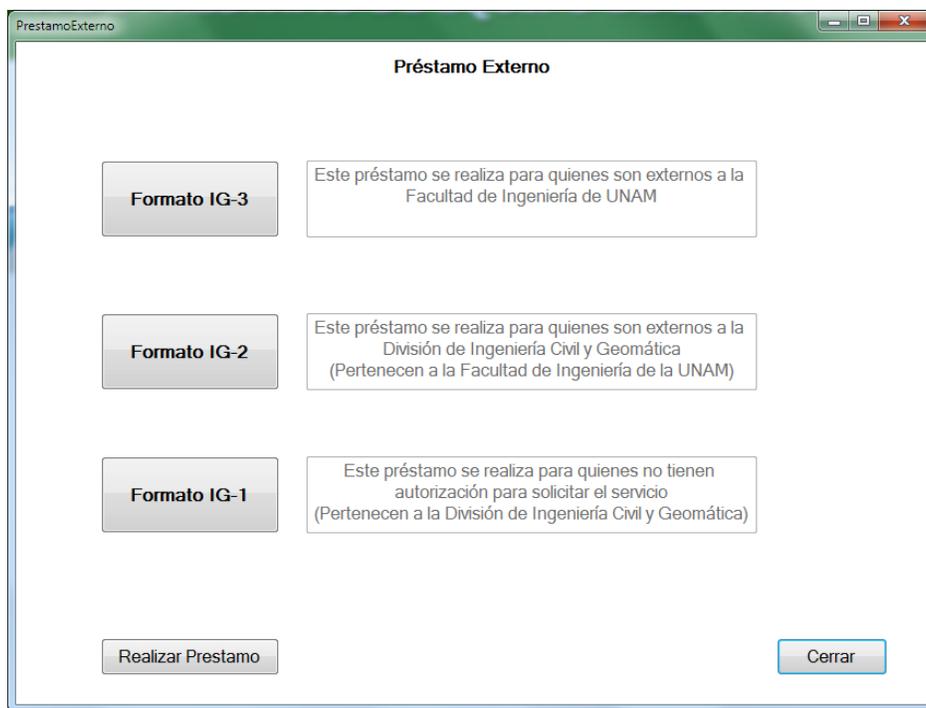


Figura 3.39 GUI inicial para el manejo del préstamo externo del SIPEFI.

Al elegir el botón con la leyenda "Realizar Préstamo" de la GUI mostrada en la figura 3.39 otra para realizar la captura de los datos para dicho servicio, los cuales fueron expuestos en el capítulo 3.3.4; para agilizar el proceso de captura con la tecla enter se pasa

de un cuadro de texto al siguiente hasta llegar al código que espera el código de barras del equipo, no obstante aunque un laboratorista pueda hacer la captura del equipo y de los datos hasta que un “Laboratorista autorizado” pase su credencial este proceso no concluye; con respecto a este tipo de préstamo las modificaciones no estan permitidas pues se requiere realizar un trámite para ello, lo que dentro del sistema se vería reflejado como la devolución del equipo inicial y un nuevo préstamo a realizar. Los detalles sobre el préstamo serían visibles solamente desde la parte Web del SIPEFI. Esta GUI sería similar a del préstamo sin credencial del SIPEA omitiendo el nombre del proyecto actividad, la entidad responsable y las fechas de inicio y fin así como la cantidad de participantes y los respectivos cuadros de texto para cada uno de estos campos.

Equipo	Número Interno	Descripción	Salón	Quitar
--------	----------------	-------------	-------	--------

Figura 3.40 GUI para la captura de datos de un préstamo externo del SIPEFI.

3.5.5 Multas

Para el manejo de las multas aún no había un proceso completamente definido y había muchos puntos definir por lo cual esta opción se limita a dos acciones, la primera era buscar información sobre un profesor a alumno relacionado con una multa, en el caso del

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

profesor se mostraría la información de todos los alumnos que estuvieran a su cargo y tuvieran una multa pendiente, en el caso del alumno se mostrarían únicamente sus compañero de brigada.

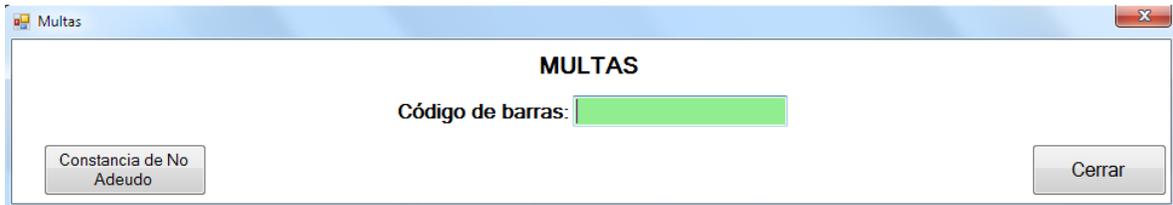


Figura 3.41 GUI para la opción de multas del SIPEFI.

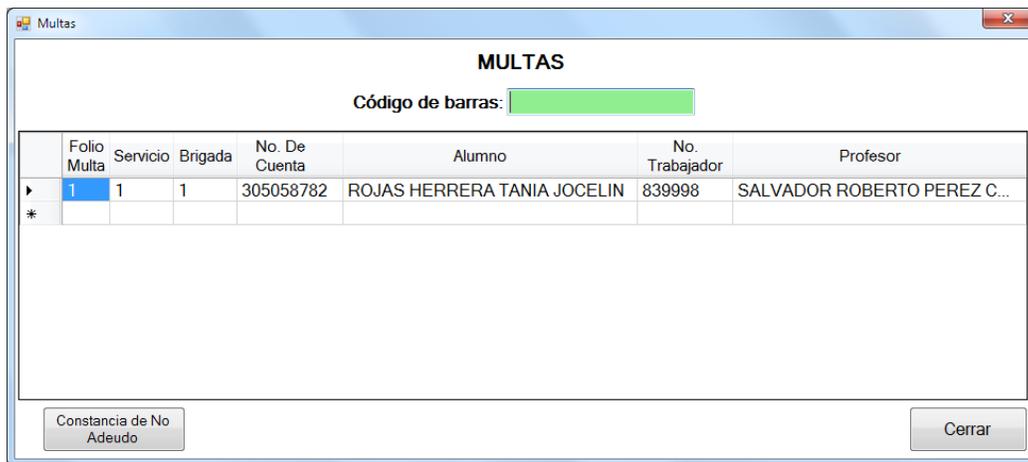


Figura 3.42 GUI con los detalles generales de una multa.

En caso de que se quisiera conocer más detalles sobre la multa bastaría dar doble clic sobre el nombre de uno de los alumnos relacionados y se abriría una nueva GUI con más detalles sobre la multa, esto en caso de que alguno de los alumnos tenga dudas con respecto a los detalles y motivos de la misma. Además de recordar el hecho de que estas multas solo podrían ser removidas por los administradores, por lo cual esto al menos el folio de multa sería útil para los mismo para hacer la búsqueda.

The screenshot shows a window titled 'DetalleMulta' with the following fields and tables:

Detalle de Multa:

- Folio Multa: 1
- Numero de Brigada: 1
- Folio Servicio: 1
- Tipo de Servicio: Préstamo de laboratorio
- Descripción: Se entrego equipo despues de la fecha compromiso

Alumnos:

	Número de Cuenta	Nombre
▶ 1	305058782	ROJAS HERRERA TANIA JOCELIN

Equipo:

	Equipo	Número Interno	Descripción	Comentario
▶ 1	BALIZA	0001	MEDICION	Se entrego equipo despues de la fecha...

A 'Cerrar' button is located at the bottom right of the window.

Figura 3.43 GUI con los detalles completos de una multa.

Las constancias de no adeudo se generarían solamente si no se contaba con un multa pendiente, para ello debía elegirse esta opción en GUI mostrada en la figura 3.42, esta sería la única interfaz que permitiría la captura del número de cuenta de forma manual, pues esta también estaba pensada para alumnos egresados de la FI que en muchas ocasiones ya no contaban con la misma, además en caso de que no recordar su número de cuenta tenían la opción de ingresar su nombre para hacer la búsqueda.

The screenshot shows a window titled 'ConstanciaNoAdeudo' with the following fields and button:

CONSTANCIA DE NO ADEUDO

- No. Cuenta: [Green input field]
- Nombre: [White input field]
- Buscar: [Button]

Figura 3.44 GUI para la elaboración de una constancia de no adeudo.

3.6 SIPEFI – Web

La parte web del SIPEFI constituiría la segunda parte del desarrollo, no obstante esta se reduciría en su mayoría a mostrar consultas o editar campos específicos, sin que resultara necesario una lógica muy compleja o un análisis muy profundo para ello, esta parte sería desarrollada con ASP .NET a fin de alojarse dentro de un servidor del Departamento de Sistemas utilizando el IIS 7 para ello, esta parte también resultaría menos complicada debido a las utilerías del departamento además de todo el análisis previo que se realizó para el SIPEA, con lo cual solo era necesario utilizar las clases desarrolladas por el mismo para realizar muchas de las funciones, por ejemplo el autenticación para acceder a esta parte del sistema, a la cual únicamente fue necesario modificarle el origen de los datos.

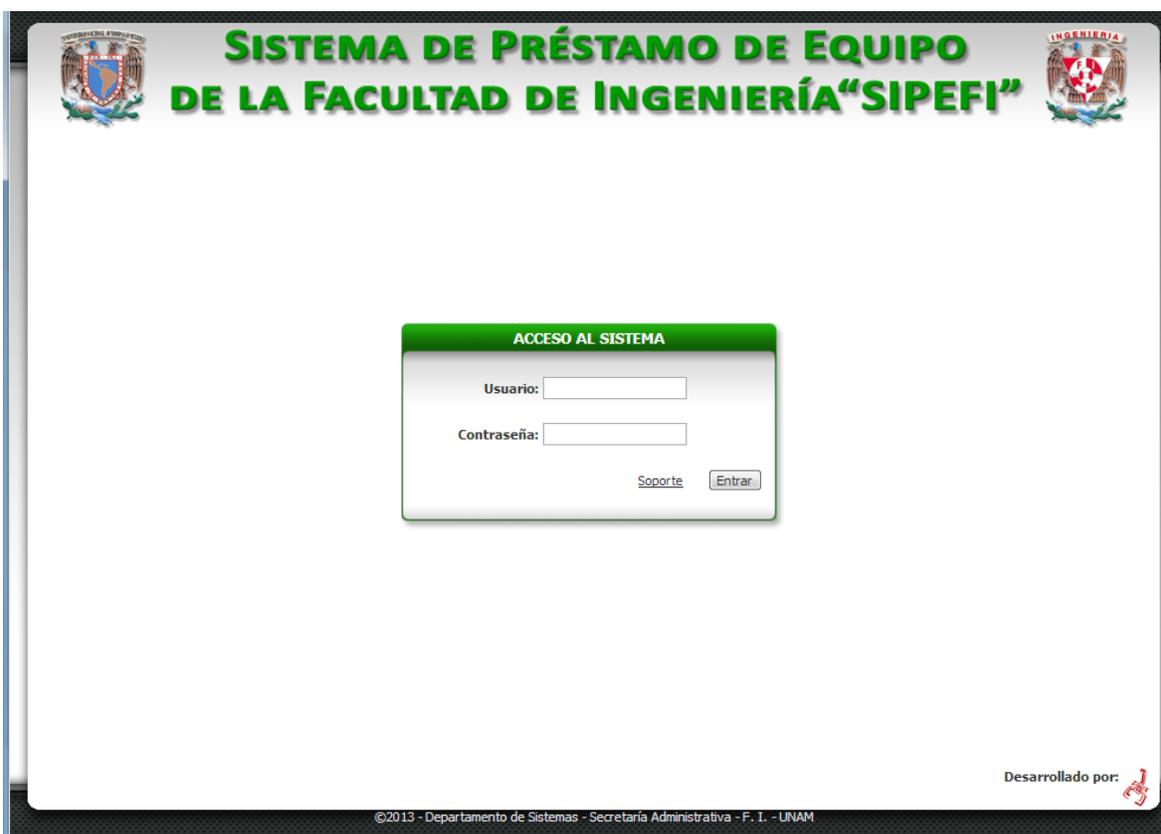


Figura 3.45 Página de inicio de sesión para el SIPEFI – Web.

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

La apariencia de la página fue desarrollada por jefe en turno del Departamento de Sistemas de la Secretaría Administrativa, una vez realizado el acceso de forma correcta se mostraría la siguiente página con las opciones correspondientes a los casos de uso presentados en la tabla 3.5, se usó un modelo cliente servidor para realizar esta parte del sistema por lo cual cada una de las opciones realiza una petición al servidor web, donde esta se procesa y como resultado regresa la vista o la información solicitada.



Figura 3.46 Página inicial del SIPEFI – Web.

Como se puede observar en la figura 3.46 se puede observar de lado izquierdo el menú de opciones, en las cuales destacan como principales “Consultas”, “Reportes” y “Multas”. En el primero se puede ver lo referente a los préstamos en tres categorías:

1. Préstamos Activos: son los servicios que aún no devuelven todo el equipo solicitado.

2. Préstamos Terminados: son los servicios que ya devolvieron todo el equipo solicitado y que son considerados como finalizados.
3. Préstamos Cancelados: en esta categoría entra servicios que son cancelados por alguno de los administradores, es decir préstamos activos que truncan por alguna razón antes de que el equipo sea devuelto.



Figura 4.47 Filtros para ver los préstamos según su estatus.

Los préstamos normales y los externos fueron separados pues se consideró que la naturaleza de ambos difería por lo cual no era conveniente manejarlos bajo la misma opción. Además se muestra la opción que realiza el conteo de la cantidad de alumnos que han sido atendidos hasta el momento, este es un dato atómico, por lo cual para no mezclarlo con otra información con la cual no estuviera directamente relacionado. Como detalle final se encontraba el icono de “Ver detalle” el cual se haría presente en varias de las opciones además de las de estatus, el cual muestra la información detallada del equipo, servicio o multa que se desee en una pequeño cuadro de dialogo dentro la página.



Figura 3.48 Icono de “Ver Detalle”

La opción de Reportes tendría de igual manera tres submenús, el primero es el “Histórico de Servicios”, el cual muestra todos los servicios que se han realizado y muestra opciones de filtro para buscar uno o unos en específico, por ejemplo por año, estatus, fecha de inicio o fin, entre otros, esta opción se pensó para precisamente facilitar la búsqueda de un servicio con base a determinada información. La siguiente opción que mostraría sería “Información de Equipo” la cual muestra todo el equipo existente y registrado, además de opciones de búsqueda según su categoría, código de barras o estatus entre otras opciones, además de ello en esta parte se proporciona la opción de agregar equipo. Finalmente se encuentra la parte de elaboración de reportes la cual muestra la información solicitada en un documento PDF filtros de búsqueda, para el SIPEFI se manejan los siguientes:

Capítulo 3. Sistema de Préstamo de Equipo de la Facultad de Ingeniería.

1. Reporte de Equipos Prestados: este reporte muestra a los equipos que han sido préstamos más de “n” veces y/o menos de “m” durante un intervalo de fechas (dicha información se solicitaría como parámetro), esto con el fin de detectar los equipos que más veces ce han préstamo para mandarlos a mantenimiento y prestar de forma más regular los que se van rezagando.
2. Reporte de Multas: Este busca las multas relacionada a algún profesor en un intervalo determinado de tiempo.
3. Reporte de Constancias: Este reporte muestra a los alumnos que han solicitado una constancia de no adeudo.

Como parte final está la de multas, como primera opción se muestra “Quitar multas”, la cual enlista todas las multas recurrentes hasta el momento así como filtros de búsqueda para encontrar alguna en particular. En caso de que se desee quitar la multa de una brigada es necesario seleccionar el icono de detalle el cual desplegará un pequeño cuadro de diálogo con los detalles del servicio y la multa y un icono con la leyenda “Quitar Multa”, si selecciona este icono se desplegara otro que solicita la conformación sobre la remoción de la multa así como la solicitud de una breve descripción del motivo por el cual se va a levantar (en caso de que esta información sea necesaria a futuro).



Figura 3.49 Detalle de Multa dentro del SIPEFI – Web.

3.7 Implementación.

La implementación es el proceso que actualmente se está llevando a cabo de forma paulatina ya que este cambio es significativamente radical con respecto al proceso anteriormente manejado, además de que implica un mayor grado de responsabilidad y orden por parte profesores y alumnos para ello. Como parte de la implementación se le dio capacitación al personal que utilizaría el sistema en la parte de aplicación, se les explico la manera que el proceso se llevaría a cabo y las nuevas normas que se debían seguir con ello. Como apoyo adicional estuve presente durante un par de días para atender sus dudas y supervisar el funcionamiento del sistema. Así mismo al Ing. Adolfo Reyes se le capacitó sobre el uso de la parte web del mismo y sobre los alcances que esta tendría, así como las acciones que podía realizar y el modo de ingresar a la misma.

Conclusiones

Como resultado de mi trabajo dentro del Departamento de Sistemas de la Secretaría Administrativa de la Facultad de Ingeniería obtuve diversas experiencias que como estudiante jamás habría imaginado o pensado tener. De esta experiencia puedo concluir:

- La responsabilidad que implica ser encargado de un proyecto va más allá de llevar a cabo el término de desarrollo de un sistema, ya que también se tiene que garantizar el buen funcionamiento del mismo, mantener una relación constante con todas las áreas involucradas con el mismo, durante su desarrollo e implementación, se debe garantizar la seguridad sobre el mismo a los usuarios y lograr que estos tengan confianza plena en su funcionamiento.
- Existen límites en cuanto a la responsabilidad que se puede tomar. En toda actividad existe una correlación directa entre diversas áreas, personas, divisiones o departamentos, en la cual las obligaciones de cada una se establecen y se delimitan sus actividades, por lo cual no es correcto desempeñar las actividades de otra área, aun cuando se considere que el hacerlo mejoría o facilitaría las propias, se deben respetar las reglas y límites establecidos.
- Las relaciones personales son fundamentales para cualquier actividad. Desde los involucrados directos, hasta los usuarios finales de un proyecto o actividad, ejercen una influencia importante en la percepción del resultado de cualquier actividad, por lo cual las relaciones personales son fundamentales para lograr la satisfacción y agrado de todos los involucrados en cualquier actividad.
- Cada organización cuenta con sus propias reglas y lineamientos. Cuando se colabora con una organización externa, es necesario mantener presente que las reglas que hay que seguir, son las de dicha organización, y que esta se deben conocer al menos de forma básica para evitar causar algún problema o conflicto en el desarrollo de cualquier actividad.
- No todo depende de mí. Durante la vida de estudiante muchos profesores nos intentaban inculcar el trabajo en equipo como parte fundamental de nuestra formación, aunque no siempre esto arrojaba buenos resultados era necesario, no obstante en la realidad el trabajo en equipo es obligatorio, y es necesario adaptarse a los demás involucrados y al modo en que estos realizan sus actividades, ya que no es posible ni viable tomar decisiones que van más allá de nuestra jurisdicción.

- Hay que saber manejar el lenguaje apropiado, pues de lo contrario se puede entender una idea que no corresponde a lo que se desea expresar pudiendo derivar en malos entendidos e incluso conflictos personales.
- Cada usuario es diferente y cada usuario percibe las cosas de manera distinta. Ante una misma situación cada usuario reacciona de manera distinta, por lo cual se debe estar listo para enfrentar situaciones en las cuales las reacciones del mismo no sean de lo más favorables, siempre buscando el modo de dar una respuesta (bien argumentada) que satisfaga las cuestiones e inquietudes que el mismo pudiera tener, manteniendo siempre un ambiente de cordialidad y respeto.
- No siempre es necesario brindar una respuesta profunda y detallada de una situación. Muchas veces los usuarios no comprenden del todo una situación o magnifican la misma, por lo cual de la respuesta que se brinda dependerá el nivel de confianza y tranquilidad que el usuario tendrá sobre un sistema (o actividad) y la percepción del mismo.

El haber laborado en el Departamento de Sistemas fue una de las experiencias más gratificantes que he tenido, y de la cual he aprendido un sin número de cosas que sin duda serán mi referencias para futuras ocasiones. El haber elegido de como forma de titulación la opción de experiencia profesional no pensaba que me retribuyera tal magnitud de conocimientos y vivencias, que de forma significativa complementarían mi formación académica como alumno de la Facultad de Ingeniería, sin duda fue algo que no esperaba.

Ya han sido varios años de formación académica y a la principal conclusión que he llegado es: la formación continua, lo que cambia es el lugar, las metas y objetivos, todo ello dependen completamente de mí y de cómo desee llevarlo a cabo, porque finalmente el desempeño laboral solo es el reflejo de los conocimientos, se mantiene presentes y se ponen en práctica y no como el fin último por el cual se estudia.

Glosario.

TIC: Tecnologías de la información se refiere al estudio del diseño, desarrollo, implementación y soporte de sistemas de software y hardware.

Switch: Es un dispositivo activo de red que permite la redirección de paquetes de datos entre todas las interfaces de red conectadas a él.

Netbook: Es una categoría de equipo de cómputo minimalista de propósito general cuyas dimensiones y peso generalmente son reducidas.

UPS: Uninterruptible power supply también conocidos como “No break” es un dispositivo que cuenta con una batería interna y otros elementos que le permiten almacenar energía de forma temporal, se utiliza en equipos que requieran seguir trabajando aún cuando se les interrumpiera el suministro eléctrico.

GUI: Graphical user interface o interfaz gráfica de usuario en español, el conjunto de ventanas, botones, menús, etcétera, que sirven como intermediario entre un sistema y un usuario haciendo transparentes los procesos realizados ocultando a su vista la lógica que se sigue detrás de las operaciones.

UTP: Unshielded Twisted Pair o cable de par trenzado es el cable utilizado en redes para conectar computadora y dispositivos entre sí de acuerdo al manejo de un protocolo establecido.

Referencias

- Departamento de Sistemas de la Secretaría Administrativa de la Facultad de Ingeniería. (s.f.). *Página de la Secretaría Administrativa de la Facultad de Ingeniería (UNAM)*. Recuperado el 28 de Agosto de 2013, de <http://www.secadminfi.unam.mx/SecAdmin>
- División de Ingeniería Civil y Geomática de la Facultad de Ingeniería (UNAM). (s.f.). *Sito web de la DICyG*. Recuperado el 28 de Agosto de 2013, de <http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/Site>
- Microsoft. (2002). *2555A Developing Microsoft .NET Applications for Windows (Visual C# .NET)*. Colombia: Cargraphics S.A.
- Microsoft. (2002). *Introduction to C# Programming with Microsoft .NET*. Colombia: Cargraphics S. A.
- Microsoft. (2008). *2778A Writing Queries Using Microsoft SQL Server 2008 Transact-SQL*. Colombia: Cargraphics S. A.
- Microsoft. (2008). *6231A Maintaining a Microsoft SQL Server 2008 Database*. Colombia: Cargraphics S. A.
- Microsoft. (2008). *6232A Implementing a Microsoft SQL Server 2008 Database*. Colombia: Cargraphics S. A.
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manula de referencia*. Madrid: Addison Wesley.
- Stanek, W. R. (2010). *Microsoft SQL Server 2008*. Estados Unidos: Microsoft Press.
- Stellman, A., & Greene, J. (2010). *Head First C#, 2da. Edición*. Estados Unidos de América: O'REILLY.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). *Sitio web de la Facultad de Ingeniería de la UNAM*. Recuperado el 28 de Agosto de 2013, de <http://www.ingenieria.unam.mx/index.php>
- Volodarsky, M., Londer, O., Hill, B., Cheah, B., Schofield, S., Mares, C. A., y otros. (2008). *Internet Information Services (IIS) 7.0*. Estados Unidos: Microsoft Press