

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Contaduría y Administración

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

**Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación**



Título de la Tesis:

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA VIA WEB PARA EL CONTROL DEL ALMACÉN DE  
ELECTRÓNICA Y EL PRÉSTAMO DE MATERIAL Y EQUIPO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA DE LA UABC CAMPUS TIJUANA

Para obtener el grado de:

Maestra en Tecnologías de la Información y la Comunicación

Presenta:

**L.I. Lluvia Soto Serna**

Bajo la dirección de:

**Dra. Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco**

**A mi Familia**

Quienes han estado siempre a mi lado disfrutando de mis logros y apoyándome en los momentos difíciles. Por la educación y el amor que me han brindado siempre.

**Al Amor de mi vida**

Por confiar y apoyarme ciegamente en este proyecto tan importante, le agradezco su

*DEDICACIÓN Y AMOR.*

Tijuana, B.C. a 04 de Noviembre del 2013

**Dr. Sergio Octavio Vázquez Núñez**

Director de la Facultad de Contaduría y Administración  
Universidad Autónoma de Baja California  
Presente.

Con relación a la revisión del proyecto de tesis denominado "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA VIA WEB PARA EL CONTROL DEL ALMACÉN DE ELECTRÓNICA Y EL PRÉSTAMO DE MATERIAL Y EQUIPO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA DE LA UABC CAMPUS TIJUANA", que presenta la C. LLUVIA SOTO SERNA, para efecto de obtener el Grado de Maestra en Tecnologías de la Información y la Comunicación, manifiesto a Usted, que después de haber leído dicho documento detenidamente y hecho las observaciones que a mi juicio consideré pertinentes, no tengo inconveniente en emitir mi VOTO APROBATORIO.

Sin otro particular, me despido de Usted no sin antes enviarle un cordial saludo.

Atentamente



**Dra. Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco**  
Presidente

- A Dios por guiar mis pasos por el buen camino.
- A mis Amigos por su amistad y sus palabras de apoyo para que logre uno más de mis propósitos. En especial a mi Amigo Eduardo Salvador Ibarra Aguiar, por alentarme a seguir preparándome profesionalmente.
- Al Rector Dr. Felipe Cuamea Velásquez y al Mtro. Julio Octavio Blas Flores (Director de la Facultad de Contaduría y Administración en el periodo 2008-2011) por confiar y otorgarme la beca para realizar mis estudios de posgrado. Al Director de la Facultad de Contaduría y Administración Dr. Sergio Octavio Vázquez Núñez por seguir apoyando mi preparación.
- A la Dra. Margarita Ramírez Ramírez, por su amistad y apoyo durante esta etapa profesional de mi vida.
- A mi Directora de Tesis a la Dra. Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco, por su apoyo incondicional en la preparación y culminación de este proyecto.
- A mi comité de Tesis que lo integran la Dra. Maricela Sevilla Caro (Secretaria) y la Dra. Ma. Consuelo Salgado Soto (Vocal), por sus observaciones y apoyo.

Este documento presenta el análisis, desarrollo e implementación de un sistema vía web para el control del almacén de electrónica y el préstamo de material y equipo de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Campus Tijuana, basado en la metodología RUP.

Para la comprensión de este proyecto, el trabajo se encuentra dividido en ocho capítulos, el primero de ellos describe los antecedentes, plantea la problemática, describe el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación y el alcance del trabajo.

En el segundo capítulo, se fundamenta el área teórica del desarrollo del proyecto. En el tercer capítulo, se detallan las etapas de la metodología para el desarrollo del software la cual está dividida en cuatro fases.

En el cuarto capítulo, describe las actividades del desarrollo de las etapas de la metodología para la implementación del proyecto.

En el quinto capítulo, se encuentran los resultados obtenidos durante el transcurso de este proyecto.

En el sexto capítulo, se relatan las conclusiones y se describe algunas recomendaciones a tomar en cuenta como trabajo futuro del proyecto. El séptimo capítulo muestra los anexos del proyecto. Y por último, el octavo capítulo contiene referencias bibliográficas.

<b>1.1</b>	<b>Antecedentes del problema .....</b>	<b>16</b>
1.1.1	Organigrama.....	18
1.1.2	Misión .....	19
1.1.3	Visión .....	19
<b>1.2</b>	<b>Definición del Problema. ....</b>	<b>19</b>
<b>1.3</b>	<b>Justificación de la solución. ....</b>	<b>20</b>
<b>1.4</b>	<b>Objetivo general.....</b>	<b>20</b>
<b>1.5</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>20</b>
<b>1.6</b>	<b>Alcance del trabajo.....</b>	<b>21</b>
 <b>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO. ....</b>		<b>22</b>
<b>2.1</b>	<b>Sistemas de Información. ....</b>	<b>23</b>
2.1.1	Funciones de los Sistemas de Información. ....	23
2.1.2	Tipos de sistemas de información. ....	23
2.1.2.1	Funcional.....	23
2.1.2.1.1	Sistemas de ventas y marketing: .....	24
2.1.2.1.2	Sistemas de manufactura y producción: .....	24
2.1.2.1.3	Sistemas financieros y contables:.....	24
2.1.2.1.4	Sistemas de recursos humanos: .....	25
2.1.2.2	Usuario .....	25
2.1.2.2.1	Sistemas de procesamiento de transacciones:.....	25
2.1.3.2.2	Sistemas de apoyo a ejecutivos:.....	26
<b>2.2</b>	<b>Internet.....</b>	<b>26</b>
2.2.1	Ventajas de la Internet .....	26
2.2.2	Desventajas de la Internet .....	26
<b>2.3</b>	<b>Base de Datos .....</b>	<b>27</b>
2.3.1	Características de base de datos .....	28
2.3.2	Ventajas de base de datos.....	28
2.3.3	Desventajas de base de datos.....	28
2.3.4	Modelos de base de datos .....	29
2.3.4.1	Modelo Jerárquico .....	29
2.3.4.2	Modelo de red .....	30
2.3.4.3	Modelo relacional .....	30
2.3.5	Gestor de la base de datos .....	31
2.3.5.1	MySQL .....	31
<b>2.4</b>	<b>Aplicaciones Web.....</b>	<b>32</b>
2.4.1	Ciclo de vida de una aplicación web.....	33
2.4.2	Módulos web.....	33

<b>2.5 Tecnologías de programación web</b> .....	<b>34</b>
2.5.1 PHP.....	34
2.5.2 JavaScript.....	35
2.5.3 Visual Basic.NET .....	35
<b>CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA</b> .....	<b>36</b>
<b>2.1 Metodología RUP</b> .....	<b>37</b>
<b>3.1 Fase de inicio</b> .....	<b>39</b>
<b>3.2 Fase de elaboración</b> .....	<b>40</b>
<b>3.3 Fase de construcción</b> .....	<b>40</b>
<b>3.4 Fase de transición</b> .....	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO 4 DESARROLLO</b> .....	<b>42</b>
<b>4.1 Fase de Inicio</b> .....	<b>43</b>
4.1.1 Análisis y síntesis de los requerimientos.....	43
4.1.2 Diagramas de flujo que representen la situación actual de cada proceso del almacén de electrónica.....	46
4.1.2.1 Diagrama de registro de material y equipo.....	46
4.1.2.2 Diagrama de préstamo de equipo y material.....	47
4.1.3 Evaluación de software existente.....	47
<b>4.2 Fase de elaboración</b> .....	<b>49</b>
4.2.1 Diagramas de flujo (Usuario Administrador).....	50
4.2.1.1 Acceso al Sistema.....	50
4.2.1.2 Nuevo Material.....	51
4.2.1.3 Búsqueda de Material.....	52
4.2.1.4 Impresión de Material.....	53
4.2.1.5 Modificaciones de Material.....	54
4.2.1.6 Nuevo Equipo.....	55
4.2.1.7 Búsqueda de Equipo.....	56
4.2.1.8 Impresión de Equipo.....	57
4.2.1.9 Modificaciones de Equipo.....	58
4.2.1.10 Solicitud de Material y equipo.....	59
4.2.1.11 Búsqueda de mis solicitudes.....	60
4.2.1.12 Impresión de solicitudes.....	61
4.2.1.13 Búsqueda de solicitudes pendientes.....	62
4.2.1.14 Impresión de solicitudes.....	63
4.2.1.15 Búsqueda de Préstamos.....	64
4.2.1.16 Impresión de préstamo.....	65
4.2.1.17 Búsqueda de solicitudes devueltas.....	66
4.2.1.18 Impresión de solicitudes devueltas.....	67
4.2.1.19 Búsqueda de deudores.....	68

4.2.1.20 Impresión de alumnos deudores .....	69
4.2.1.21 Modificaciones de alumnos deudores .....	70
4.2.1.22 Consulta Mis solicitudes .....	71
4.2.1.23 Nuevo Usuario. ....	72
4.2.1.24 Búsqueda de usuarios. ....	73
4.2.1.25 Impresión de Usuarios .....	74
4.2.1.26 Modificaciones de Usuarios.....	75
4.2.1.27 Nueva Materia .....	76
4.2.1.29 Búsqueda de materia .....	77
4.2.1.30 Impresión de materias .....	78
4.2.1.31 Modificaciones de materia .....	79
4.2.1.32 Nuevo Laboratorio .....	80
4.2.1.33 Búsqueda de Laboratorio.....	81
4.2.1.34 Impresión de laboratorios.....	82
4.2.1.35 Modificaciones de laboratorio .....	83
4.2.2 Diagramas de flujo (Usuarios Alumnos y Maestros) .....	84
4.2.2.1 Solicitud de Material y equipo .....	84
4.2.2.2 Búsqueda de mis solicitudes .....	85
4.2.2.3 Impresión de solicitudes .....	86
<b>4.3 Fase de Construcción .....</b>	<b>87</b>
4.3.1 Comparación y selección de la tecnología de base de datos .....	87
4.3.2 Base de datos y tablas del sistema .....	89
4.3.2.1 Usuarios .....	89
4.3.2.2 Inventario.....	90
4.3.2.3 Préstamo .....	91
4.3.2.4 Detalle de Préstamos .....	92
4.3.2.5 Laboratorios .....	93
4.3.2.6 Materias .....	93
4.3.3 Modelo Relacional.....	94
4.3.4 Comparación y selección de la tecnología de lenguajes de programación web. ....	94
4.3.5 Interfaz de usuarios.....	95
4.3.5.1 Pantalla Usuario-Administrador.....	96
4.3.5.1.1 Pantalla de inicio .....	96
4.3.5.1.2 Menú de opciones del sistema .....	97
4.3.5.1.3 Inventario Material.....	98
4.3.5.1.4 Agregar material al inventario. ....	99
4.3.5.1.5 Modificaciones/Consultas/Bajas del inventario de material .....	99
4.3.5.1.6 Inventario equipo .....	100
4.3.5.1.7 Agregar inventario de equipo.....	101
4.3.5.1.8 Modificaciones/Consultas/Bajas del inventario de equipo .....	101
4.3.5.1.9 Agregar solicitudes de material .....	102
4.3.5.1.10 Agregar solicitudes de equipo .....	103
4.3.5.1.11 Solicitudes pendientes.....	104
4.3.5.1.12 Modificaciones/Consultas/Bajas de las solicitudes pendientes .....	104
4.3.5.1.13 Prestamos.....	105
4.3.5.1.14 Modificaciones/Consultas/Bajas de los préstamos .....	105
4.3.5.1.15 Solicitudes devueltas .....	106
4.3.5.1.16 Deudores .....	106

4.3.5.1.17 Modificaciones/Consultas/Bajas de deudores. ....	107
4.3.5.1.18 Mis solicitudes. ....	107
4.3.5.1.19 Modificaciones/Consultas/Bajas de mis solicitudes .....	108
4.3.5.1.20 Usuarios .....	108
4.3.5.1.21 Agregar Usuarios .....	109
4.3.5.1.22 Modificaciones/Consultas/Bajas de usuarios .....	109
4.3.5.1.23 Materias.....	110
4.3.5.1.24 Agregar materias .....	110
4.3.5.1.25 Modificaciones / Consultas / Bajas de materias.....	111
4.3.5.1.26 Laboratorios .....	111
4.3.5.1.27 Agregar laboratorio .....	112
4.3.5.1.28 Modificaciones/Consultas/Bajas de laboratorios.....	112
4.3.5.1.29 Salir .....	113
4.3.5.2 Pantalla Usuario alumnos-maestros .....	113
4.3.5.2.1 Pantalla de inicio .....	113
4.3.5.2.2 Agregar solicitudes de material .....	114
4.3.5.2.3 Agregar solicitudes de equipo .....	115
4.3.5.2.4 Mis solicitudes .....	115
4.3.6 Pruebas del sistema y validación del sistema .....	116
4.3.7 Elaboración del manual de usuario.....	116
<b>4.4 Fase de Transición.....</b>	<b>116</b>
4.4.1 Instalación y configuración del sistema. ....	116
4.4.2 Capacitación y entrega del manual de usuario. ....	117
<b>CAPÍTULO 5 RESULTADOS .....</b>	<b>118</b>
<b>5.1 Interpretación de los resultados .....</b>	<b>119</b>
<b>CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES.....</b>	<b>124</b>
<b>6.1 Descripción de las conclusiones. ....</b>	<b>125</b>
<b>6.2 Recomendaciones. ....</b>	<b>126</b>
<b>CAPÍTULO 7 ANEXOS.....</b>	<b>127</b>
<b>7.1 Anexo 1. Inventario de material y equipo registrado en Excel.....</b>	<b>128</b>
<b>7.2 Anexo 2. Vale de préstamo de material .....</b>	<b>129</b>
<b>7.3. Anexo 3. Vale de préstamo de equipo.....</b>	<b>129</b>
<b>7.4 Anexo 4. Cuestionario de entrevista .....</b>	<b>130</b>
<b>7.5 Anexo 5. Entrevista a usuarios .....</b>	<b>130</b>

<b>7.7 Anexo 6. Cuestionario de evaluación de resultados. ....</b>	<b>131</b>
<b>7.8 Anexo7. Manual de Usuario (Administrador). ....</b>	<b>132</b>
<b>CAPÍTULO 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>152</b>
<b>8.1 Bibliografía.....</b>	<b>153</b>

Figura 1. Organigrama de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería - Campus Tijuana.....	18
Figura 2. Gama de servicios de Internet. ....	27
Figura 3. Interacción entre cliente y aplicación web. (Roldan, 2010).....	32
Figura 4. Módulos Web. (Roldan, 2010) .....	34
Figura 5. Un proceso de desarrollo de software. (Jacobson, 2000).....	37
Figura 6. Flujo de trabajo del RUP (Jacobson, 2000) .....	38
Figura 7. Un ciclo con sus fases e iteraciones (Jacobson, 2000) .....	39
Figura 8. Gráfica de frecuencia de visitas al almacén de electrónica. ....	44
Figura 9. Gráfica del proceso actual de préstamo y equipo del almacén es rápido. ....	45
Figura 10. Gráfica te gustaría contar un con sistema web que te permita realizar la reservación de lo que necesitas con tiempo anticipado. ....	45
Figura 11. Diagrama de registro de material y equipo. ....	46
Figura 12. Diagrama de préstamo de equipo y material. ....	47
Figura 13. Acceso al sistema. ....	50
Figura 14. Alta Material. ....	51
Figura 15. Buscar material. ....	52
Figura 16. Imprimir material. ....	53
Figura 17. Modificaciones de material.....	54
Figura 18. Alta equipo.....	55
Figura 19. Buscar equipo.....	56
Figura 20. Imprimir equipo. ....	57
Figura 21. Modificaciones de equipo.....	58
Figura 22. Solicitudes de material y equipo.....	59
Figura 23. Buscar mis solicitudes. ....	60
Figura 24. Imprimir solicitudes. ....	61
Figura 25. Buscar solicitudes pendientes.....	62
Figura 26. Imprimir solicitudes pendientes. ....	63
Figura 27. Buscar préstamo. ....	64
Figura 28. Imprimir préstamo. ....	65
Figura 29. Buscar solicitudes devueltas. ....	66
Figura 30. Imprimir solicitudes devueltas. ....	67
Figura 31. Buscar deudores.....	68
Figura 32. Imprimir alumnos deudores.....	69
Figura 33. Modificaciones de alumnos deudores. ....	70
Figura 34. Consulta mis solicitudes.....	71
Figura 35. Alta de usuarios.....	72
Figura 36. Buscar usuarios. ....	73
Figura 37. Imprimir usuarios. ....	74
Figura 38. Modificaciones de usuarios. ....	75
Figura 39. Alta de materias. ....	76
Figura 40. Buscar materias.....	77
Figura 41. Imprimir materias. ....	78
Figura 42. Modificaciones de materias.....	79

Figura 43. Alta de laboratorios.....	80
Figura 44. Buscar laboratorio.....	81
Figura 45. Imprimir laboratorio. ....	82
Figura 46. Modificaciones laboratorios. ....	83
Figura 47. Solicitudes de material y equipo.....	84
Figura 48. Buscar mis solicitudes.....	85
Figura 49. Imprimir solicitudes .....	86
Figura 50. Diagrama relacional. ....	94
Figura 51. Pantalla de inicio.....	96
Figura 52. Menú de opciones - Administrador.....	97
Figura 53. Inventario material.....	98
Figura 54. Agregar material al inventario.....	99
Figura 55. Modificaciones/Consultas/Bajas de inventario de material.....	99
Figura 56. Inventario equipo.....	100
Figura 57. Agregar solicitudes de material.....	102
Figura 58. Agregar solicitudes de equipo.....	103
Figura 59. Modificaciones/Consultas/Bajas de las solicitudes pendientes.....	104
Figura 60. Solicitudes pendientes.....	104
Figura 61. Préstamos.....	105
Figura 62. Modificaciones/Consultas/Bajas de los préstamos.....	105
Figura 63. Solicitudes devueltas.....	106
Figura 64. Deudores.....	106
Figura 65. Modificaciones/Consultas/Bajas de alumnos deudores.....	107
Figura 66. Mis solicitudes.....	107
Figura 67. Mis solicitudes.....	108
Figura 68. Usuarios.....	108
Figura 69. Agregar usuarios.....	109
Figura 70. Modificaciones/Consultas/Bajas de usuarios.....	109
Figura 71. Materias.....	110
Figura 72. Agregar materias.....	110
Figura 73. Modificaciones/Consultas/Bajas de materias.....	111
Figura 74. Laboratorios.....	111
Figura 75. Agregar laboratorios.....	112
Figura 76. Modificaciones/Consultas/Bajas Inventario de material de laboratorios.....	112
Figura 77. Salir.....	113
Figura 78. Pantalla de inicio.....	114
Figura 79. Agregar solicitud de material.....	114
Figura 80. Agregar solicitudes de equipo.....	115
Figura 81. Mis solicitudes.....	115
Figura 82. Evaluación del nuevo sistema.....	119
Figura 83. Uso del sistema nuevo.....	120
Figura 84. Actividades diarias.....	120
Figura 85. Diseño y presentación del nuevo sistema.....	121
Figura 86. Usuarios y contraseña intransferible.....	121
Figura 87. Resolución de problemas.....	122

## Índice de Figuras.

---

Figura 88. Manejo del sistema.....	122
Figura 89. Capacitación.....	123

Tabla 1. Ejemplos de Sistemas de Información de ventas y marketing. (Laudon, 2008). .....	24
Tabla 2. Ejemplos de Sistemas de Información de manufactura y producción. (Laudon, 2008).....	24
Tabla 3. Ejemplos de Sistemas de Información financieros y contables. (Laudon, 2008). .....	25
Tabla 4. Ejemplo de Sistemas de Información de recursos humanos. (Laudon, 2008). .....	25
Tabla 5. Resultados de Entrevista. ....	43
Tabla 6. Comparación de tecnología de base de datos. ....	87
Tabla 7. Usuarios. ....	90
Tabla 8. Inventario. ....	91
Tabla 9. Préstamo. ....	92
Tabla 10. Detalle préstamos. ....	92
Tabla 11. Laboratorios. ....	93
Tabla 12. Materias. ....	93
Tabla 13. Ventajas y desventajas de los Lenguajes de programación Web. ....	94
Tabla 14. Resultados de prueba del sistema y validación. ....	116
Tabla 15. Especificaciones del servidor y transferencia de archivos .....	117

# Capítulo 1 **Introducción.**

## **1.1 Antecedentes del problema**

El 18 de febrero de 1974 es fundada la Escuela de Ciencias Químicas en el Campus Tijuana de la Universidad y durante 9 años se ofreció el programa de Químico. En el año de 1983 se aumentó la oferta educativa, ofreciendo la carrera de Químico Industrial y la de Ingeniero Químico. En 1984, se estableció el programa de Maestría en Biofarmacia, cambiando por esta razón de Escuela a la categoría de Facultad de Ciencias Químicas. En 1986 se estableció el programa de Químico Farmacobiólogo y cinco años más tarde la oferta educativa nuevamente crece y se diversifica, dando inicio a las carreras de Ingeniero en Computación e Ingeniero en Electrónica en 1991.

En 2002, la oferta educativa nuevamente crece, estableciéndose el programa de Ingeniero Industrial. Un año después el posgrado se da inicio al programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería.

En 2004, se instrumenta el tronco común para todas las ingenierías que ofrece la UABC en todos sus campus, lo que permite la homologación de planes de estudio y fomenta la movilidad estudiantil. En 2005, se establece el programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Salud, que se ofrece en Tijuana y Mexicali; igualmente en ese año, da inicio el programa de Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación, que se ofrece en Ensenada y Tijuana.

En 1974, la población estudiantil de la Escuela de Ciencias Químicas era de 14 alumnos. En la actualidad, la población estudiantil es de 2333 alumnos en los programas de licenciatura y 90 en el posgrado. La población estudiantil es atendida por una planta de 74 profesores de tiempo completo, 6 de medio tiempo y 58 de asignatura, lo que hace un total de 138 profesores. Las principales líneas de investigación son la de salud y la de medio ambiente, pero también existen otras líneas tales como: desarrollo tecnológico, fisicoquímica de materiales, control automático, telemática, sistemas electrónicos de comunicación y optimización de procesos.

El almacén de electrónica da servicio de préstamo de material y equipo a los alumnos de diferentes carreras de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, como lo son: Electrónica, Computación, Industrial y ocasionalmente a la carrera de Química.

Cuenta con 9 laboratorios en el edificio 6E y con 6 en el edificio 6G, con grupos de 30 alumnos aproximadamente, de los cuales aproximadamente el 50% solicitan material y equipo. La población que se atiende por día en promedio es de 250 usuarios.

### 1.1.1 Organigrama

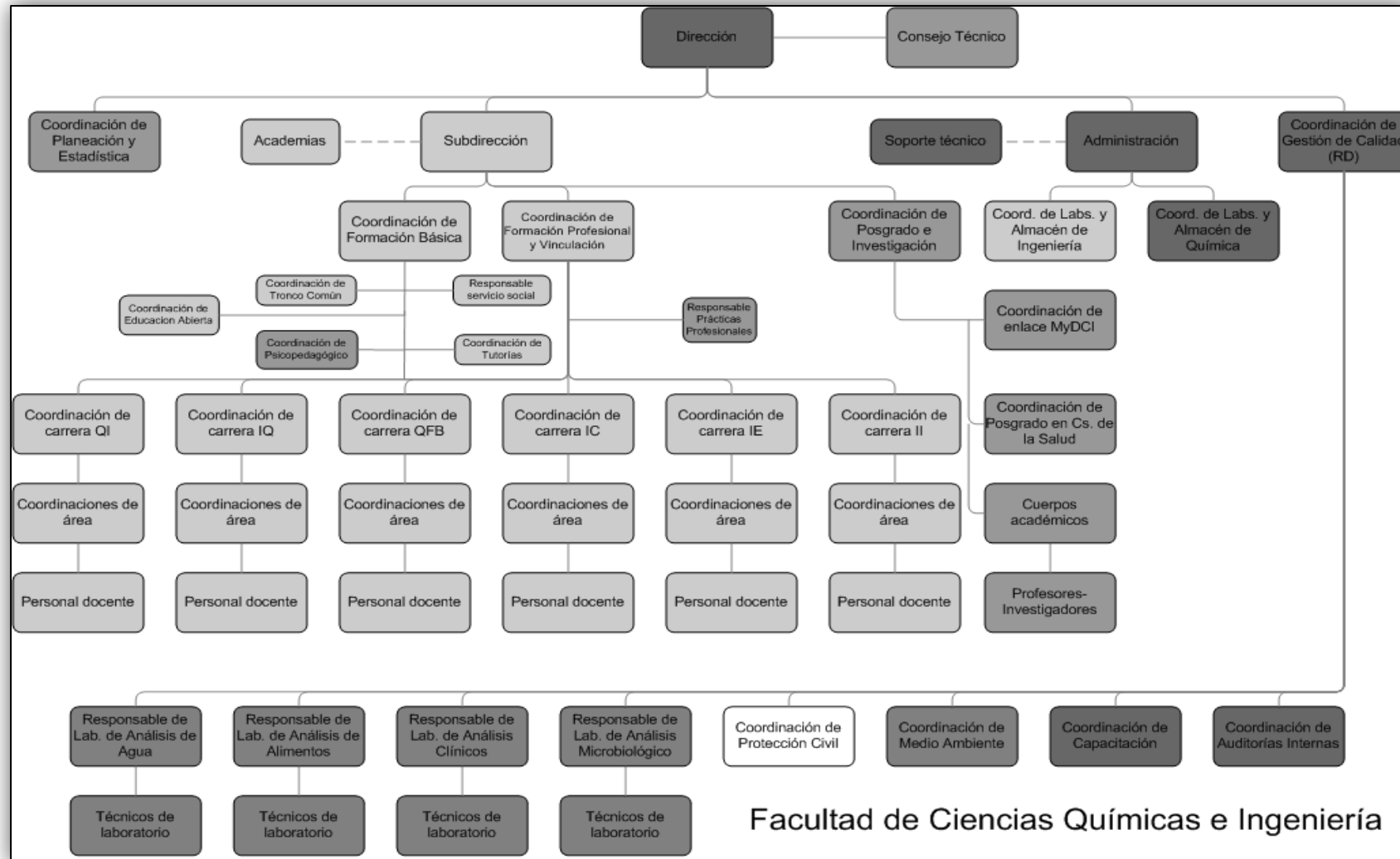


Figura 1. Organigrama de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería - Campus Tijuana.

### **1.1.2 Misión**

La misión de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, es la formación integral de recursos humanos y la generación de conocimiento pertinente y de calidad, que contribuyan a la solución de problemas de la sociedad, mediante el empleo responsable de conocimientos y tecnologías dentro de un marco de pluralidad, que fomente la equidad, el respeto y la sustentabilidad, respondiendo de manera oportuna y responsable a las demandas de su entorno.

### **1.1.3 Visión**

La Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería es una unidad académica líder en el desarrollo del proceso de aprendizaje, en la generación de conocimientos y prestación de servicios. Cuenta con programas educativos acreditados, con laboratorios y procedimientos de gestión certificados, para responder a las necesidades de la sociedad y del sector productivo en materia de Ciencias de la Salud, Ingeniería y Tecnología. Se caracteriza por la diversidad en sus modalidades de aprendizaje, en la evaluación colegiada, en la formación de profesionistas e investigadores con valores, con capacidad para integrarse en grupos de trabajo y competentes en el ámbito nacional e internacional. Se desarrolla en un espacio y ambiente educativo respaldado por cuerpos académicos consolidados, ambientalmente comprometidos y laborando con infraestructura de vanguardia, bajo una cultura de transparencia, de rendición de cuentas con base en resultados, y de uso eficiente de los recursos. [<http://fcqi.tij.uabc.mx/>]

## **1.2 Definición del Problema.**

El proceso de control del almacén de electrónica y el préstamo de material y equipo de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Campus Tijuana se lleva a cabo de forma manual, es decir llevan el control del inventario en hojas de Excel (Anexo 1) y el préstamo lo realizan a través de vales en papel (Anexos 2 y 3), esto ocasiona lo siguiente:

- Falta de control de entrada y salidas de material y equipo.
- La información del vale es incompleta y en ocasiones errónea.
- Congestionamiento de usuarios.
- Acumulación de vales.

- Ausencia de reportes.
- Retraso en la solicitud del material.

Debido al incremento de usuarios y al acelerado crecimiento de la tecnología este proceso no cumple con las necesidades y requerimientos del almacén de electrónica.

### **1.3 Justificación de la solución.**

La automatización del almacén de electrónica y el préstamo de material y equipo de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Campus Tijuana es elemental, porque le permitirá contar con sus procesos eficientes y controlados, por lo tanto la importancia de implementar nuevas tecnologías y sustituir la forma manual permitirá al máximo:

- Coordinar las actividades que se realizan en el almacén.
- Contar con información confiable del material y equipo.
- Información al día por medio de reportes.
- Préstamo del material y equipo por medio de reservaciones anticipadas.

### **1.4 Objetivo general.**

Implementar un sistema vía web para el control del almacén de electrónica y el préstamo de material y equipo de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UABC Campus Tijuana.

### **1.5 Objetivos específicos.**

1. Administrar el inventario, controlando las entradas y salidas de material y equipo.
2. Consultar la información, con reportes adecuados que muestren los datos del sistema.
3. Automatizar y agilizar el proceso de préstamo, con un módulo de reservaciones anticipadas.
4. Diseñar una interfaz amigable que permita a los usuarios navegar por el sistema fácilmente.

## **1.6 Alcance del trabajo.**

Sistematizar el Almacén de electrónica de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Campus Tijuana, con una base de datos para controlar de manera eficiente el inventario y el préstamo de material y equipo, con una interfaz amigable en una plataforma web con el fin de mejorar sus procesos.

## Capítulo 2 Marco teórico.

## **2.1 Sistemas de Información.**

Los sistemas de información son pieza clave para las organizaciones ya que les permiten integrar las actividades de sus departamentos, automatizando sus procesos para aumentar su eficiencia y su cadena de valor.

Un sistema de información recopila, manipula, almacena y crea reportes de información respecto a las actividades de negocios de una empresa. (Schach 2005).

Los sistemas de información son desarrollados con propósitos diferentes dependiendo de las necesidades del negocio. (Kendall 2005).

### **2.1.1 Funciones de los Sistemas de Información.**

Existen tres funciones vitales que los sistemas de información pueden desempeñar en una empresa. (O'Brien, 2006).

- Apoyo a sus procesos y operaciones de negocio.
- Apoyo a sus empleados y directivos en la toma de decisiones.
- Apoyo a sus estrategias para conseguir una ventaja competitiva.

### **2.1.2 Tipos de sistemas de información.**

Las empresas grandes y medianas tienen miles de programas de cómputo y cientos de sistemas distintos, incluso las empresas pequeñas tienen un conjunto de sistemas diferentes, por ejemplo un sistema para realizar campañas de correo electrónico para los clientes. Puede resultar complicado entender todos los distintos sistemas de una empresa y aún más difícil comprender como se interrelacionan. (Laudon, 2008).

Para su estudio se dividen en dos perspectivas de sistemas:

#### **2.1.2.1 Funcional**

Identifica los sistemas por sus principales funciones empresariales y se dividen en:

### 2.1.2.1.1 Sistemas de ventas y marketing:

Su función es vender los productos y servicios de la organización. Marketing identifica los clientes para los productos. A ventas le corresponde contactar clientes, vender los productos y servicios. Estas actividades se pueden considerar como proceso de negocio. La tabla 1 muestra ejemplos de sistemas de información de Ventas y Marketing.

Tabla 1. Ejemplos de Sistemas de Información de ventas y marketing. (Laudon, 2008).

Sistema
Procesamiento de pedidos
Análisis de fijación de precio
Pronostico de las tendencias de ventas

### 2.1.2.1.2 Sistemas de manufactura y producción:

Su función es producir los bienes y servicios de la empresa. Están relacionados con la planeación, el desarrollo y el mantenimiento de las instalaciones de producción, para obtener los productos terminados. La tabla 2 muestra ejemplos de los sistemas de información de manufactura y producción.

Tabla 2. Ejemplos de Sistemas de Información de manufactura y producción. (Laudon, 2008).

Sistema
Control de máquinas
Planeación de la producción
Ubicación de las instalaciones

### 2.1.2.1.3 Sistemas financieros y contables:

La función de finanzas es administrar los activos financieros de la empresa como el efectivo, las acciones, bonos y otras inversiones, con el fin de maximizar su rendimiento. La función de contabilidad es mantener y administrar los registros financieros de la empresa. La tabla 3 muestra ejemplos de los sistemas de información financieros y contables.

**Tabla 3. Ejemplos de Sistemas de Información financieros y contables. (Laudon, 2008).**

Sistema
Cuentas por cobrar
Elaboración de presupuestos
Planeación de utilidades

#### **2.1.2.1.4 Sistemas de recursos humanos:**

Su función es atraer, desarrollar y mantener la fuerza de trabajo de la empresa. Apoya las actividades como identificar empleados potenciales, llevar registros completos de los empleados existentes y crear programas para desarrollar las aptitudes y habilidades de los empleados. La tabla 4 muestra ejemplos de los sistemas de información recursos humanos.

**Tabla 4. Ejemplo de Sistemas de Información de recursos humanos. (Laudon, 2008).**

Sistema
Capacitación y desarrollo
Análisis de remuneración
Planeación de recursos humanos

#### **2.1.2.2 Usuario**

Identifica los sistemas en términos de los principales grupos de la organización a que dan servicios y se dividen en:

##### **2.1.2.2.1 Sistemas de procesamiento de transacciones:**

Consiste en un sistema computarizado que ejecuta y registra las transacciones ordinarias cotidianas que se requieren para la conducción de la empresa, como captura de órdenes de ventas, reservaciones hoteleras, nomina, mantenimiento de los registros de empleados y en embarque de pedidos.

### **2.1.3.2.2 Sistemas de apoyo a ejecutivos:**

Ayudan a la alta dirección a tomar decisiones.

## **2.2 Internet.**

La Internet se ha convertido en parte importante en nuestras vidas, en lo personal como en lo profesional, ya que canalizamos nuestras actividades a este medio electrónico, desde tareas domésticas, tareas escolares, transacciones bancarias, etc. Internet conecta miles de redes y cientos de millones de usuarios en todo el mundo. (Norton 2006).

### **2.2.1 Ventajas de la Internet**

- Hace la comunicación mucho más sencilla.
- Es posible conocer e interactuar con muchas personas de todas partes del mundo.
- La búsqueda de información se vuelve mucho más sencilla.
- Es posible la creación y descarga de software libre.
- La computadora se actualiza periódicamente más fácil que si no tuviéramos Internet.
- El seguimiento de la información a tiempo real es posible a través del Internet.

### **2.2.2 Desventajas de la Internet**

- Así como es de fácil encontrar información buena, es posible encontrar de la misma forma: pornografía, violencia explícita, terrorismo que puede afectar especialmente a los menores.
- Genera una gran dependencia o vicio del internet
- El principal puente de la piratería es el internet
- Distrae a los empleados en su trabajo.
- Dependencia de procesos. Si hay un corte de internet, hay muchos procesos que se quedan varados por esa dependencia.

La figura 6, muestra la gama de servicios de internet, las cuales benefician al máximo a las personas y organizaciones.

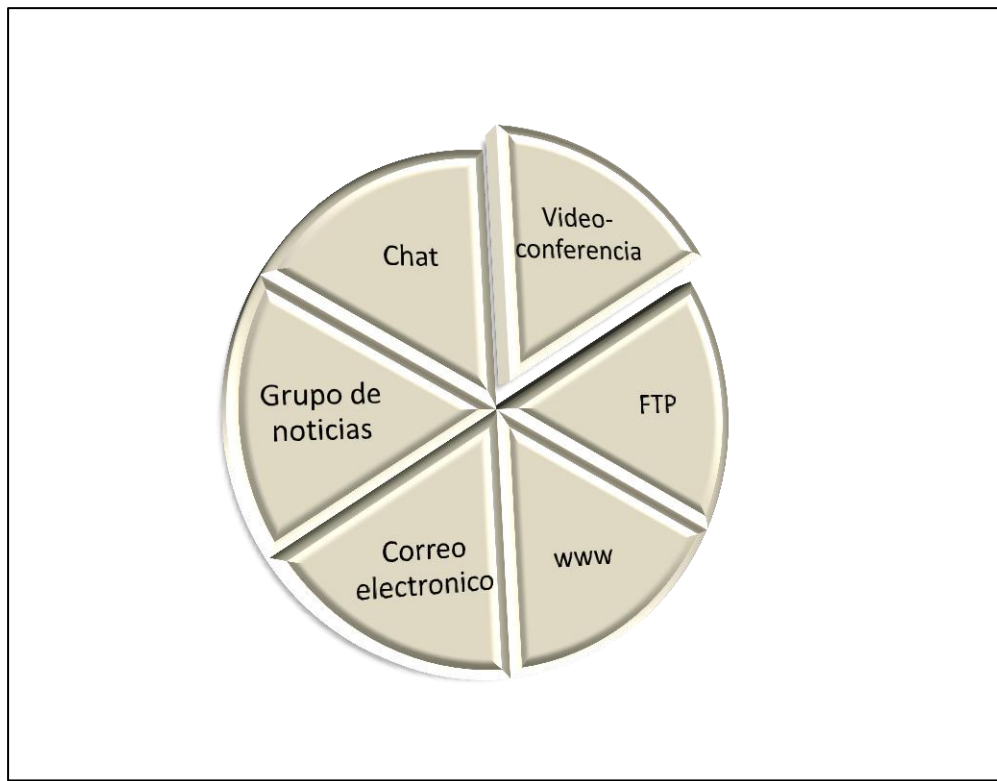


Figura 2. Gama de servicios de Internet.

### 2.3 Base de Datos

Las bases de datos son usadas en las organizaciones de cualquier giro y tamaño, desde grandes corporaciones hasta pequeñas empresas e incluso en los hogares.

Las bases de datos sirven para modelar problemas reales y administrar datos, es decir, que pueden ser manejadas como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular.

Una base de datos proporciona a los usuarios el acceso a datos, que pueden visualizar, ingresar o actualizar, en concordancia con los derechos de acceso que se les hayan otorgado. Se convierte más útil a medida que la cantidad de datos almacenados crece.

Una base de datos puede ser local, es decir, que puede utilizarla sólo un usuario en un equipo, o puede ser distribuida, es decir, que la información se almacena en equipos remotos y se puede acceder a ella a través de una red.

Las bases de datos son literalmente un recipiente de información que es utilizada cuando se necesite.

Ramakrishnan define una base de datos como: “Un conjunto de datos, generalmente describe las actividades de una o varias organizaciones relacionadas”.

### **2.3.1 Características de base de datos**

- Independencia lógica y física de los datos.
- Mínima redundancia.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación de la información.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

### **2.3.2 Ventajas de base de datos**

- Control sobre la redundancia de datos
- Consistencia de datos
- Compartición de datos
- Mejora en la integridad de datos
- Incremento en la productividad
- Mejora en el mantenimiento

### **2.3.3 Desventajas de base de datos**

- Complejidad
- Costo del equipamiento adicional
- Vulnerabilidad a fallas

### **2.3.4 Modelos de base de datos**

Los modelos de datos aportan la base conceptual para diseñar aplicaciones que hacen un uso intensivo de datos, así como la base formal para las herramientas y técnicas empleadas en el desarrollo y uso de sistemas de información.

Un modelo de datos es por tanto una colección de conceptos bien definidos matemáticamente que ayudan a expresar las propiedades estáticas y dinámicas de una aplicación con un uso de datos intensivo. (Moreno, 2000).

Un modelo es una representación de objetos y sucesos del ‘mundo real’, así como de sus asociaciones. Un modelo de datos representa a la propia organización y debe proporcionar los conceptos básicos y las notaciones que permitan a los diseñadores de las bases de datos y a los usuarios finales comunicar de forma precisa y no ambigua su comprensión de los datos de la organización. (Connolly, 2005).

Conceptualmente, una aplicación puede ser caracterizada por sus:

- Propiedades estáticas.
- Propiedades dinámicas.
- Reglas de integridad sobre las entidades y las operaciones.

Los modelos de datos clásicos son tres: el jerárquico, el de red y el relacional.

#### **2.3.4.1 Modelo Jerárquico**

El modelo jerárquico es un tipo restringido de modelo de red. Los datos se representan como colecciones de registros, mientras que las relaciones se representan mediante conjuntos. Un modelo jerárquico puede representarse como un grafo en árbol, donde los registros aparecen como nodos y los conjuntos como aristas. (Connolly, 2005).

Una base de datos jerárquica está compuesta por una secuencia de bases de datos físicas, de manera que cada base de datos física se compone de todas las ocurrencias de un tipo de registro o ficha determinada.

Una ocurrencia de registro es una jerarquía de ocurrencias de segmento. Cada ocurrencia de segmento está formada por un conjunto de ocurrencias o instancias de los campos que componen el segmento.

A diferencia del modelo relacional, el modelo jerárquico no diferencia una vista lógica de una vista física de la base de datos. De manera que las relaciones entre datos se establecen siempre a nivel físico, es decir, mediante referencia a direcciones físicas del medio de almacenamiento.

#### **2.3.4.2 Modelo de red**

Fue creado para representar relaciones de base de datos complejas mas eficientes de lo que el modelo jerárquico podía, para mejorar el desempeño de las bases de datos y para imponer un estándar de base de datos. La carencia de estándares de bases de datos ponía en problemas a los programadores y a los diseñadores porque creaban base de datos y aplicaciones menos portátiles. (Rob, 2004)

Este modelo fue el resultado de estandarización del comité CODASYL. El modelo de red intenta superar las deficiencias del enfoque jerárquico, permitiendo el tipo de relaciones de muchos a muchos. Fue creado para representar relaciones de datos complejas y eficientes.

Una estructura de base de datos de red, llamada algunas veces estructura de plex, abarca más que la estructura de árbol, porque un nodo hijo en la estructura red puede tener más de un nodo padre.

#### **2.3.4.3 Modelo relacional**

Fue E.F. Codd quien desarrolló en IBM-San José California el modelo de datos relacional. El modelo relacional es un modelo lógico de datos. La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información, y formular los interrogantes previstos y no previstos sobre la información mantenida en la base de datos.

El modelo relacional es un ejemplo de un modelo basado en registro. Los modelos basados en registro se usan para describir los niveles externo, lógico e interno de una base de datos. Permiten al diseñador desarrollar y especificar la estructura lógica y proporcionar algunas opciones para la implementación del diseño. (Ricardo, 2009).

### **2.3.5 Gestor de la base de datos**

Es un componente software encargado de garantizar el correcto, seguro, integro y eficiente acceso y almacenamiento de los datos. Este componente es el encargado de proporcionar una interfaz entre los datos almacenados y los programas de aplicación que los manejan. (Luque, 2002).

Para que el gestor de base de datos realice sus funciones correctamente depende de varios factores como lo es el volumen de la base de datos, las estructuras físicas, los procedimientos, las características del hardware y la calidad del propio gestor.

El gestor de la base de datos es responsable de:

- Garantizar la privacidad de los datos.
- Garantizar la seguridad de los datos.
- Garantizar la integridad de los datos.

#### **2.3.5.1 MySQL**

MySQL es un sistema gestor de bases de datos relacionales rápido, sólido y flexible. Es idóneo para la creación de bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, así como para la creación de cualquier otra solución que implique el almacenamiento de datos, posibilitando realizar múltiples y rápidas consultas. Está desarrollado en C y C++, facilitando su integración en otras aplicaciones desarrolladas también en esos lenguajes.

Es un sistema cliente/servidor, por lo que permite trabajar como servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple, o sea, cada vez que se crea una conexión con el servidor, el programa servidor establece un proceso para manejar la solicitud del cliente, controlando así el acceso simultáneo de un gran número de usuarios a los datos y asegurando el acceso a usuarios autorizados solamente. Es uno de los sistemas gestores de bases de datos más utilizado en la actualidad

## 2.4 Aplicaciones Web

“Una aplicación web es una extensión dinámica de un servidor web o un servidor de aplicaciones” (Roldan, 2010).

Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, a la independencia del sistema operativo, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales.

Existen dos tipos de aplicaciones web:

- Orientadas a presentación, son las que generan páginas web interactivas en distintos lenguajes (HTML, XML, etc.).
- Orientadas a servicio, constituyen el punto final de un servicio web.

En la Figura 7 se muestra la interacción entre los clientes y la aplicación web.

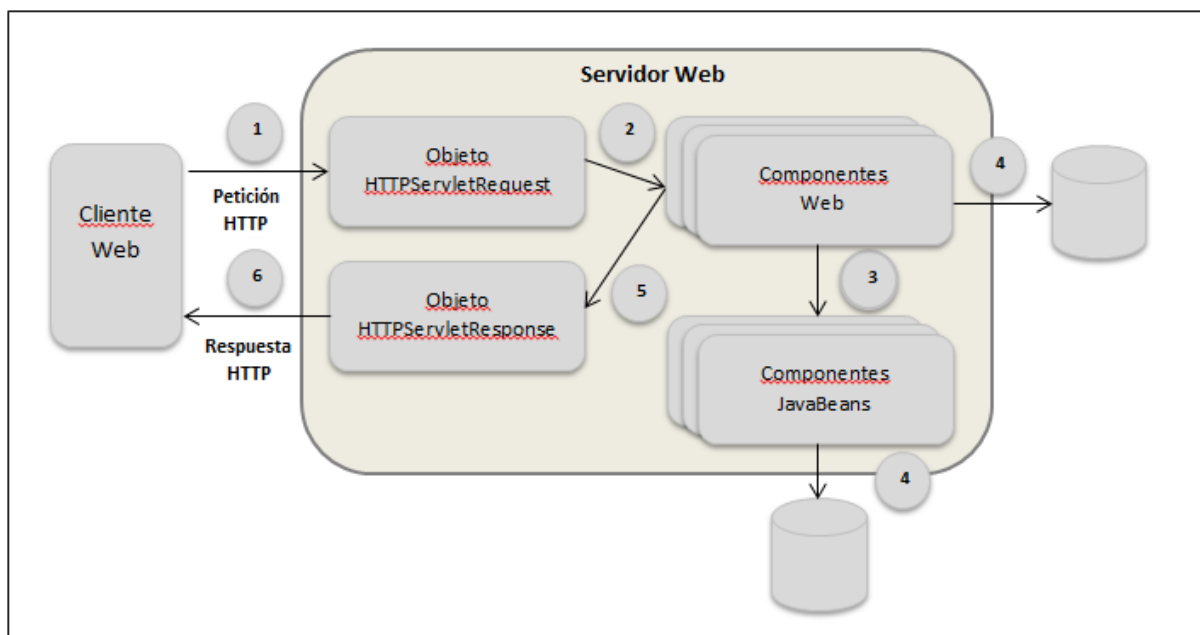


Figura 3. Interacción entre cliente y aplicación web. (Roldan, 2010)

### **2.4.1 Ciclo de vida de una aplicación web**

Una aplicación web consiste de componentes web, recursos estáticos como imágenes y clases de ayuda y librerías. El contenedor web nos provee servicios para mejorar las capacidades de nuestros componentes web y hacer más fácil del desarrollo.

El proceso para desarrollar, empaquetar y ejecutar una aplicación web se puede resumir en:

- Desarrollar el código de los componentes web.
- Desarrollar un descriptor de despliegue.
- Compilar los componentes de la aplicación web y clases de ayuda referenciadas por estos componentes.
- Empaquetar la aplicación en una unidad desplegable (opcional).
- Desplegar la aplicación en un contenedor web.
- Acceder a la URL que referencia la aplicación web.

### **2.4.2 Módulos web**

“Es la unidad desplegable y utilizable más pequeña de un recurso web”, según Roldan (2010). Se integran por componentes, recursos, clases de utilidades en el lado del servidor y clases en el lado del cliente.

Un módulo web contiene una estructura detallada, en su nivel más alta del directorio del módulo web se encuentra la raíz de documentos de la aplicación, contiene una carpeta denominada WEB-INF e incluye directorios y ficheros, como lo muestra la Figura 8.

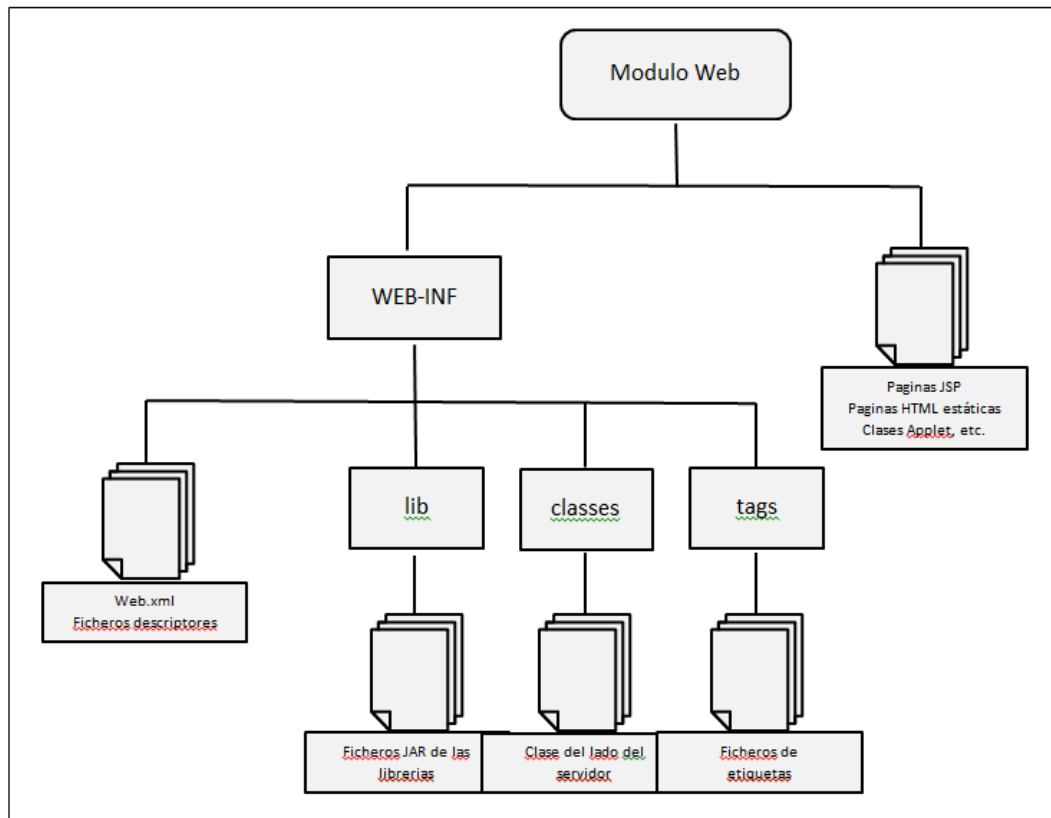


Figura 4. Módulos Web. (Roldan, 2010)

## 2.5 Tecnologías de programación web

Existen diversas tecnologías que entran dentro de esta categoría, se hace mención de las más importantes y utilizadas en desarrollo de páginas web.

### 2.5.1 PHP

Es un lenguaje de alto nivel que se ejecuta en el servidor donde están alojadas las páginas, al contrario que otros lenguajes que son ejecutados en el propio navegador.

Su principal ventaja es que, al ejecutarse el código en el servidor, todas las páginas van a poder ser vistas en cualquier ordenador, independientemente del navegador que se utilice. Otra ventaja de PHP es que es un lenguaje de programación gratuito y, por tanto, todo el mundo puede utilizarlo sin ningún costo. (Pavón, 2006)

### **2.5.2 JavaScript.**

Es un lenguaje interpretado, se emplea en una página web para dotarla de unas funcionalidades que el HTML no puede proporcionar por si mismo. Por lo tanto el código JavaScript debe poder integrarse en un documento HTML. (López, 2007).

### **2.5.3 Visual Basic.NET**

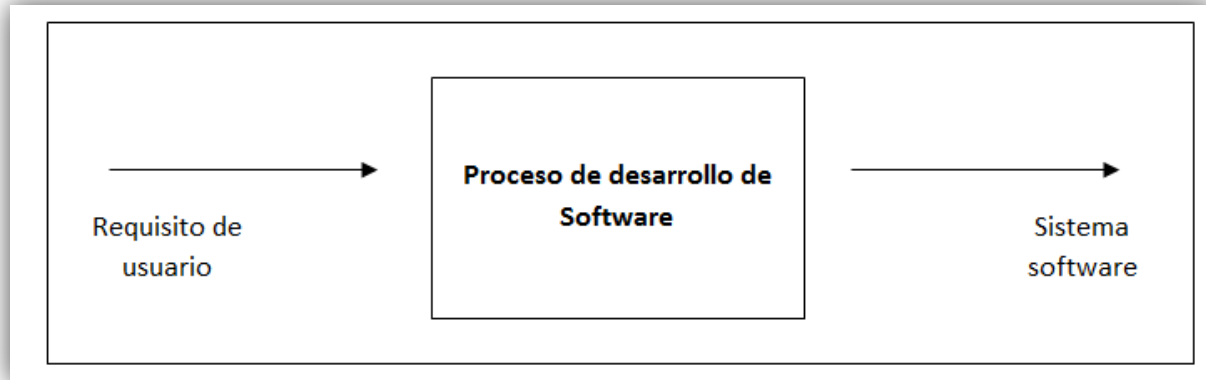
Es un lenguaje de alto nivel que pertenece al paquete .NET (otros lenguajes son C#, C/C++, etc.), con Visual Basic.NET se pueden escribir tantos programas convencionales como para Internet. Las aplicaciones podrán mostrar una interfaz grafica al usuario, o bien una interfaz de texto.

Se trata de un entorno de desarrollo multilenguaje diseñado por Microsoft para simplificar la construcción, distribución y ejecución de aplicaciones para Internet. (Ceballos, 2003)

## Capítulo 3 Metodología.

## 2.1 Metodología RUP.

Proceso Unificado de Rational (RUP, del Inglés Rational Unified Process), es considerado un proceso de desarrollo de software como lo muestra la Figura 2, éste es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de usuarios a un sistema de software.



**Figura 5. Un proceso de desarrollo de software. (Jacobson, 2000)**

El ciclo de vida de esta metodología se caracteriza por sus casos de uso que reflejan las necesidades y deseos de los usuarios, el enfoque en la arquitectura en el cual se muestra la visión del sistema completo y describe los elementos más importantes para su desarrollo y en lo iterativo e incremental RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. (Carrillo, 2007)

Esta metodología es considerada como el estándar más utilizado para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos, así como su rapidez en aplicar cada fase y flujos de trabajo de desarrollo de software, estas son mostradas en la Figura 3.

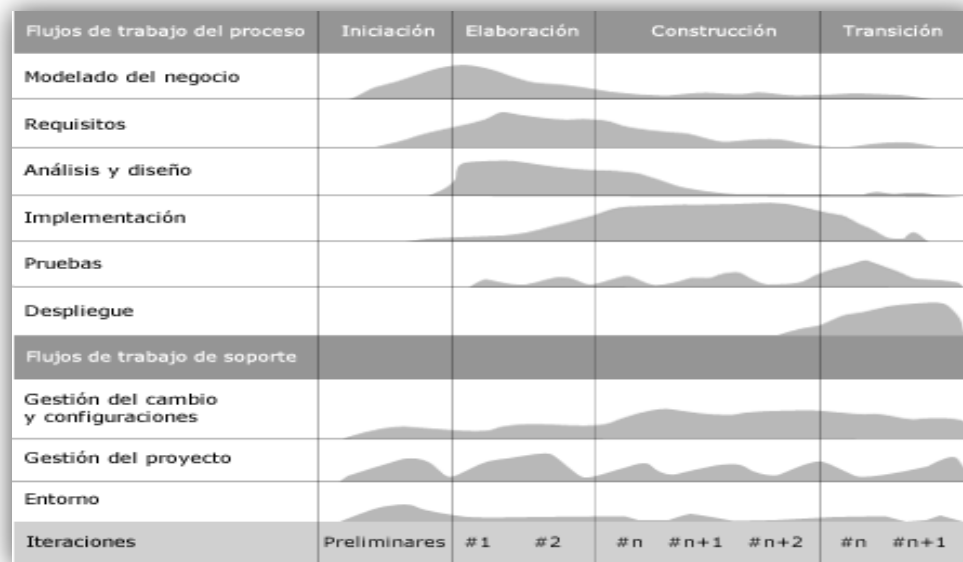


Figura 6. Flujo de trabajo del RUP (Jacobson, 2000)

Cada ciclo consta de cuatro fases que son:

- Inicio: En esta fase se desarrolla una descripción del producto final a partir de los requerimientos y se presenta el análisis de negocio para el producto.
- Elaboración: En esta fase se especifica el producto y se diseña la arquitectura del sistema.
- Construcción: En esta fase se crea el producto, con las especificaciones de la fase anterior.
- Transición: En esta fase se cubre el periodo durante el cual el producto se convierte en versión beta, se realizan las pruebas y se capacita al personal.

Dentro de cada fase los desarrolladores pueden descomponer los ciclos en pequeños proyectos o iteraciones, como se muestra en la Figura 4.

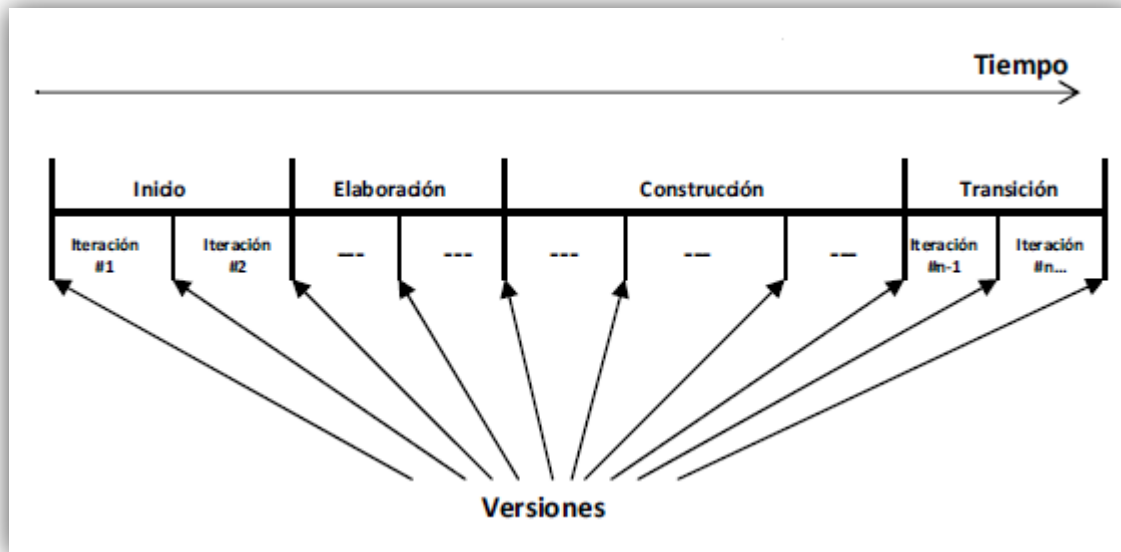


Figura 7. Un ciclo con sus fases e iteraciones (Jacobson, 2000)

### 3.1 Fase de inicio.

Durante, la fase de inicio se determinan los elementos necesarios para realizar el producto final, es decir se analizaran los requerimientos de los usuarios principales para definir las necesidades del almacén de electrónica.

La información se recabará mediante entrevistas a personal involucrado en el manejo de la información.

Se realizaran visitas de campo, para percibir la situación actual de los procesos, aunado a la observación de documentos y manejo real de la información.

Por último, se realizará una evaluación de software existente en el mercado para el manejo de inventario por medio de un análisis comparativo, para verificar si alguno de ellos cubre con las necesidades de dicho almacén o de lo contrario se optará por el desarrollo de una plataforma que satisfaga los requerimientos y necesidades del Almacén de electrónica.

*Los entregables en esta fase serán:*

- Análisis y síntesis de los requerimientos

- Diagramas de flujo para ilustrar la situación actual de cada proceso del almacén de electrónica.
- Evaluación de software existente

### **3.2 Fase de elaboración.**

En esta fase se detallara la solución técnica, es decir, se interpretaran las necesidades en especificaciones, para definir los cimientos sobre los cuales se fundamentara el proyecto del sistema que automatizara los procesos de trabajo del Almacén de electrónica.

En la fase de elaboración se muestra a detalle el flujo de los procesos y la arquitectura del sistema ya que juntos representan al sistema entero.

Reunidos los requisitos de la fase anterior, se utilizaran herramientas que representen el modelado y flujo de los procesos.

*Los entregables en esta fase serán:*

- Diagramas de flujo.

### **3.3 Fase de construcción.**

Durante esta fase se lleva a cabo la elaboración del sistema basado en los cimientos de la fase anterior, es decir, integrando la arquitectura del sistema con el diseño de la base de datos, aunque es probable que en esta fase se pudieran sugerir cambios de menor importancia; se refinara su análisis y diseño, se programan los procesos necesarios para alcanzar el nivel operacional del sistema.

*Los entregables en esta fase serán:*

- Comparación y selección de la tecnología de base de datos.
- Base de datos y tablas del sistema.
- Diagrama de entidad relación.
- Comparación y selección de la tecnología de lenguajes de programación web.
- Interfaz de usuarios.
- Pruebas del sistema y validación del sistema.

- Manual de usuario.

### 3.4 Fase de transición.

En la fase de transición, los usuarios finales harán uso del sistema, se realizarán las pruebas necesarias para detectar errores o deficiencias del sistema, para realizar los cambios pertinentes para su correcto funcionamiento. De forma consecuente se procederá a la implementación del sistema, proporcionando capacitación a los usuarios finales y se les entregará el manual de usuarios.

*Los entregables en esta fase serán:*

- Instalación y configuración del sistema.
- Capacitación a los usuarios.
- Entrega del manual de usuarios.

## Capítulo 4 **Desarrollo.**

## 4.1 Fase de Inicio

Con el objetivo de conocer la situación actual del almacén de electrónica se realizó varias entrevistas (Anexo 1) y se observó el manejo de dicho almacén.

La primera entrevista que se realizó al Jefe del Almacén, la cual arrojó información para el entendimiento del problema actual. Así mismo declaró que existe una gran necesidad de contar con sistema de información que les permita manejar el almacén de una manera fácil, para controlar eficientemente el préstamo de material y equipo.

La segunda entrevista que se realizó fue a los encargados del almacén quienes explicaron detalladamente el manejo del almacén y el proceso de préstamo de material y equipo que se lleva manualmente.

### 4.1.1 Análisis y síntesis de los requerimientos

En la Tabla 1 se muestra una síntesis de los puntos más importantes de las entrevistas y muestra la información recabada de las dos fuentes principales de información, que son el Jefe del departamento del almacén y el encargado.

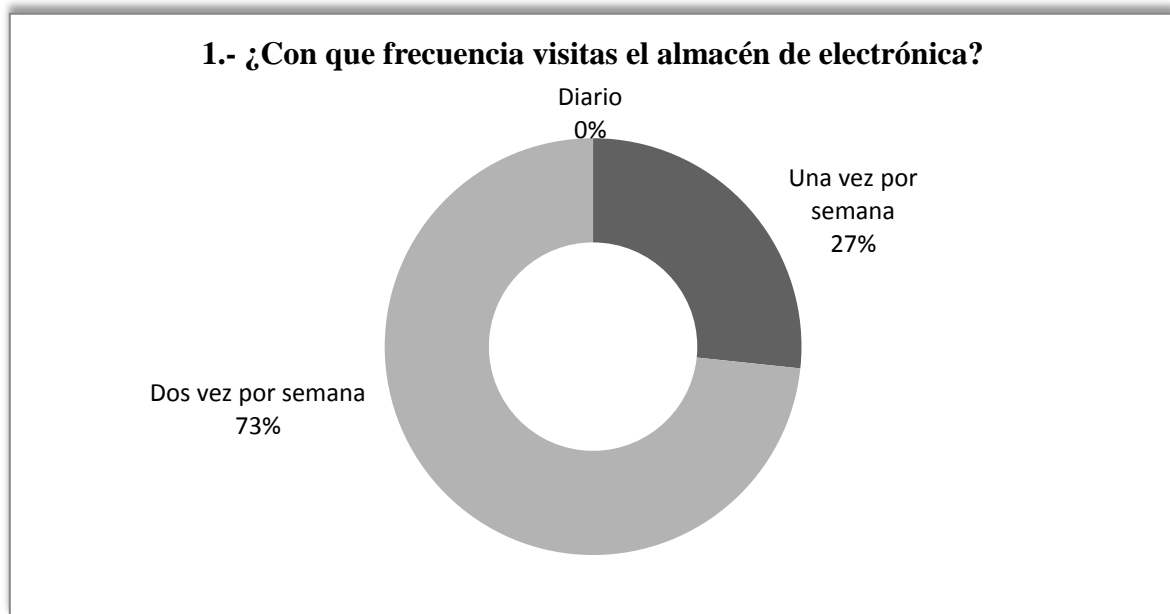
**Tabla 5. Resultados de Entrevista.**

Jefe del almacén de electrónica	Encargados del almacén de electrónica
Actividades del proceso	Actividades del proceso
Políticas para el proceso	Flujo de la información
Identificación de necesidades del almacén	
Identificación del problema	
Disponibilidad de recursos materiales para realizar el proyecto.	

Después de las entrevistas, se realizaron varias visitas de campo para verificar la información recabada.

Se entrevistaron a 30 usuarios de manera esporádica para evaluar la calidad del proceso actual, la información recabada se ilustra a continuación:

En la Figura 9 se muestra la frecuencia de visitas al almacén, donde 73% lo hace dos veces por semana y 27% una vez por semana.



**Figura 8. Gráfica de frecuencia de visitas al almacén de electrónica.**

En la Figura 10 se indica si el proceso actual de préstamo de material y equipo es rápido, el 83% se refiere que no es rápido y el 17% considera el préstamo rápido.

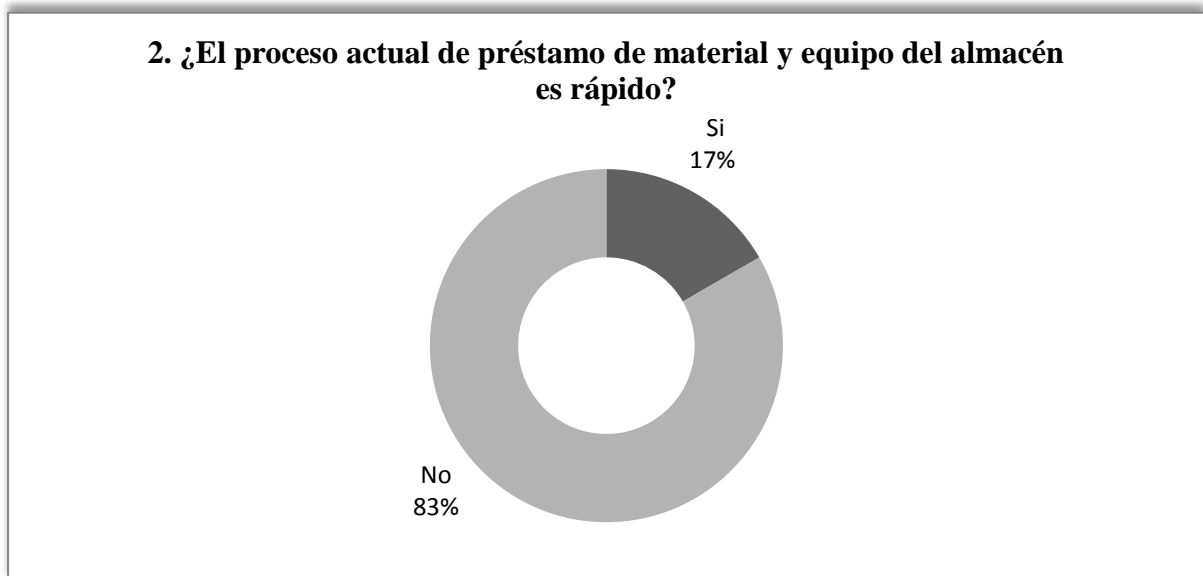


Figura 9. Gráfica del proceso actual de préstamo y equipo del almacén es rápido.

En la Figura 11 se demuestra que al 100% si les gustaría contar con un sistema web que le permita realizar la reservación con tiempo anticipado.

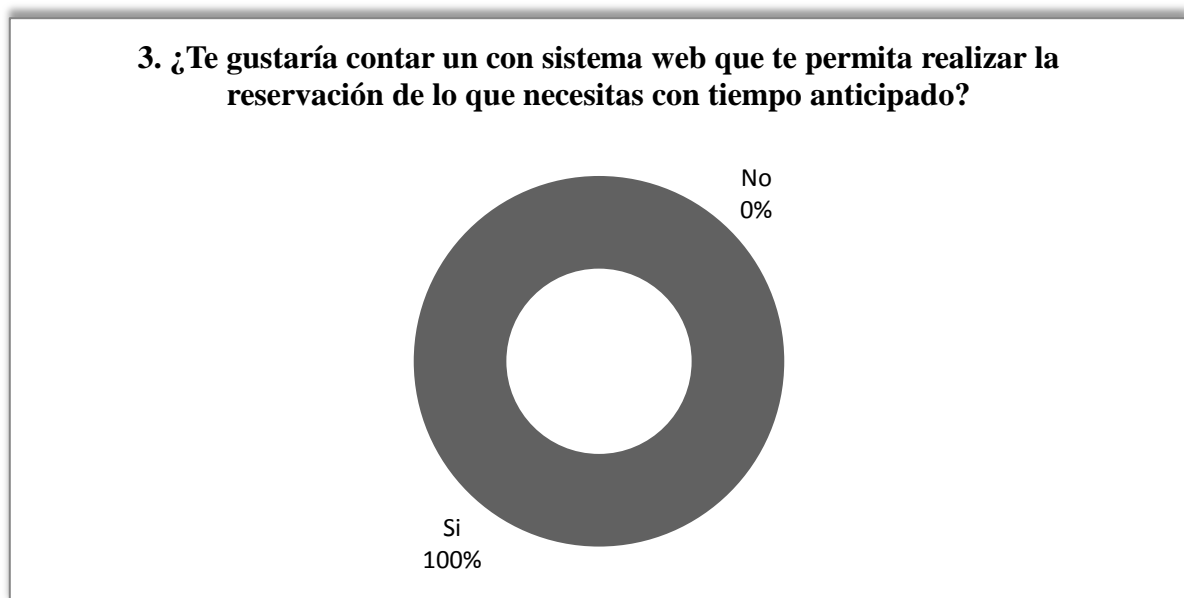
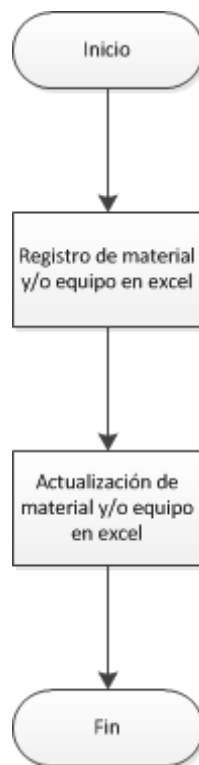


Figura 10. Gráfica te gustaría contar un con sistema web que te permita realizar la reservación de lo que necesitas con tiempo anticipado.

## 4.1.2 Diagramas de flujo que representen la situación actual de cada proceso del almacén de electrónica

### 4.1.2.1 Diagrama de registro de material y equipo

En la figura 12 se muestra el registro de material y/o equipo en el programa de Excel.



**Figura 11. Diagrama de registro de material y equipo.**

### 4.1.2.2 Diagrama de préstamo de equipo y material

En la figura 13 se muestra el préstamo de material y equipo del almacén de electrónica.

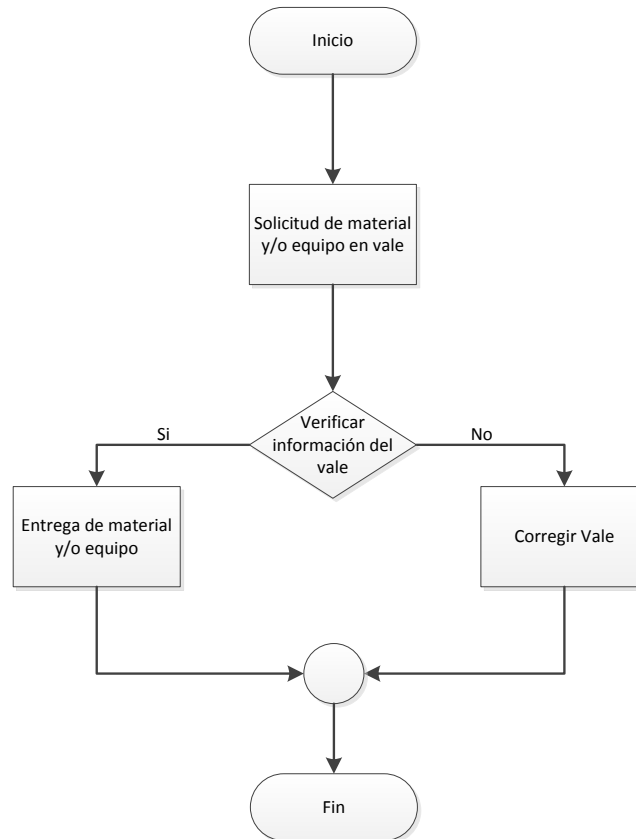


Figura 12. Diagrama de préstamo de equipo y material.

### 4.1.3 Evaluación de software existente

Se analizaron tres sistemas existentes en el mercado basados en el control de inventarios, que puedan cubrir las necesidades y objetivos del almacén.

#### Easy WMS

Es un Software de Gestión de Almacenes, que ofrece una extensa gama de funcionalidades que permiten trabajar de forma eficiente en cada una de las áreas y procesos del almacén.

Es un potente software, robusto, versátil y flexible que simplifica y optimiza al máximo la gestión de su almacén. Complejo o sencillo, grande o pequeño, automático o manual, Easy WMS tiene una solución para todo tipo de almacenes.

Con la instalación de un Software de Gestión de Almacenes, podrá optimizar todos los movimientos, procesos y operativas dentro de su almacén. Esto se traducirá en un ahorro de costos y una mejora en la calidad del servicio.

Con Easy WMS podrá controlar:

- Las recepciones de mercadería
- Todas las tareas de almacenaje
- El proceso de preparación de pedidos y expedición

### **Sistematic**

Es un Software de Almacén e Inventario orientado a la Gestión de Empresas Comerciales y Servicios. Software Práctico, Exacto y Seguro que le permitirá tener un mejor control de su Empresa.

Especialmente diseñado para su implementación en Negocios Comerciales, Servicios e incluso de Producción.

- Es Compatible con los Sistemas Operativos Windows 2000, XP, Windows 7.
- Sistema Multi-Usuario, Multi-Monetario y Multi-Almacén.
- Incluye Diseñador de facturas programable por el mismo Usuario para emitir Factura Electrónica en formato de Hojas Sueltas, Papel Continuo (perforado) y Ticket/Voucher.
- Capacidad para modificar y personalizar cualquier reporte.
- Permite almacenar y visualizar la fotografía de cada uno de sus productos (formato JPG).
- Lee, Diseña e Imprime Etiquetas BarCode EAN 13.
- Genera documentos (Cotizaciones, Presupuestos, etc.) en formato PDF y los Envía al Email de sus clientes.
- Genera archivos XLS Excel desde todos sus reportes.

- Permite interconectar sus locales vía Internet.
- Es Configurable para cualquier País Hispano.
- Actualizaciones Gratuitas desde Internet.
- Muy Fácil de Instalar y Usar.
- Garantía, Soporte Técnico y Asesoría.

### **Multi Almacén**

Es un sistema de gestión de almacenes que permite organizar al detalle cualquier tarea que empiece, pase o acabe en un almacén, desde los propios artículos hasta los clientes.

Sus módulos principales de acción son clientes, proveedores, artículos, bancos, agentes, transportistas y almacenes, permitiendo además configurar todos los datos de nuestra empresa para que aparezcan detalladamente en el área inicial de la aplicación.

Algunas de sus posibles tareas son control de entradas y salidas, control de pedidos pendientes a proveedores, pedidos pendientes a clientes, existencias en múltiples almacenes, consultar todo lo que le ha ocurrido a un producto, entradas, salidas, transferencias, ajustes por inventario, etc.

Soporta trabajo en red local, Internet y mono puesto, incluyendo opciones de acceso remoto.

*Se determinó con la evaluación de los sistemas existentes y con la opinión del Encargado del Almacén de electrónica el desarrollo del sistema web a la medida, ya que los sistemas anteriores son muy robustos y son aplicables para otros tipos de almacenes, es decir empresas grandes y no cubren el total de las necesidades del almacén.*

### **4.2 Fase de elaboración.**

En esta fase, se inicia la conceptualización de la solución, ya que se conocen cuáles son las necesidades y procesos del Almacén de electrónica, por medio de los diagramas de flujo se conocen los procesos del proyecto por su funcionalidad.

## 4.2.1 Diagramas de flujo (Usuario Administrador)

### 4.2.1.1 Acceso al Sistema.

En la Figura 14 se muestra el diagrama de flujo de acceso al sistema, se verifican los datos principales que son el Usuario y contraseña, si el usuario está registrado se permite el acceso, de lo contrario se le solicita que asista con los encargados del almacén de electrónica para la alta de sus datos.

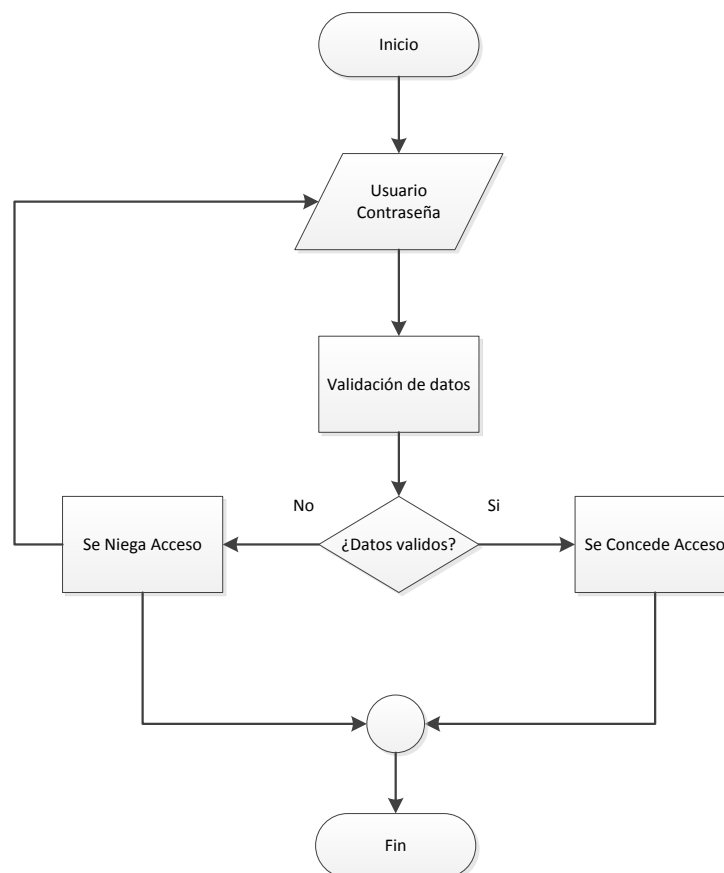


Figura 13. Acceso al sistema.

### 4.2.1.2 Nuevo Material.

En la Figura 15 se muestra el diagrama de flujo que permite ingresar un material nuevo al sistema, se debe incluir los datos del material a inventariar como lo son número de inventario, artículo, medida, ubicación, fecha en que se adquirió, estado, una vez capturados los datos se guarda la información de lo contrario se puede cancelar la alta del nuevo material.

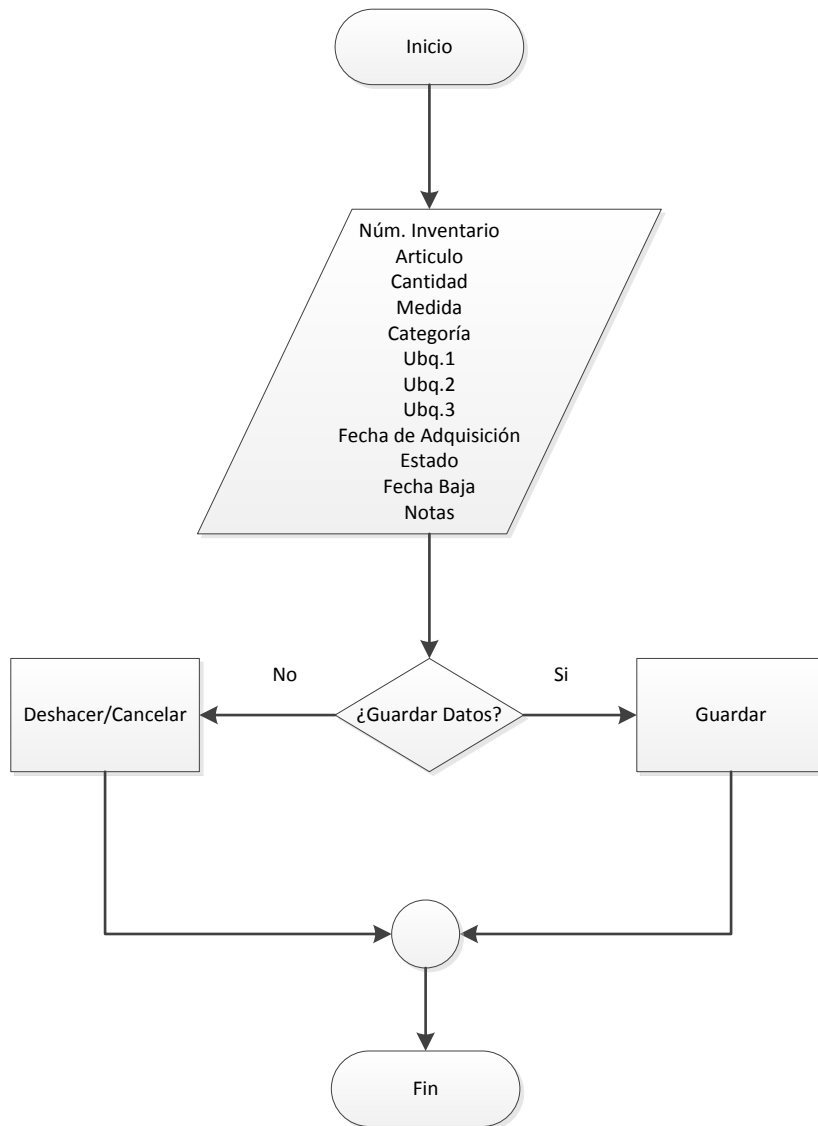


Figura 14. Alta Material.

### 4.2.1.3 Búsqueda de Material

En la Figura 16 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda específica de un material en el inventario, utilizando ciertos criterios como lo puede ser el nombre del material, de lo contrario se puede quitar el filtro o cancelar la búsqueda.

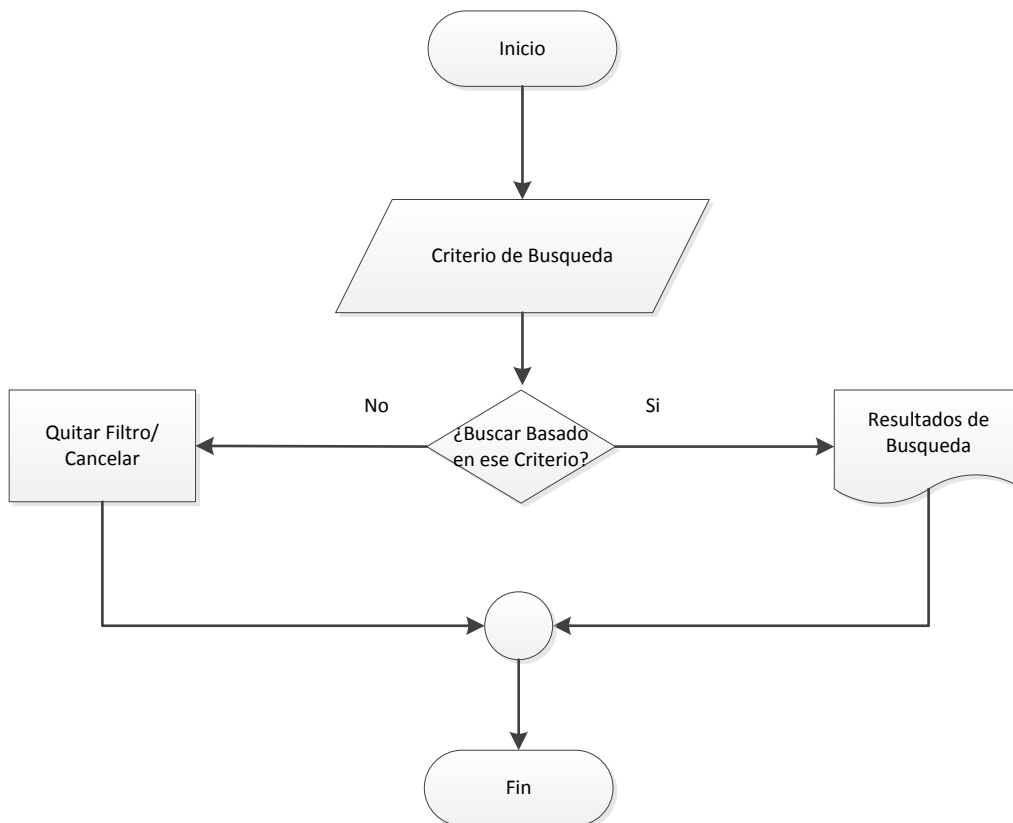


Figura 15. Buscar material.

#### 4.2.1.4 Impresión de Material

En la Figura 17 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar la impresión del material existente en el sistema, de lo contrario se puede cancelar la impresión del material.

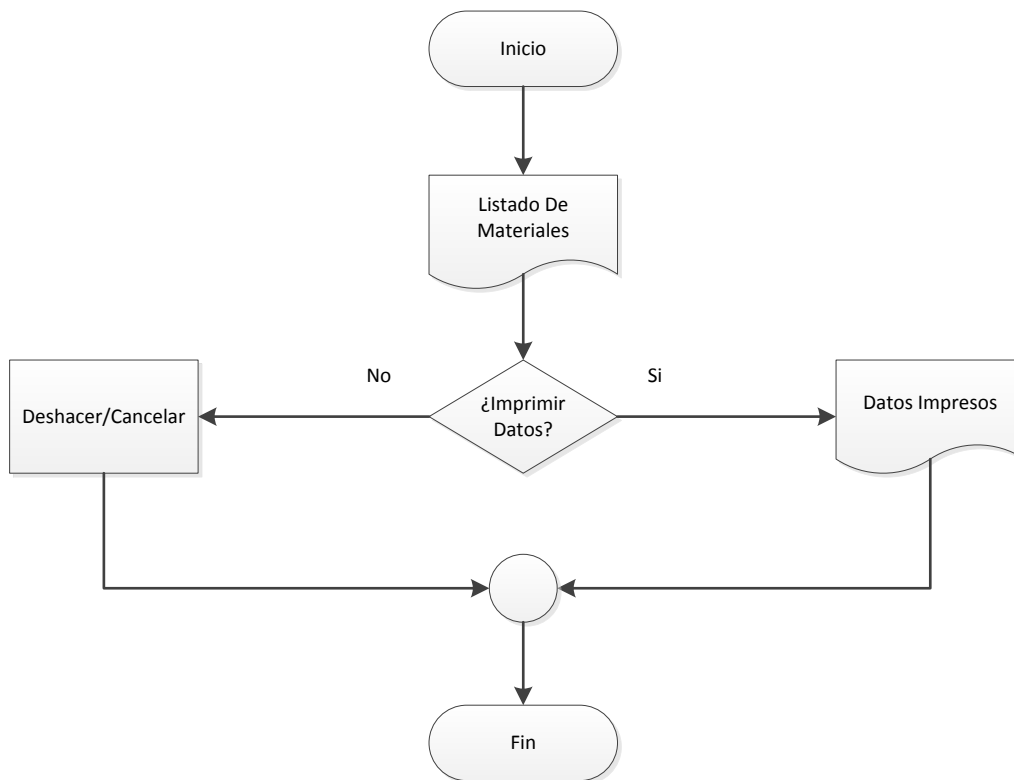


Figura 16. Imprimir material.

### 4.2.1.5 Modificaciones de Material

En la Figura 18 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar modificaciones del material del sistema. Una vez seleccionado el material que requiera alguna modificación se debe proceder a realizar el cambio como puede ser su número de inventario, nombre, cantidad, etc., de lo contrario se puede cancelar la modificación del material.

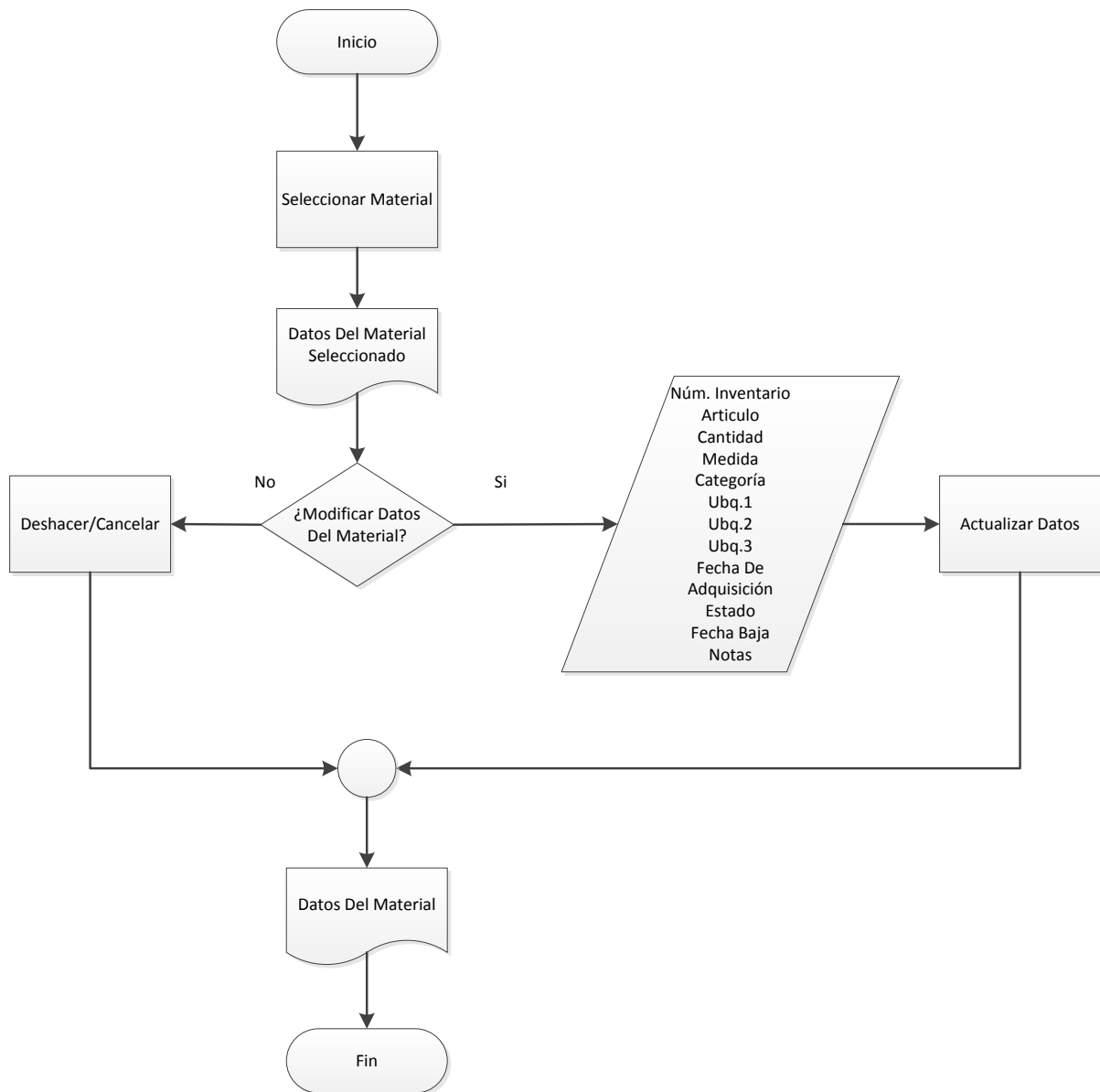
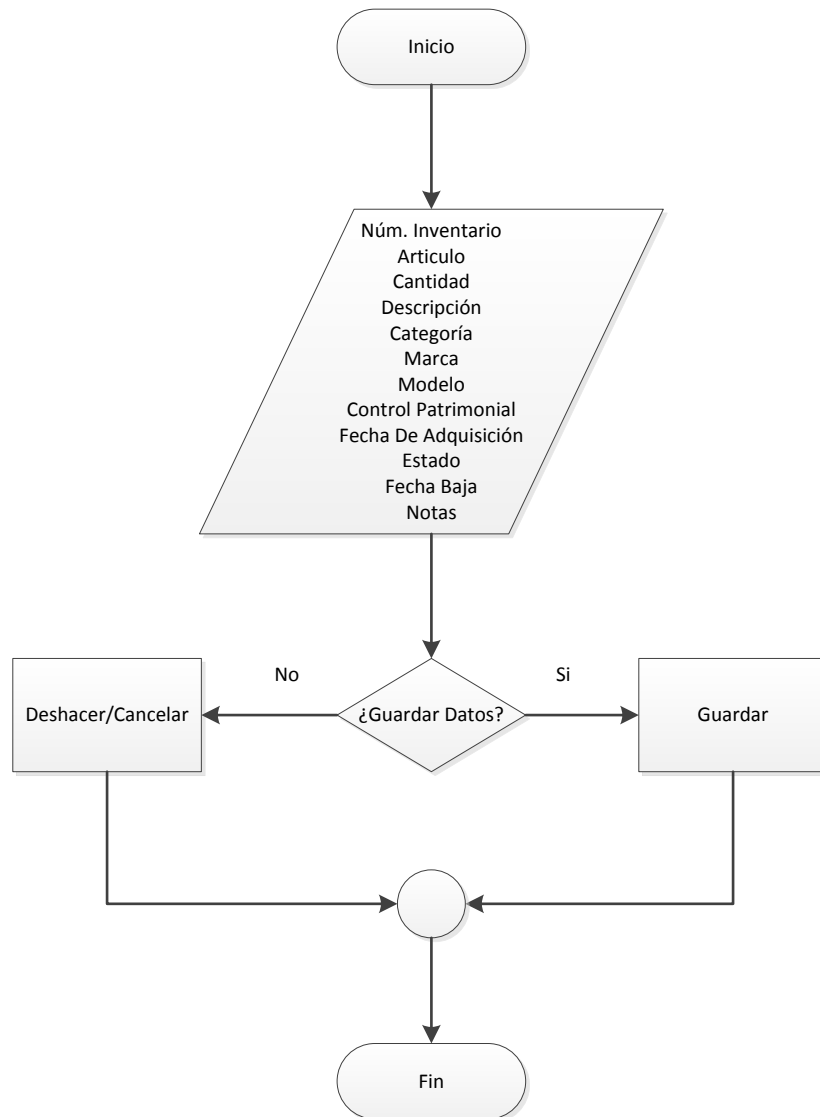


Figura 17. Modificaciones de material.

### 4.2.1.6 Nuevo Equipo

En la Figura 19 se muestra el diagrama de flujo que permite ingresar un equipo nuevo al sistema, se debe incluir los datos del equipo a inventariar como lo son número de inventario, artículo, medida, ubicación, fecha en que se adquirió, estado, una vez capturados los datos se guarda la información de lo contrario se puede cancelar la alta del nuevo equipo.



**Figura 18. Alta equipo.**

### 4.2.1.7 Búsqueda de Equipo

En la Figura 20 se muestra el diagrama de flujo permite realizar una búsqueda específica de un equipo en el inventario, utilizando ciertos criterios como lo puede ser el nombre del equipo, de lo contrario se puede quitar el filtro o cancelar la búsqueda.

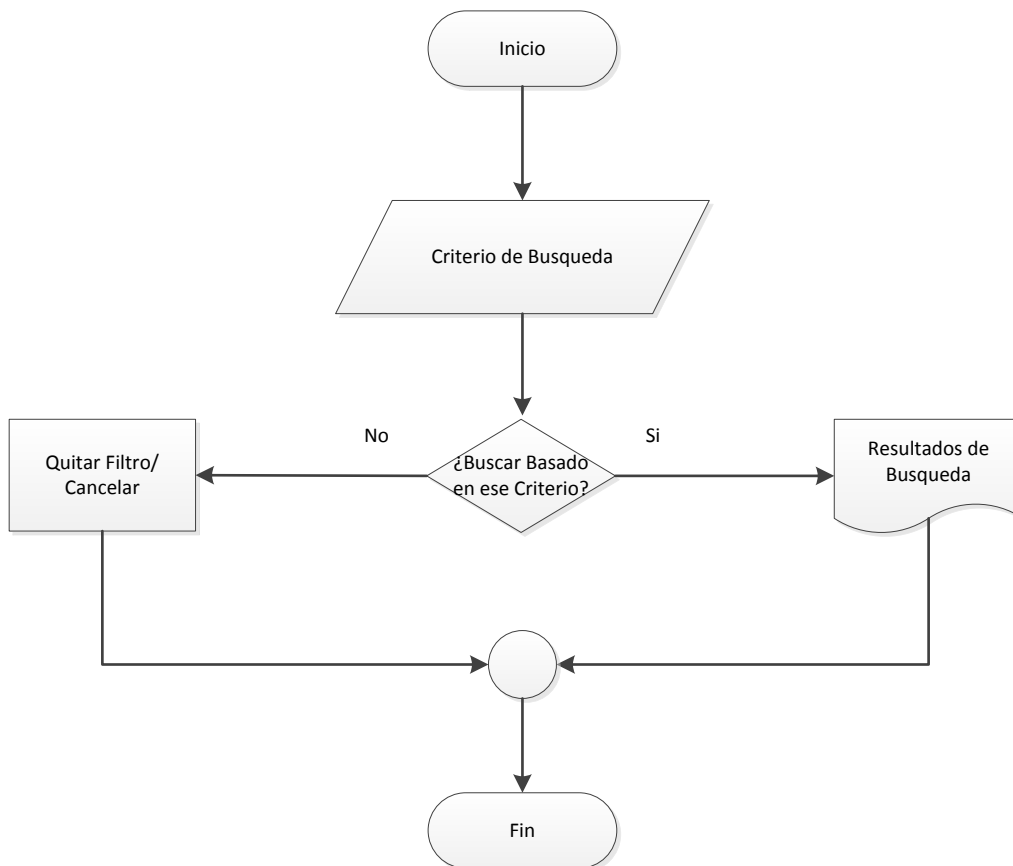


Figura 19. Buscar equipo.

### 4.2.1.8 Impresión de Equipo

En la Figura 21 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar la impresión del material existente en el sistema, de lo contrario se puede cancelar la impresión del material.

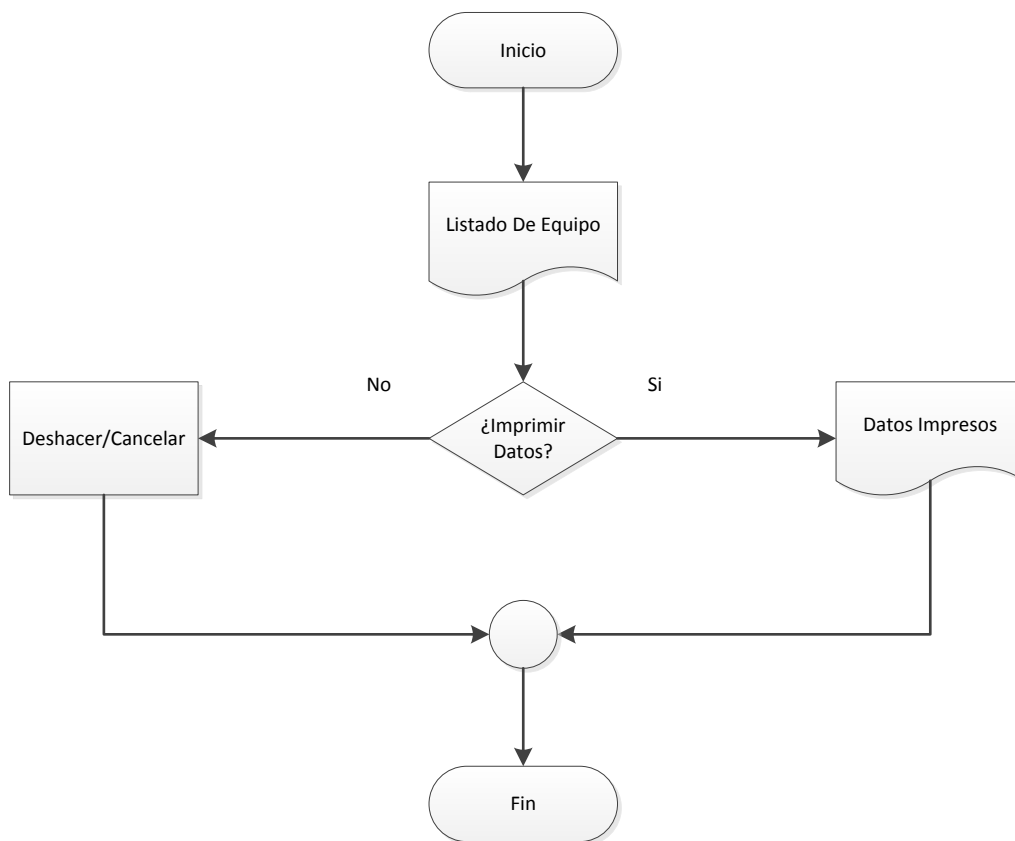


Figura 20. Imprimir equipo.

### 4.2.1.9 Modificaciones de Equipo

En la Figura 22 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar modificaciones del equipo del sistema. Una vez seleccionado el equipo que requiera alguna modificación se debe proceder a realizar el cambio como puede ser su número de inventario, nombre, cantidad, etc., de lo contrario se puede cancelar la modificación del material.

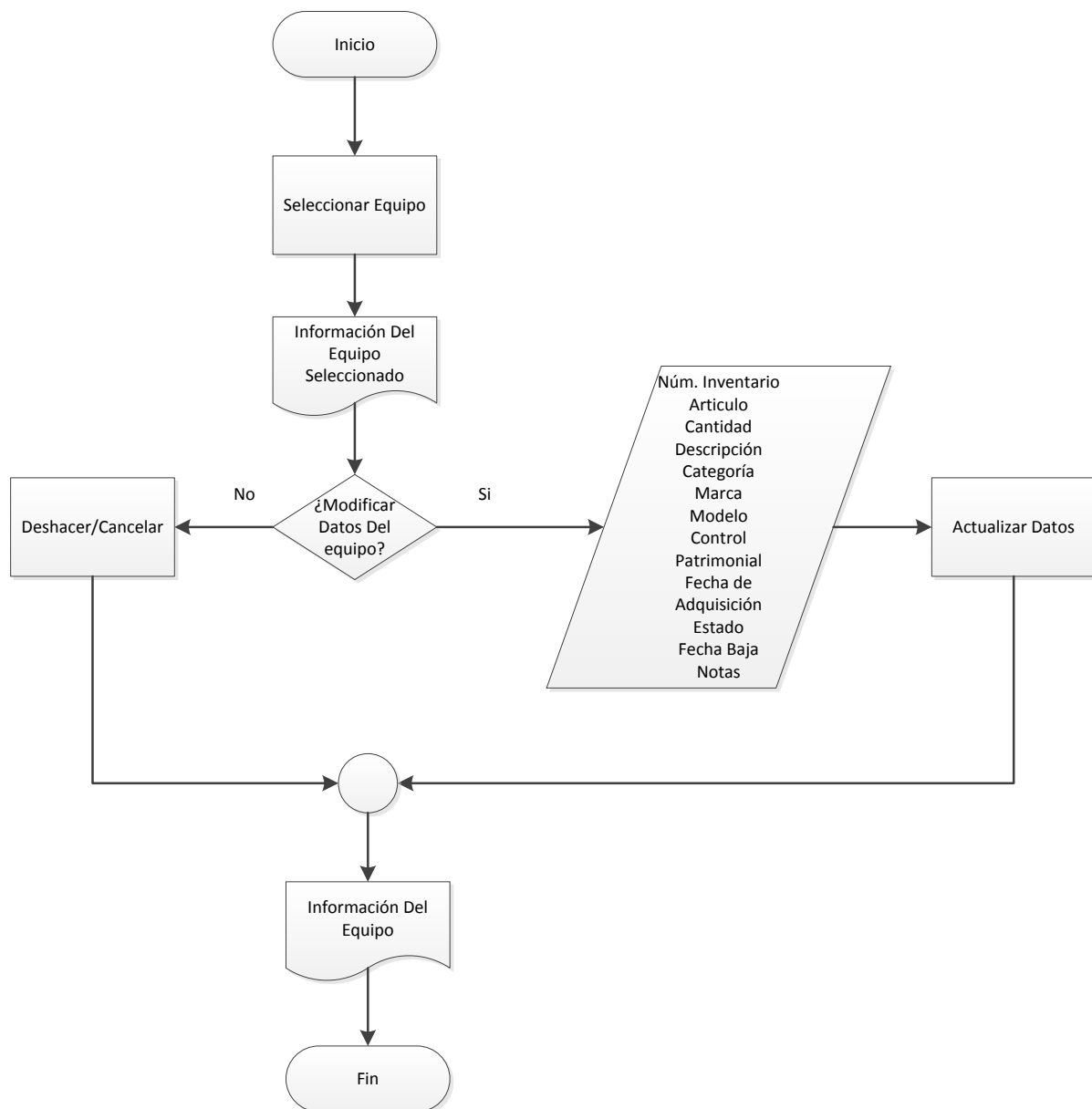


Figura 21. Modificaciones de equipo.

#### 4.2.1.10 Solicitud de Material y equipo

En la Figura 23 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una solicitud de material y equipo, se debe incluir los datos de matrícula, categoría, laboratorio, fecha, horario, etc., de lo contrario puede cancelar la solicitud.

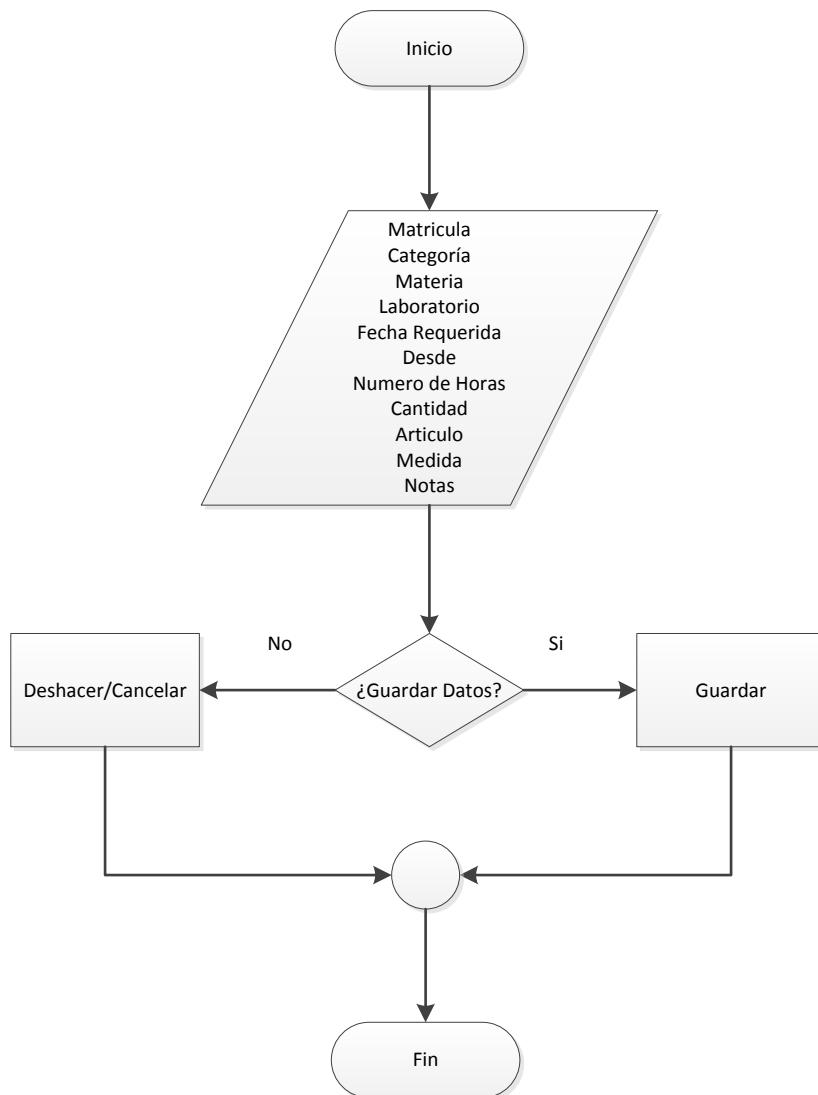


Figura 22. Solicitudes de material y equipo.

#### 4.2.1.11 Búsqueda de mis solicitudes

En la Figura 24 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda específica de una solicitud de material y equipo, de lo contrario puede cancelar la búsqueda.

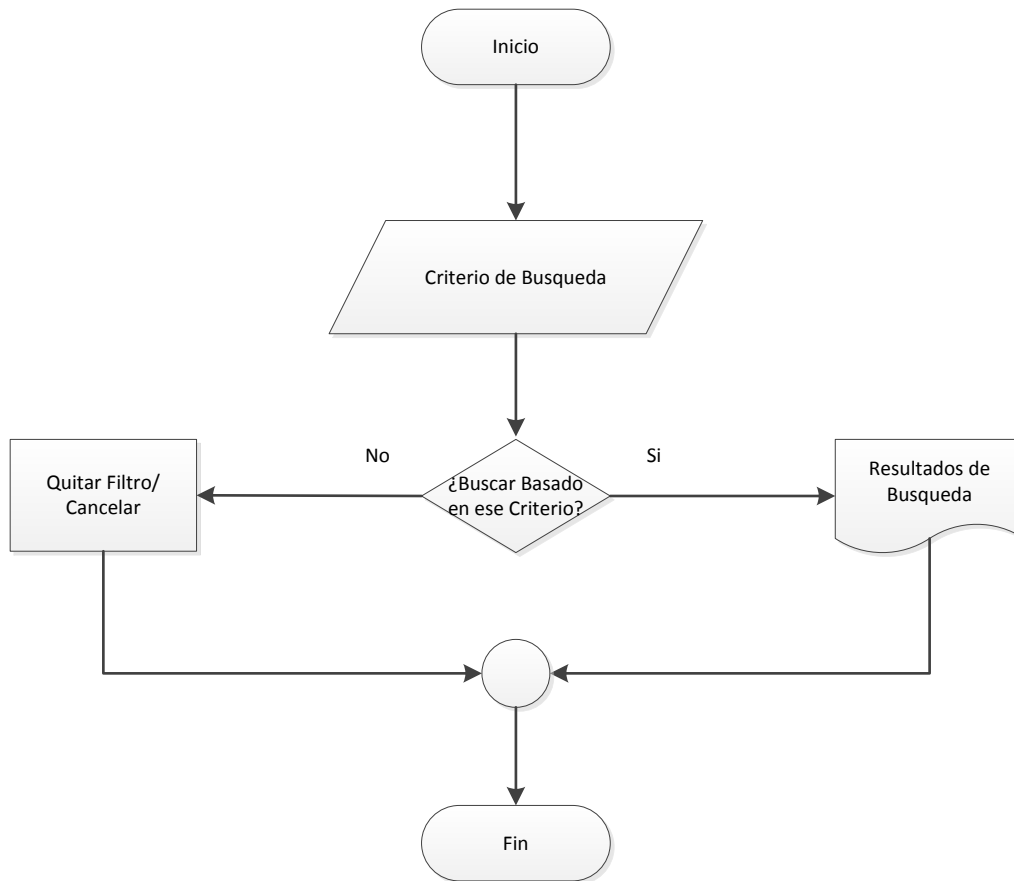


Figura 23. Buscar mis solicitudes.

#### 4.2.1.12 Impresión de solicitudes

En la Figura 25 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar impresión de las solicitudes de los usuarios, de lo contrario se puede cancelar la impresión.

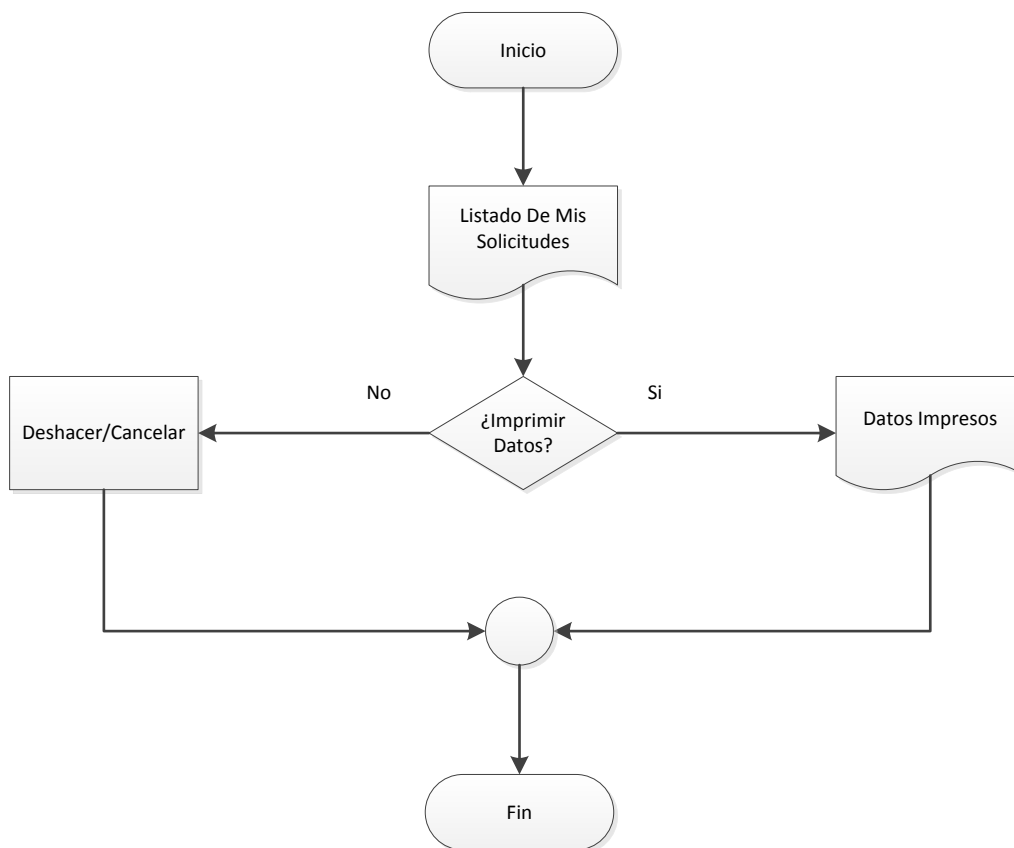


Figura 24. Imprimir solicitudes.

#### 4.2.1.13 Búsqueda de solicitudes pendientes

En la Figura 26 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda de solicitudes pendientes, de lo contrario se puede cancelar la búsqueda.

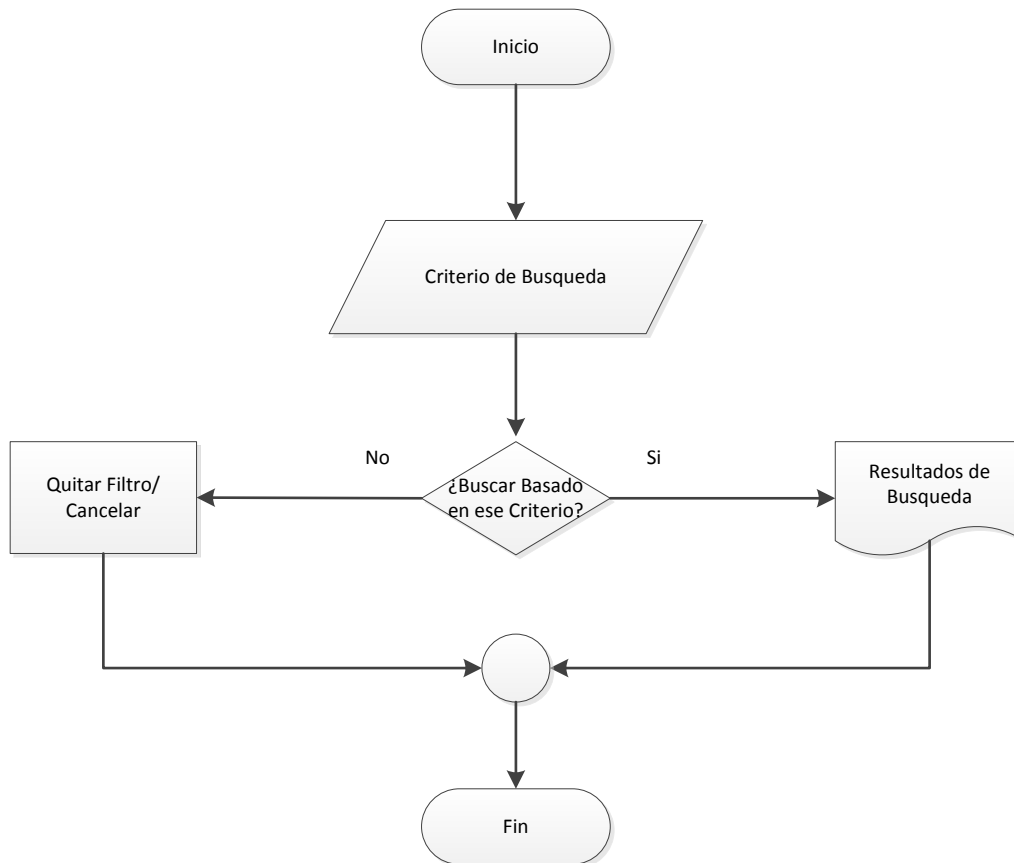


Figura 25. Buscar solicitudes pendientes.

#### 4.2.1.14 Impresión de solicitudes

En la Figura 27 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar impresión de las solicitudes pendientes, de lo contrario puede cancelar la impresión.

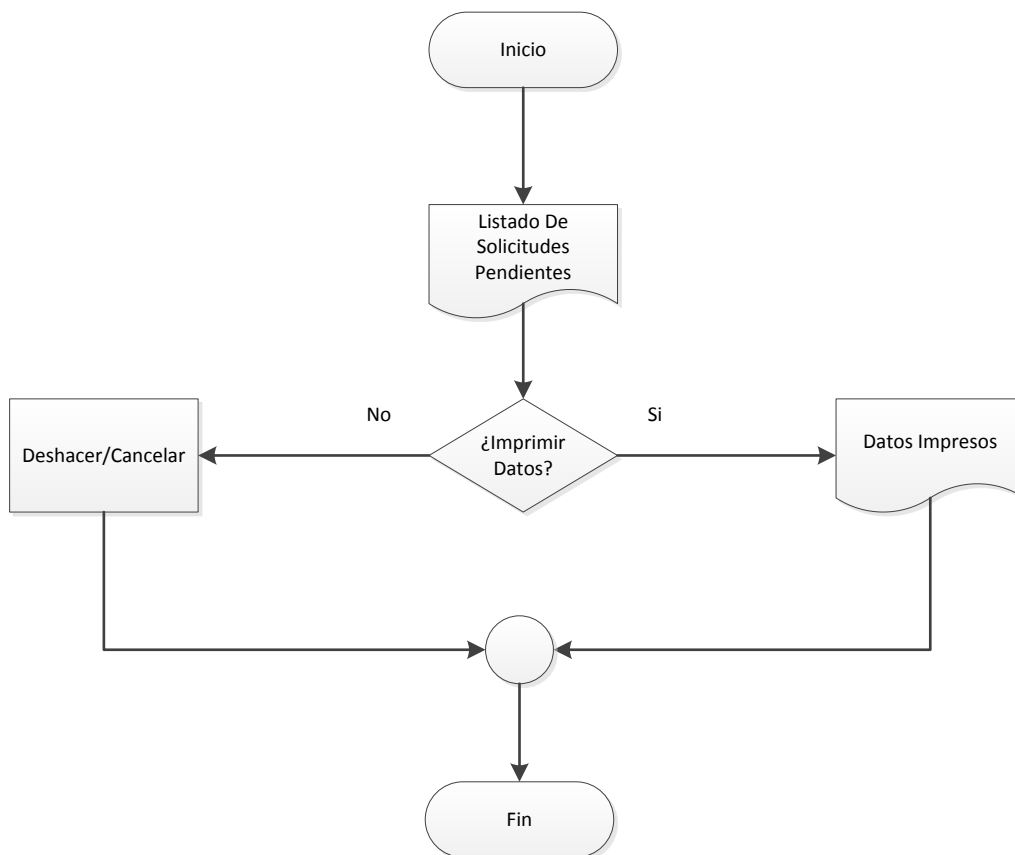


Figura 26. Imprimir solicitudes pendientes.

#### 4.2.1.15 Búsqueda de Préstamos

En la Figura 28 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda de préstamos, de lo contrario se puede cancelar la búsqueda.

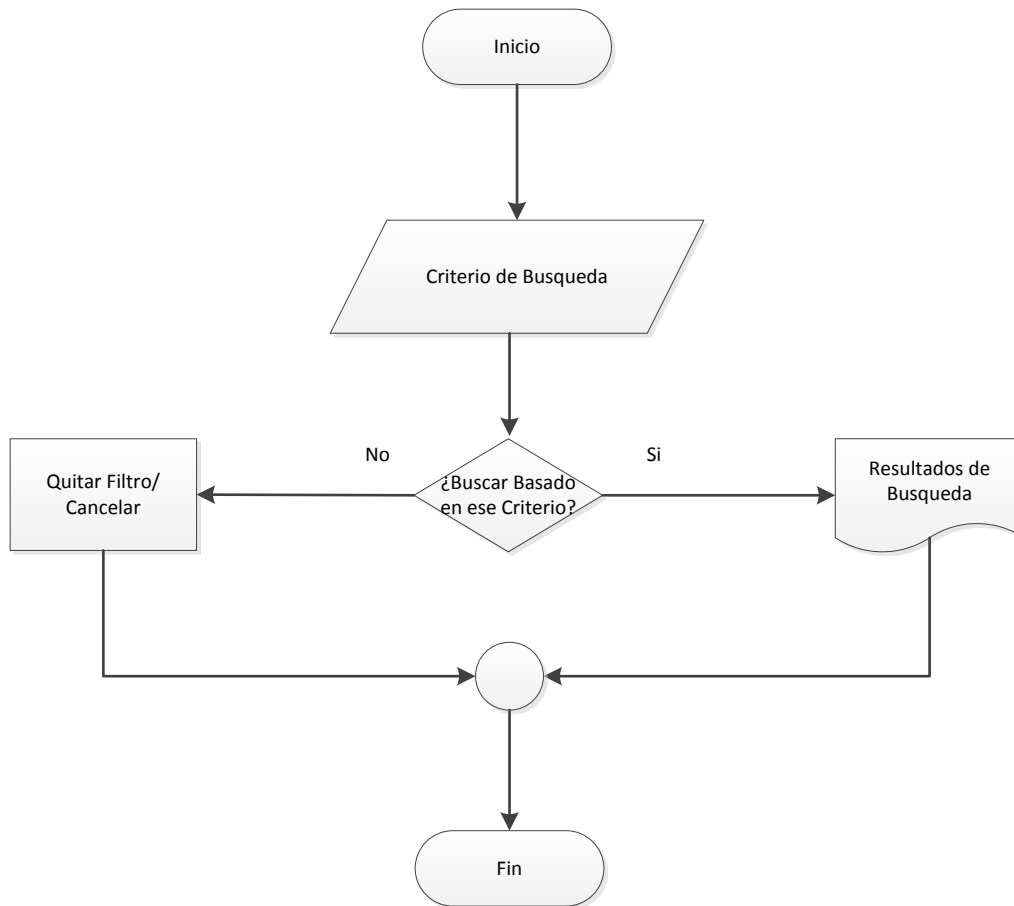


Figura 27. Buscar préstamo.

#### 4.2.1.16 Impresión de préstamo

En la Figura 29 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar impresión de las solicitudes, de lo contrario puede cancelar la impresión.

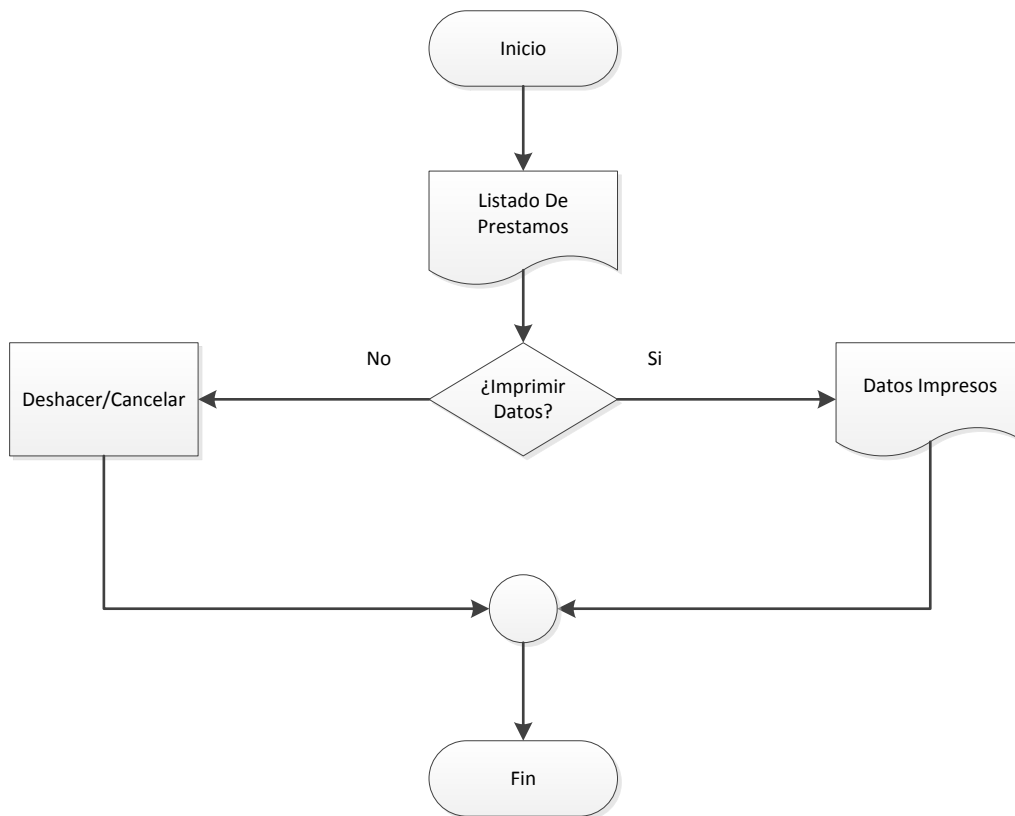


Figura 28. Imprimir préstamo.

#### 4.2.1.17 Búsqueda de solicitudes devueltas

En la Figura 30 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda de solicitudes devueltas, de lo contrario se puede cancelar la búsqueda.

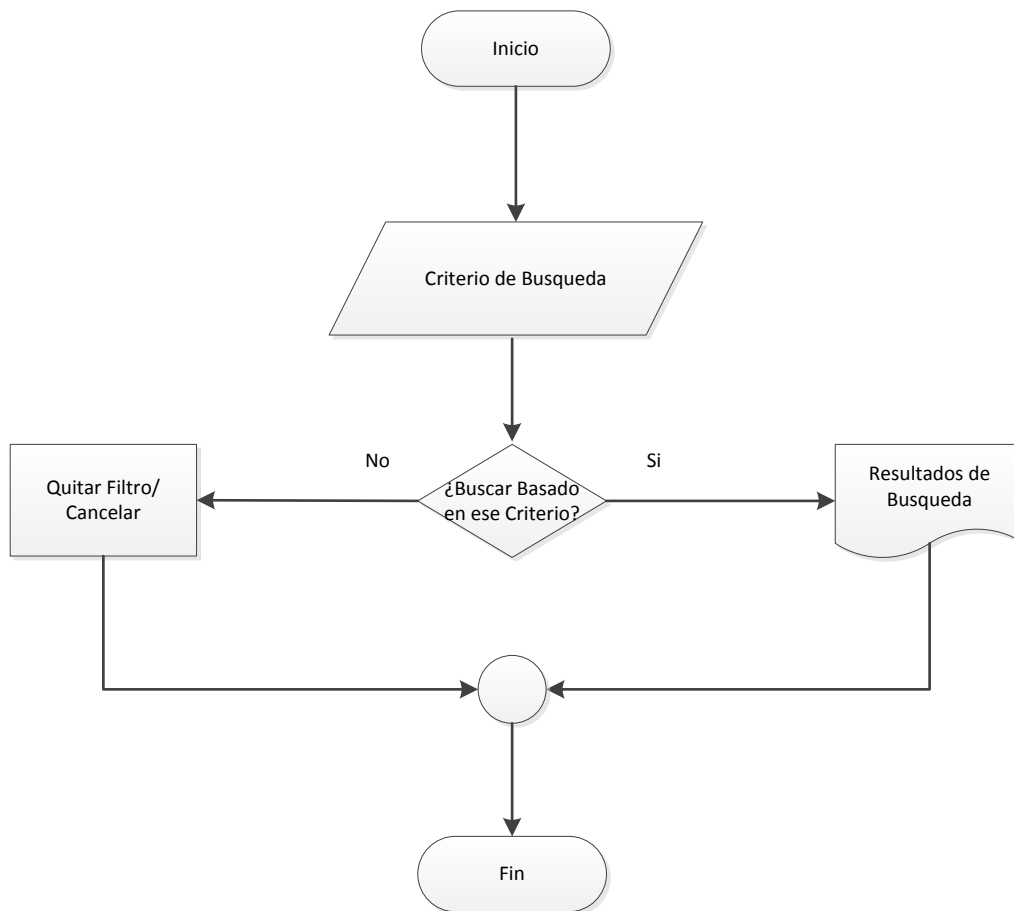


Figura 29. Buscar solicitudes devueltas.

#### 4.2.1.18 Impresión de solicitudes devueltas

En la Figura 31 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar impresión de solicitudes devueltas, de lo contrario puede cancelar la impresión.

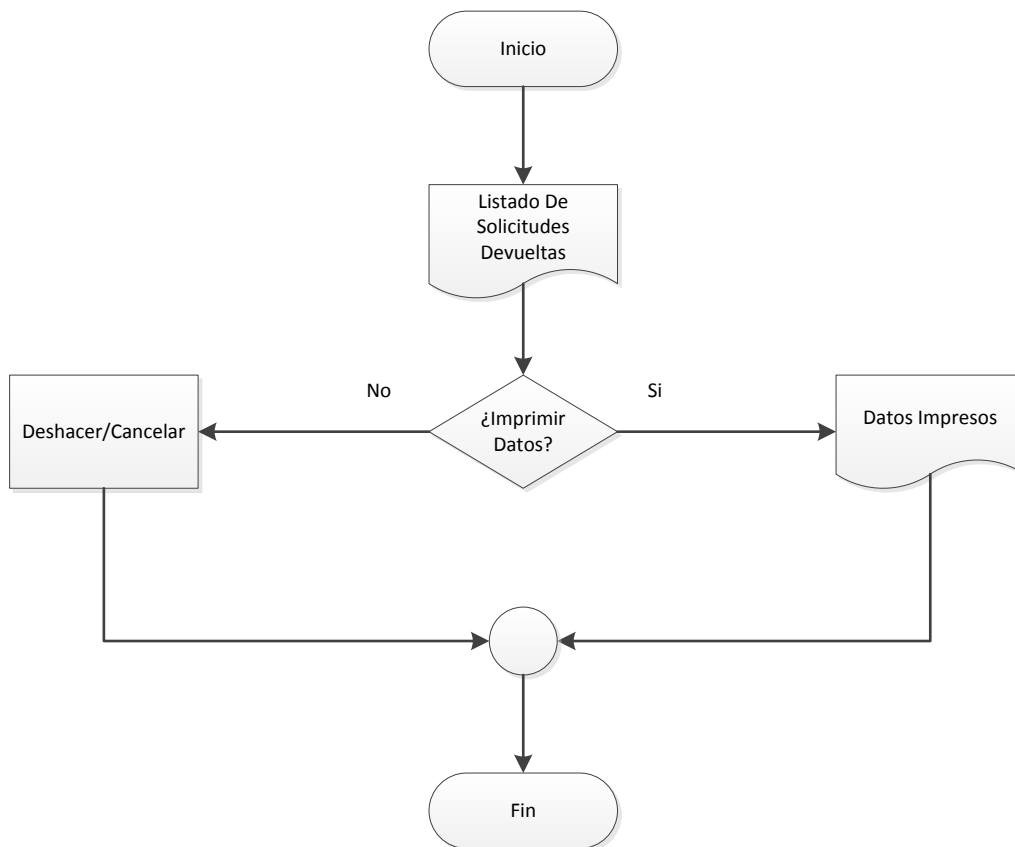


Figura 30. Imprimir solicitudes devueltas.

#### 4.2.1.19 Búsqueda de deudores

En la Figura 32 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda de deudores, de lo contrario se puede cancelar la búsqueda.

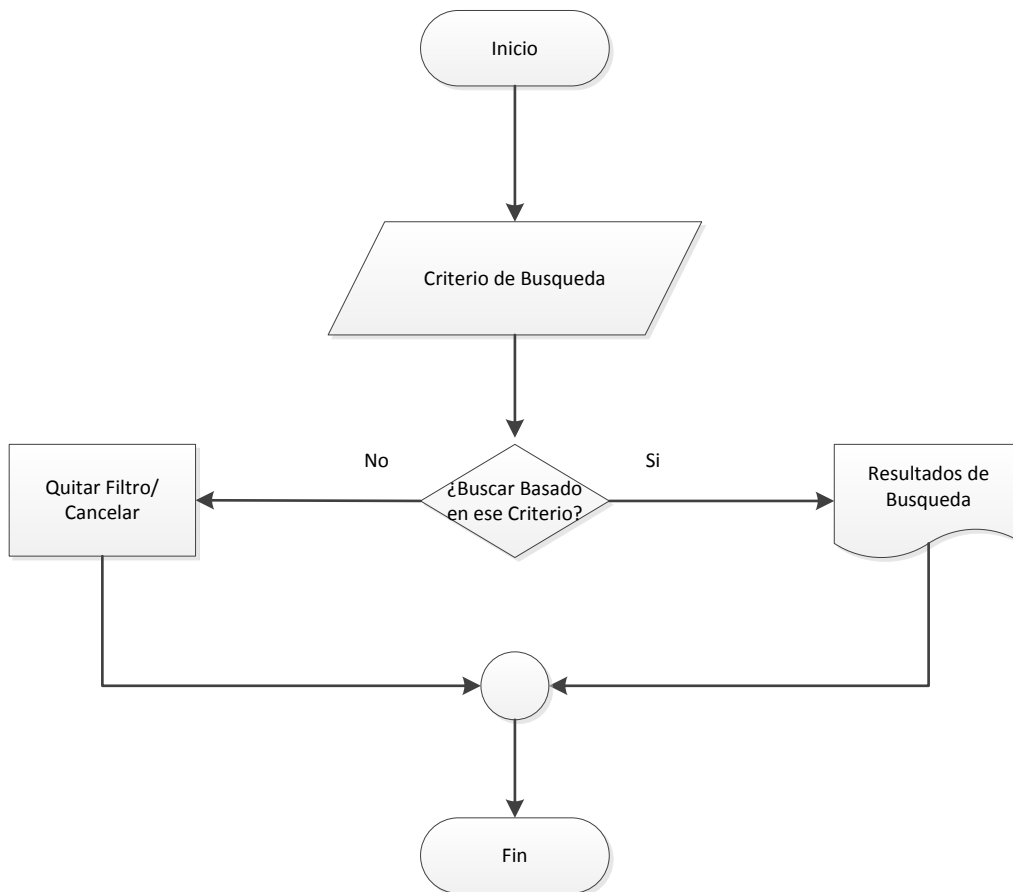


Figura 31. Buscar deudores.

#### 4.2.1.20 Impresión de alumnos deudores

En la Figura 33 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar impresión de alumnos deudores, de lo contrario puede cancelar la impresión.

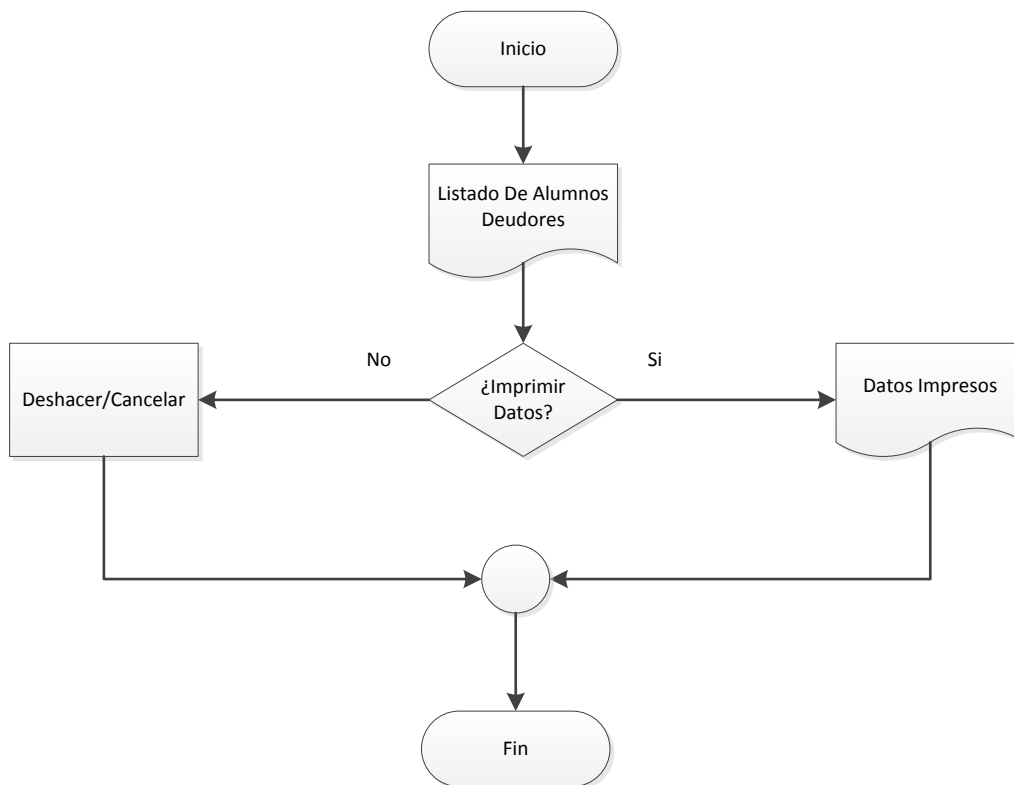


Figura 32. Imprimir alumnos deudores.

### 4.2.1.21 Modificaciones de alumnos deudores

En la Figura 34 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar modificaciones de alumnos deudores. Una vez seleccionado el usuario deudor que requiera alguna modificación se debe proceder a realizar el cambio como puede ser su número de solicitud, nombre, cantidad, etc., de lo contrario se puede cancelar la modificación de los alumnos deudores.

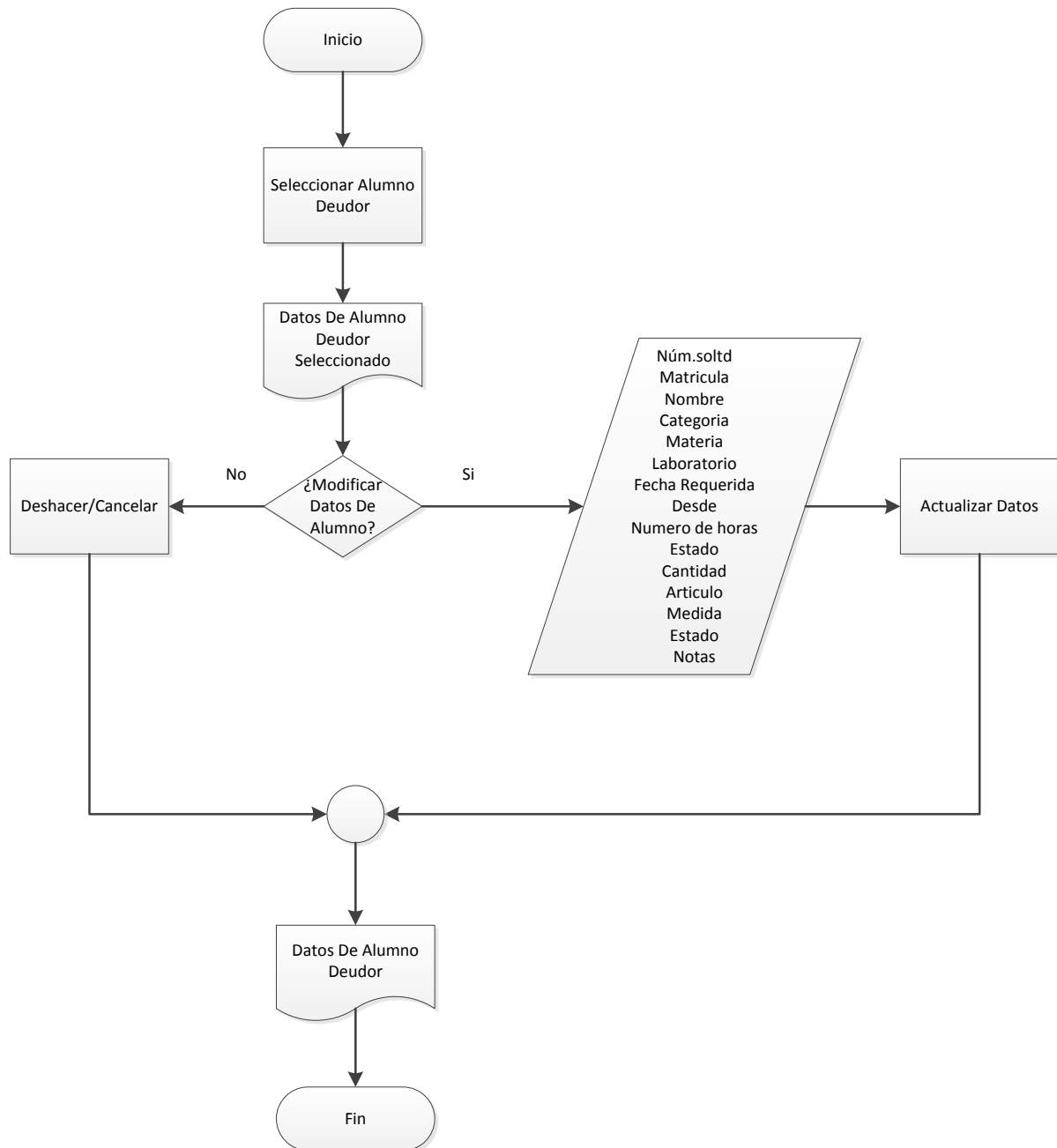
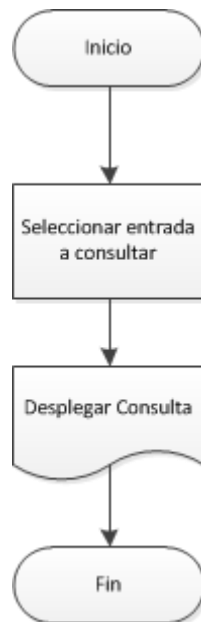


Figura 33. Modificaciones de alumnos deudores.

#### 4.2.1.22 Consulta Mis solicitudes

En la Figura 35 se muestra el diagrama de flujo que permite la consulta de mis solicitudes.



**Figura 34. Consulta mis solicitudes.**

#### 4.2.1.23 Nuevo Usuario.

En la Figura 36 se muestra el diagrama de flujo que permite ingresar un usuario nuevo al sistema, se debe incluir los datos del usuario como lo es su matrícula, tipo, estado, nombre, contraseña, de lo contrario puede cancelar la alta de nuevo usuario.

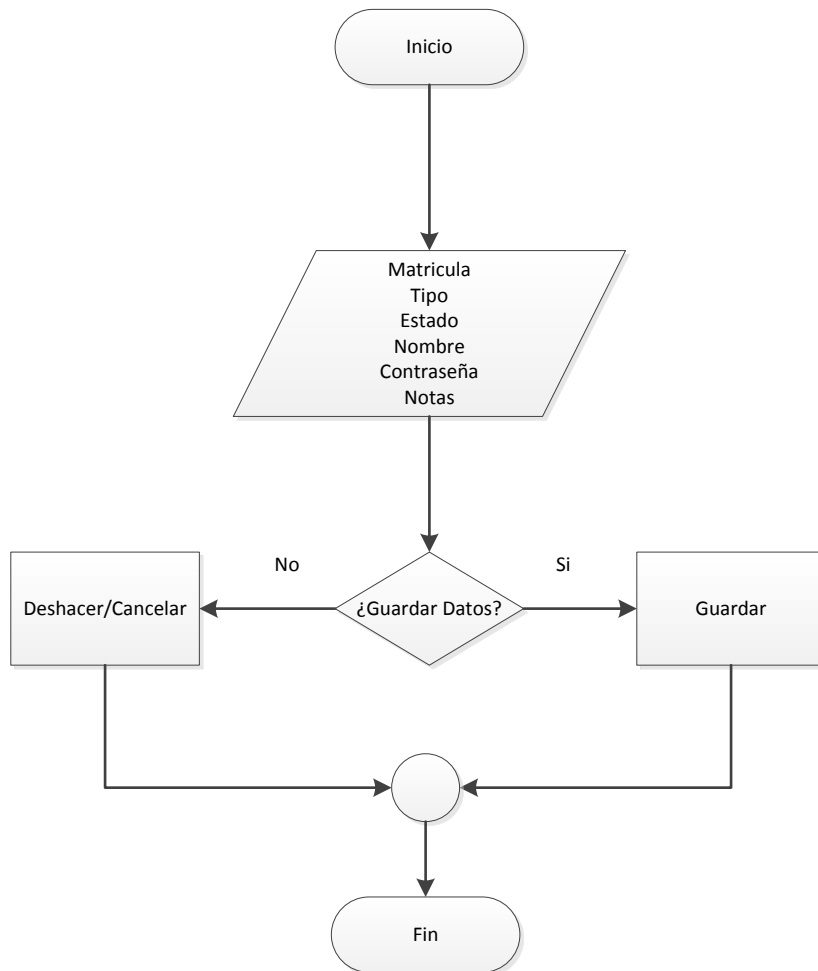


Figura 35. Alta de usuarios.

#### 4.2.1.24 Búsqueda de usuarios.

En la Figura 37 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda de usuario, de lo contrario se puede cancelar la búsqueda.

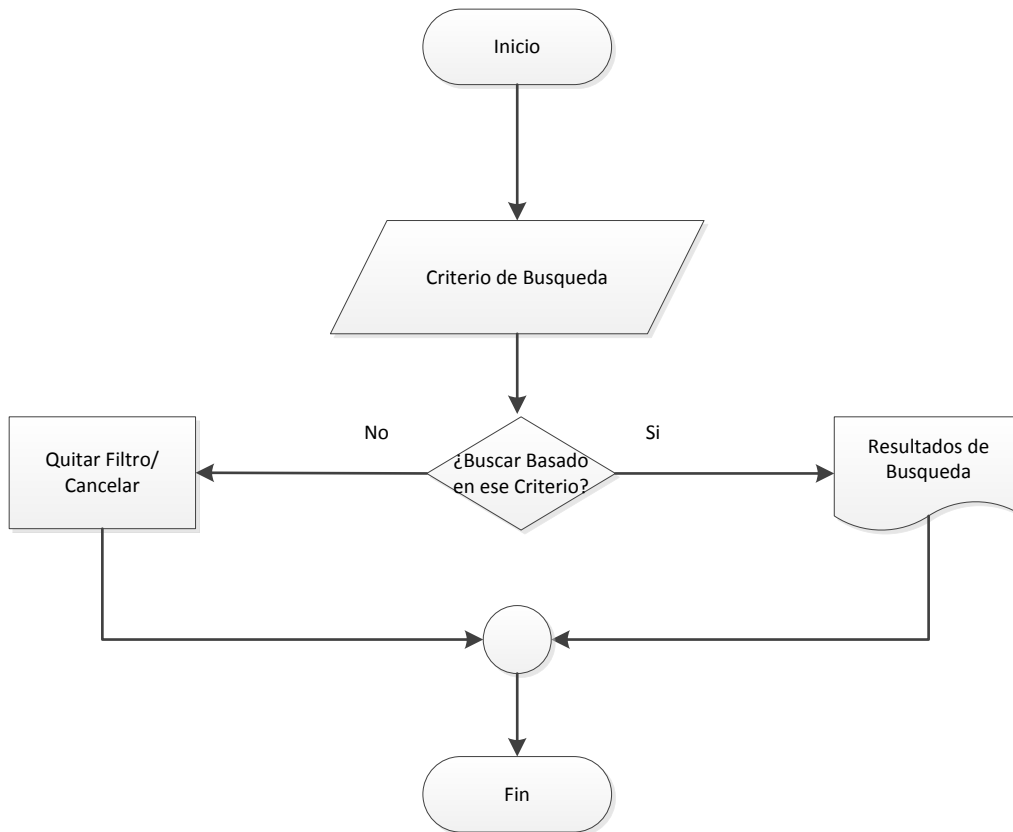


Figura 36. Buscar usuarios.

#### 4.2.1.25 Impresión de Usuarios

En la Figura 38 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar impresión de los usuarios que están dados de alta, de lo contrario puede cancelar la impresión.

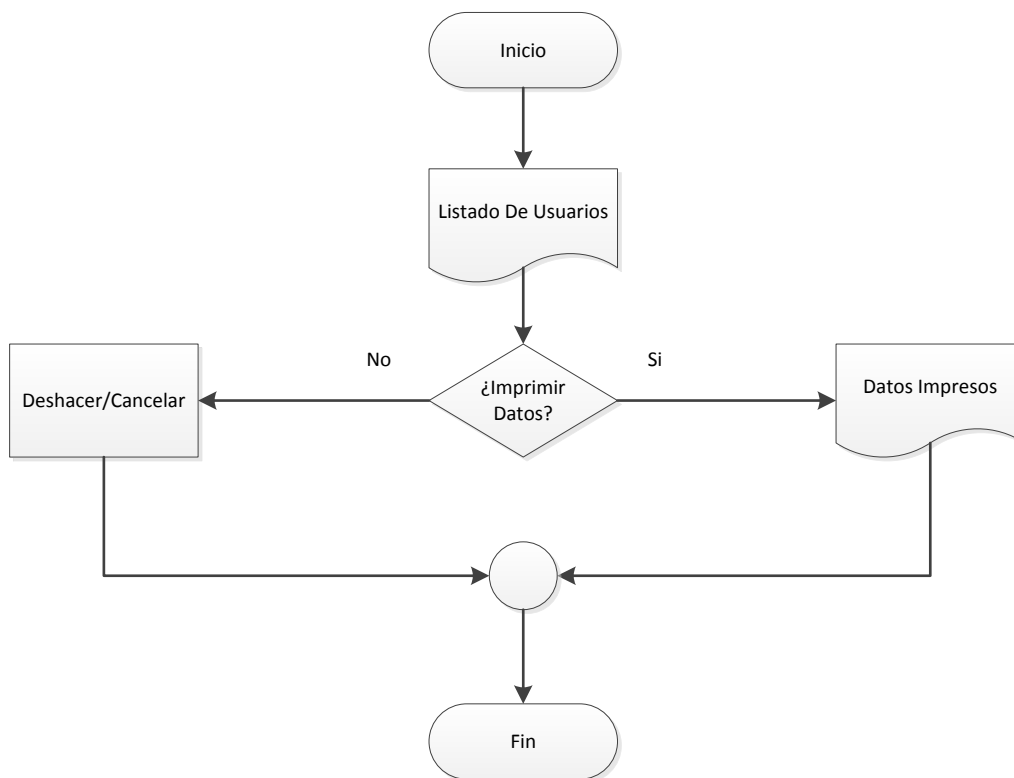


Figura 37. Imprimir usuarios.

### 4.2.1.26 Modificaciones de Usuarios

En la Figura 39 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar modificaciones de usuarios. Una vez seleccionado el usuario que requiera alguna modificación se debe proceder a realizar el cambio como puede ser su matrícula, tipo, estado, nombre, etc., de lo contrario se puede cancelar la modificación de los datos.

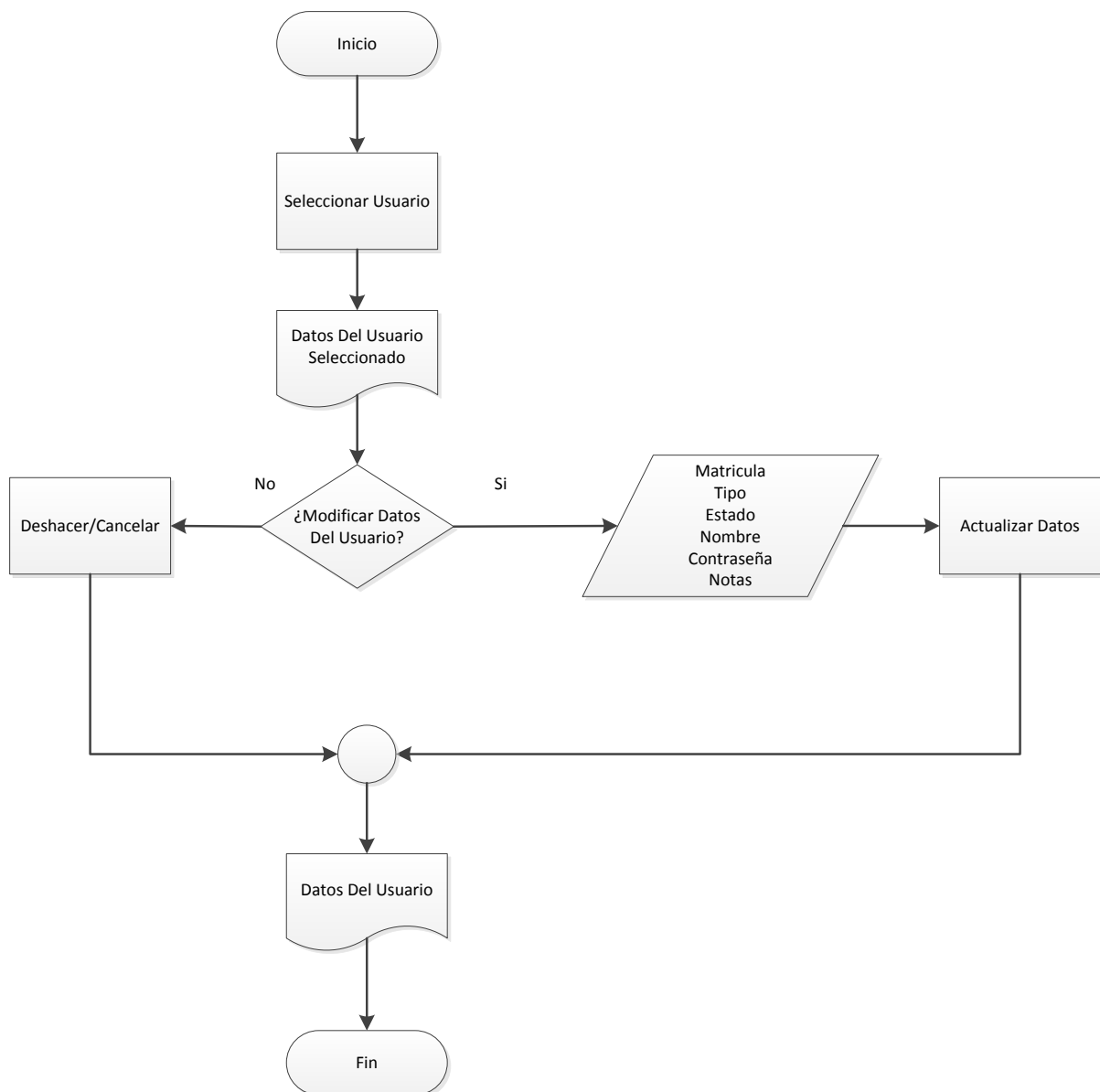


Figura 38. Modificaciones de usuarios.

#### 4.2.1.27 Nueva Materia

En la Figura 40 se muestra el diagrama de flujo que permite ingresar una materia nueva al sistema, se debe incluir los datos de la materia como lo nombre y estado, de lo contrario puede cancelar el registro de materia.

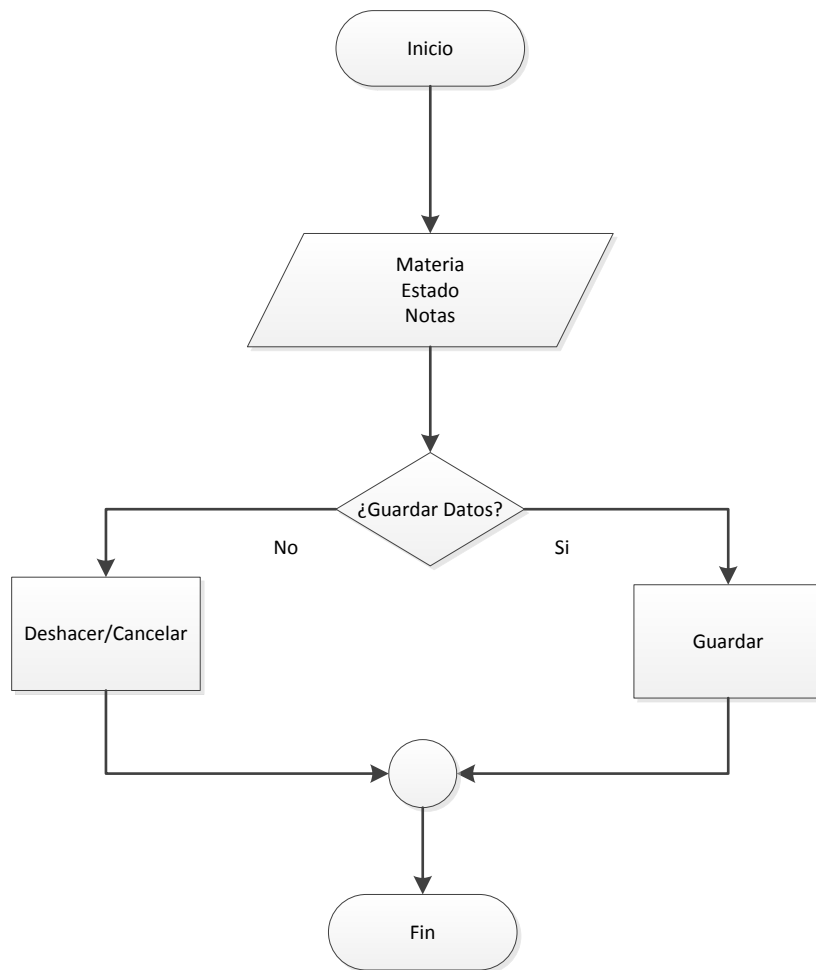


Figura 39. Alta de materias.

#### 4.2.1.29 Búsqueda de materia

En la Figura 41 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda de materias, de lo contrario se puede cancelar la búsqueda.

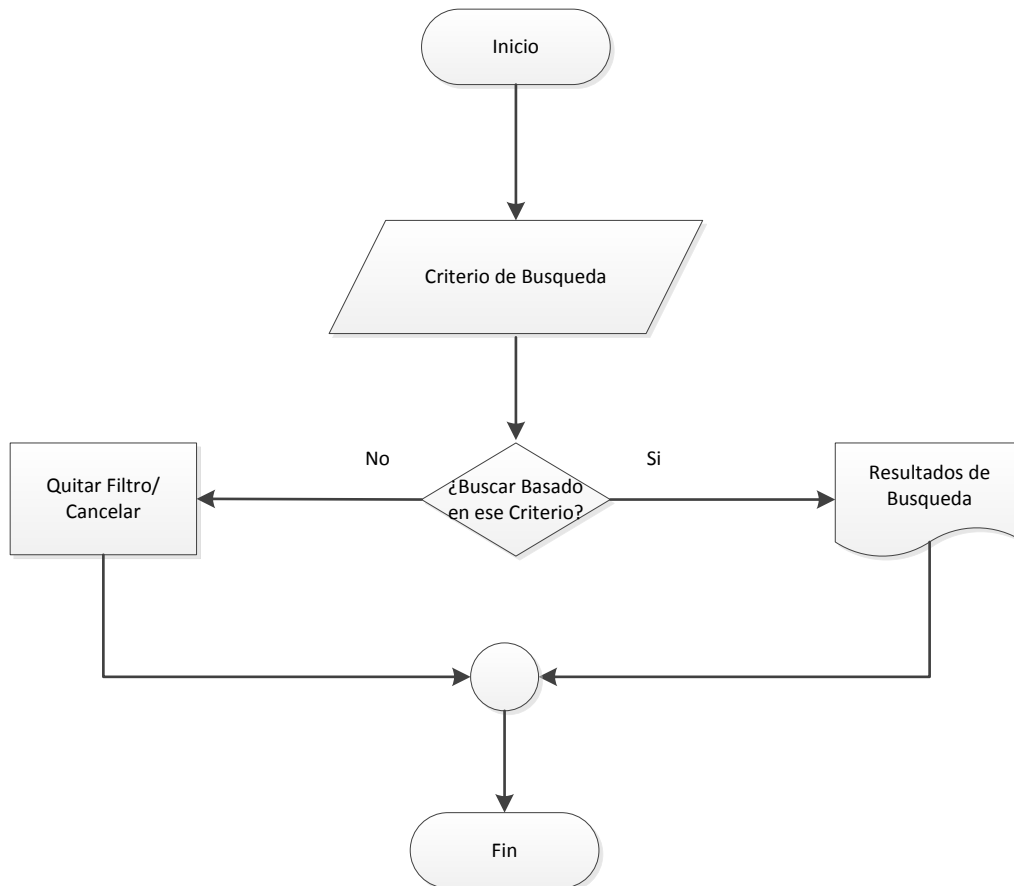


Figura 40. Buscar materias.

### 4.2.1.30 Impresión de materias

En la Figura 42 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar impresión de las materias que están dadas de alta, de lo contrario puede cancelar la impresión.

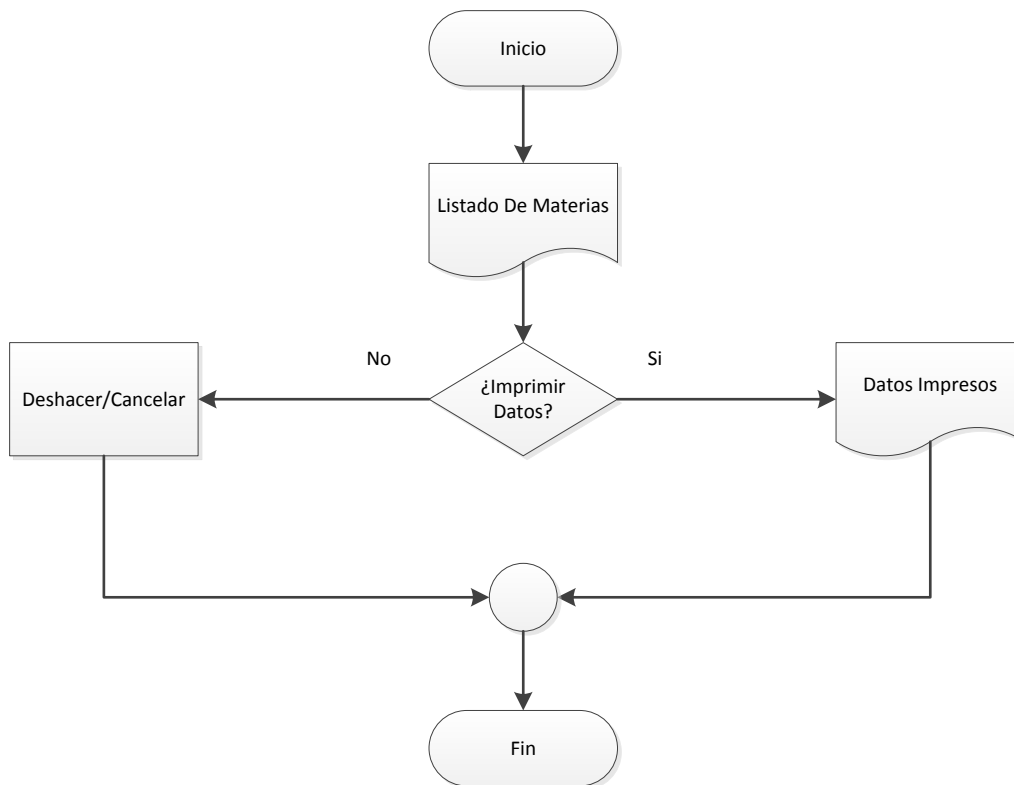


Figura 41. Imprimir materias.

### 4.2.1.31 Modificaciones de materia

En la Figura 43 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar modificaciones de materias. Una vez seleccionado la materia que requiera alguna modificación se debe proceder a realizar el cambio como puede ser su número de identificación, nombre y estado, de lo contrario se puede cancelar la modificación de los datos.

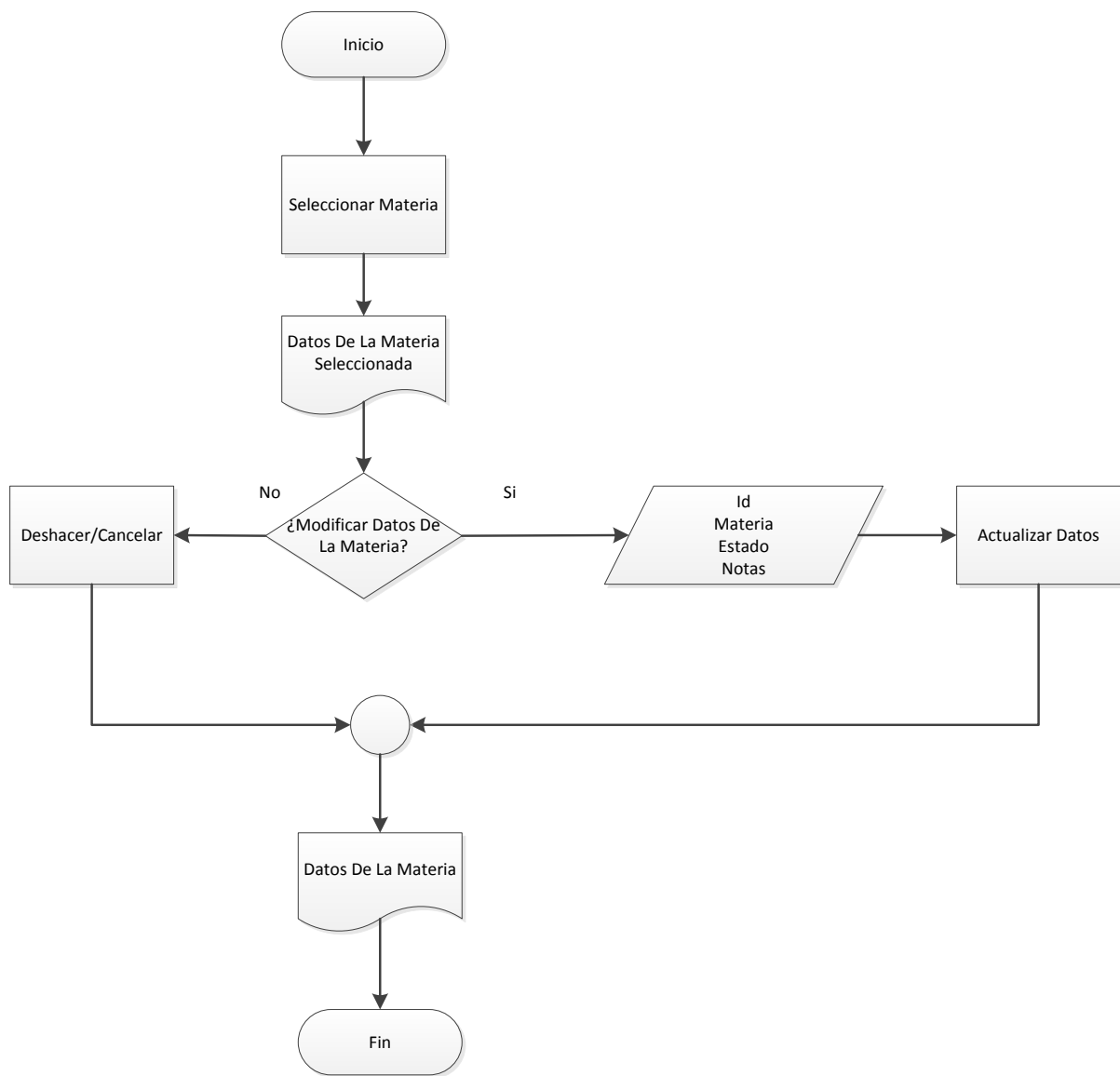


Figura 42. Modificaciones de materias.

### 4.2.1.32 Nuevo Laboratorio

En la Figura 44 se muestra el diagrama de flujo que permite ingresar un laboratorio nuevo al sistema, se debe incluir los datos del laboratorio como lo nombre y estado, de lo contrario puede cancelar el registro.

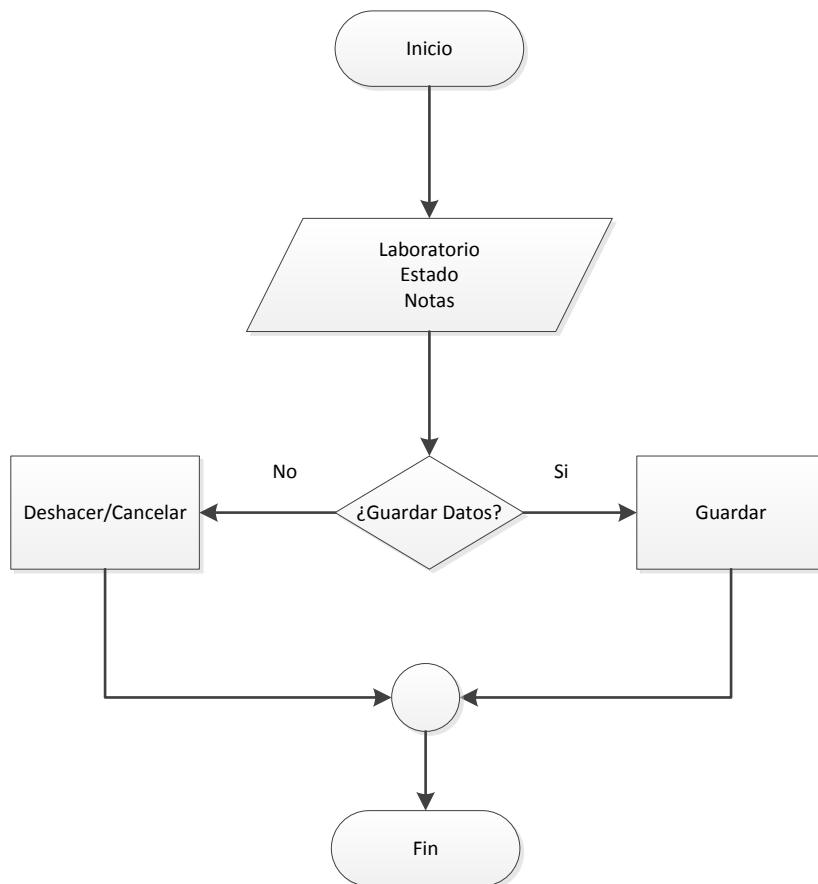


Figura 43. Alta de laboratorios.

### 4.2.1.33 Búsqueda de Laboratorio

En la Figura 45 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda de laboratorio, de lo contrario se puede cancelar la búsqueda.

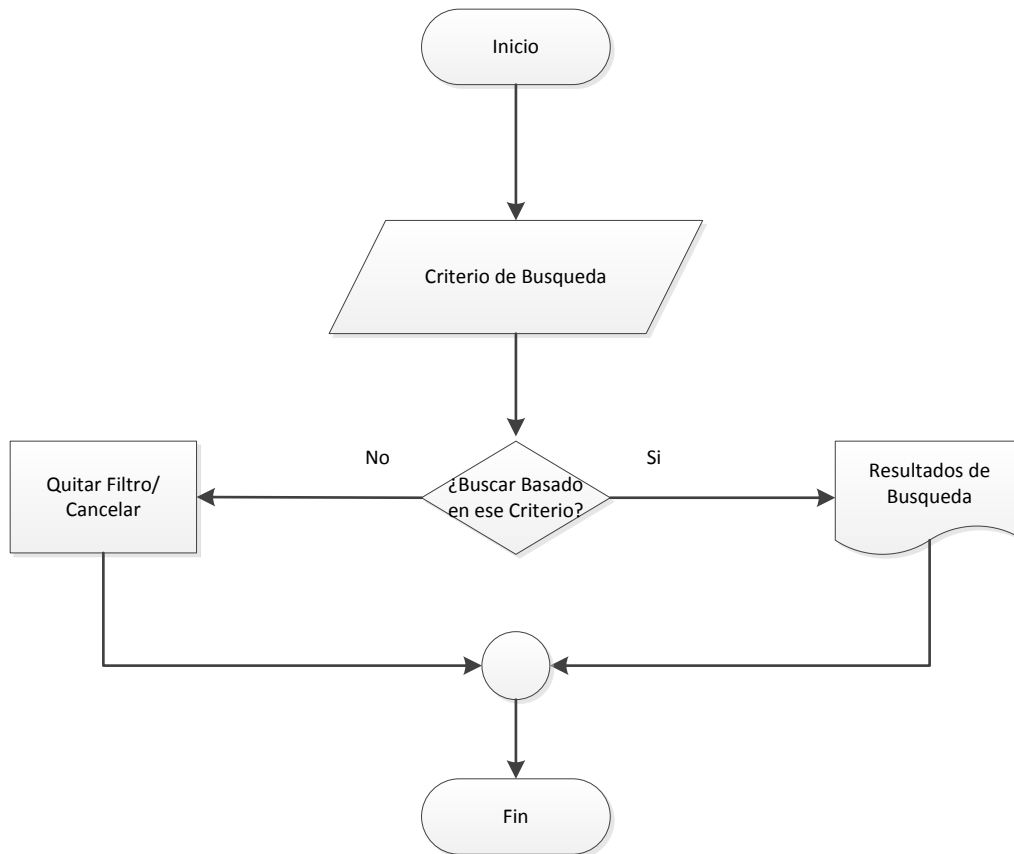


Figura 44. Buscar laboratorio.

#### 4.2.1.34 Impresión de laboratorios

En la Figura 46 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar impresión del laboratorios que están dadas de alta, de lo contrario puede cancelar la impresión.

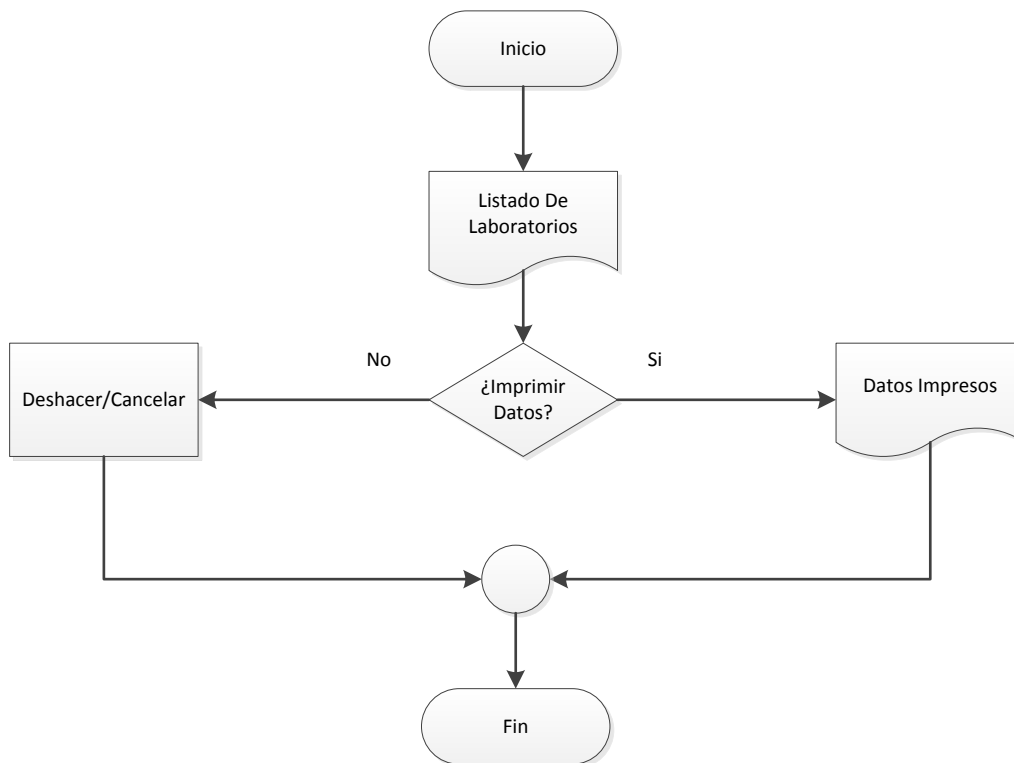


Figura 45. Imprimir laboratorio.

### 4.2.1.35 Modificaciones de laboratorio

En la Figura 47 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar modificaciones de laboratorio. Una vez seleccionado el laboratorio que requiera alguna modificación se debe proceder a realizar el cambio como puede ser su número de laboratorio, nombre y estado, de lo contrario se puede cancelar la modificación de los datos.

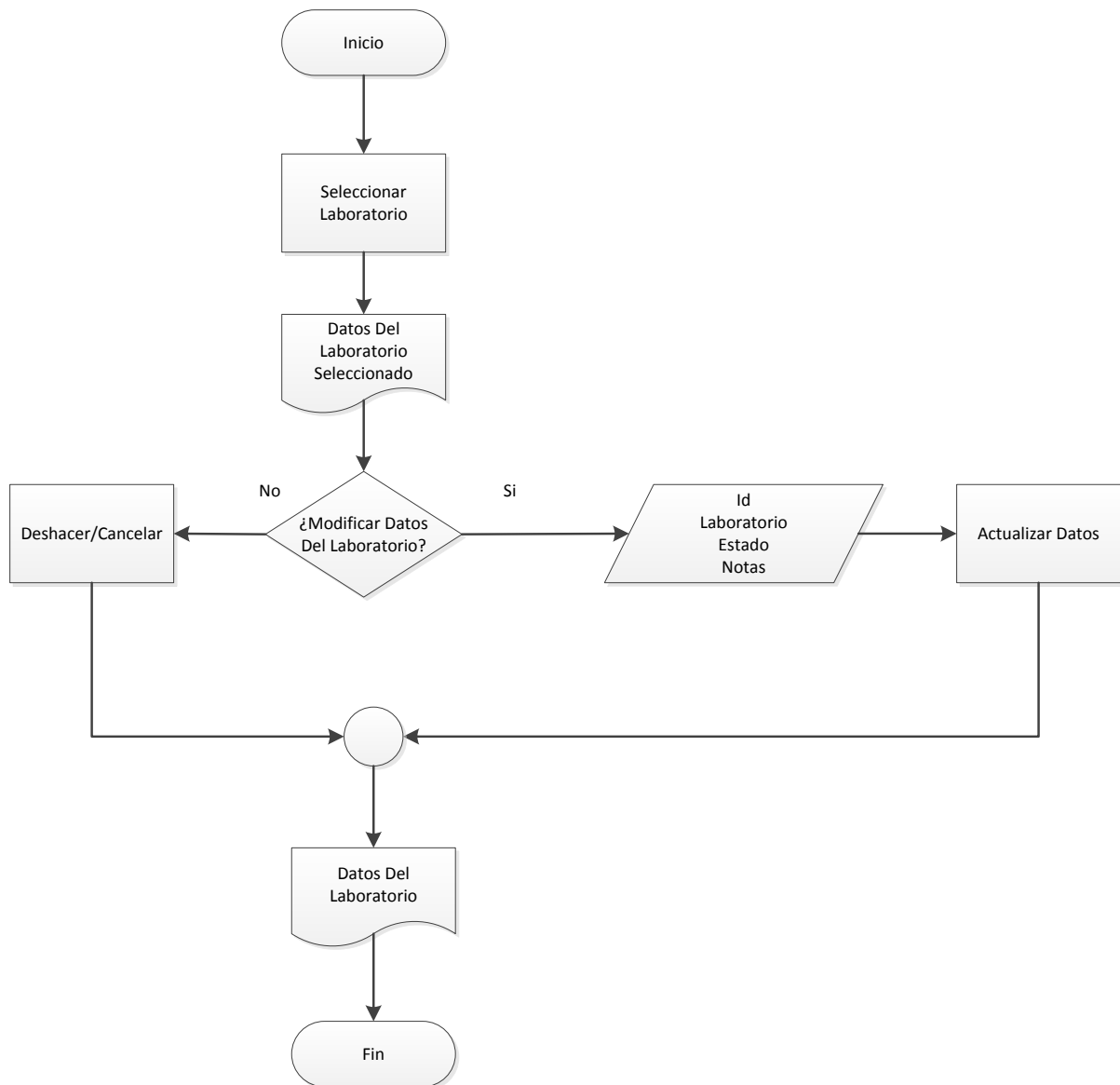


Figura 46. Modificaciones laboratorios.

## 4.2.2 Diagramas de flujo (Usuarios Alumnos y Maestros)

### 4.2.2.1 Solicitud de Material y equipo

En la Figura 48 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una solicitud de material y equipo, se debe incluir los datos de matrícula, categoría, laboratorio, fecha, horario, etc., de lo contrario puede cancelar la solicitud.

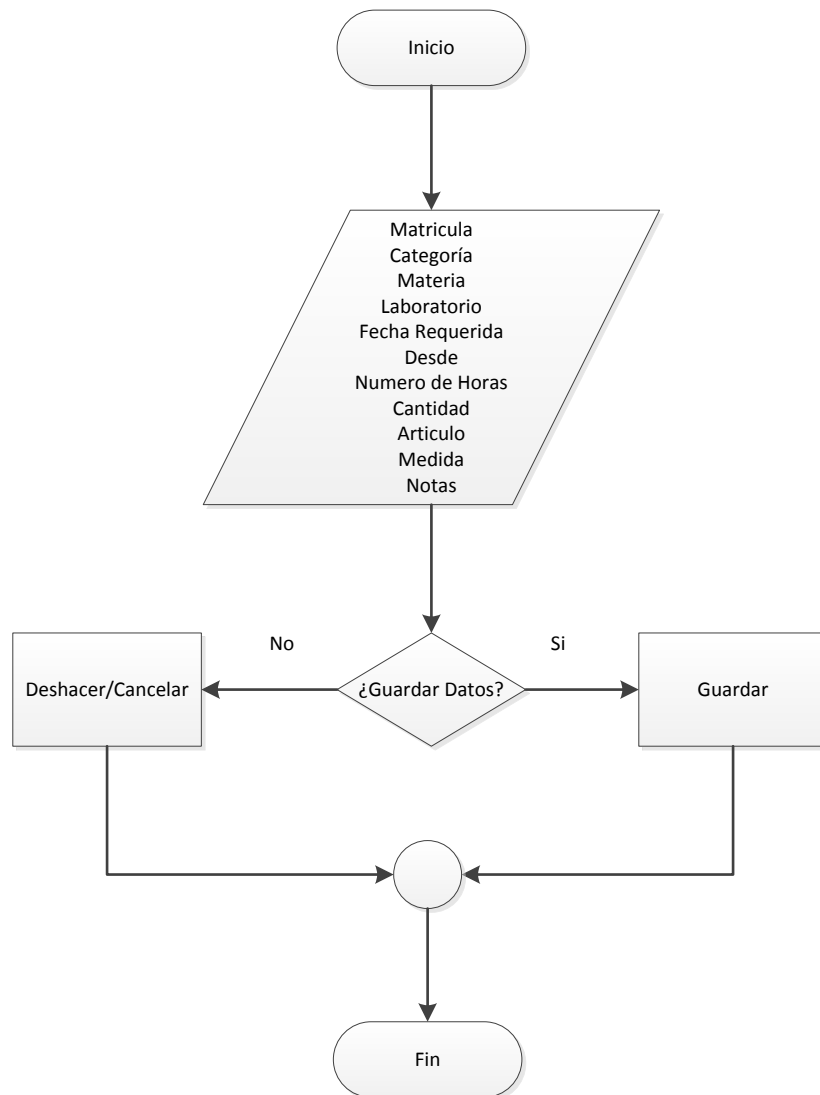


Figura 47. Solicitudes de material y equipo.

### 4.2.2.2 Búsqueda de mis solicitudes

En la Figura 49 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar una búsqueda específica de una solicitud de material y equipo, de lo contrario puede cancelar la búsqueda.

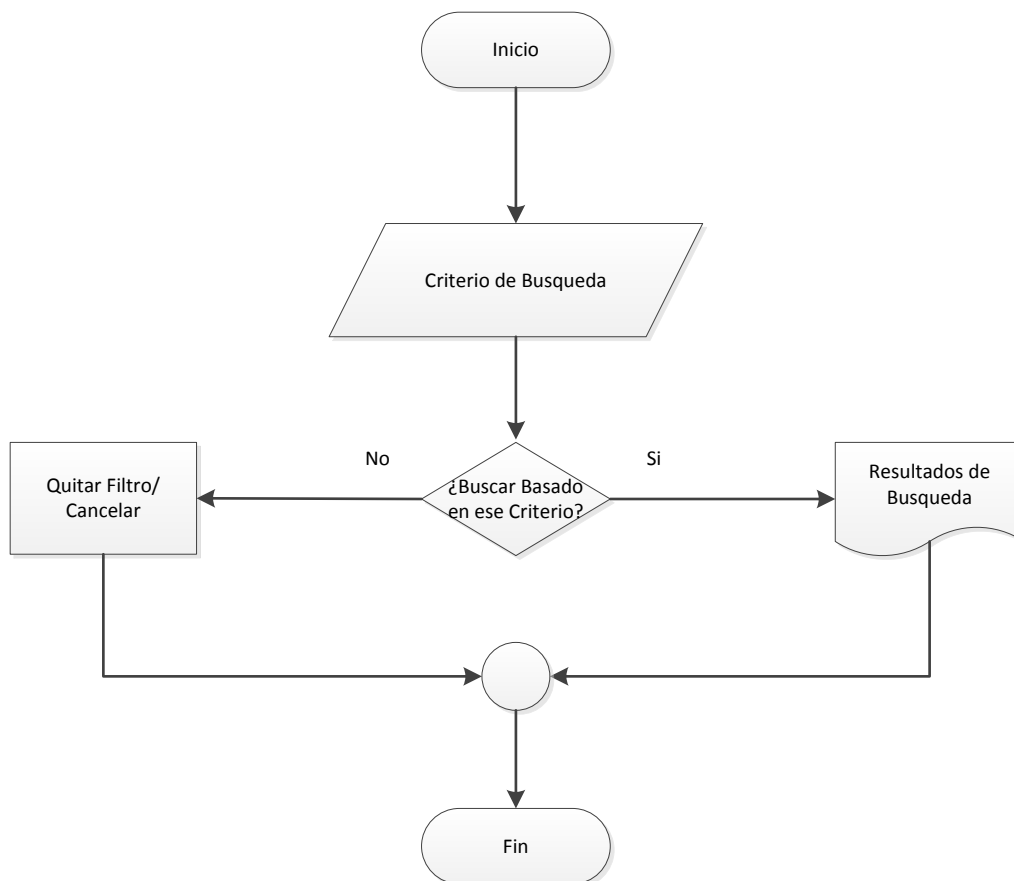


Figura 48. Buscar mis solicitudes.

### 4.2.2.3 Impresión de solicitudes

En la Figura 50 se muestra el diagrama de flujo que permite realizar impresión de las solicitudes de los usuarios, de lo contrario se puede cancelar la impresión.

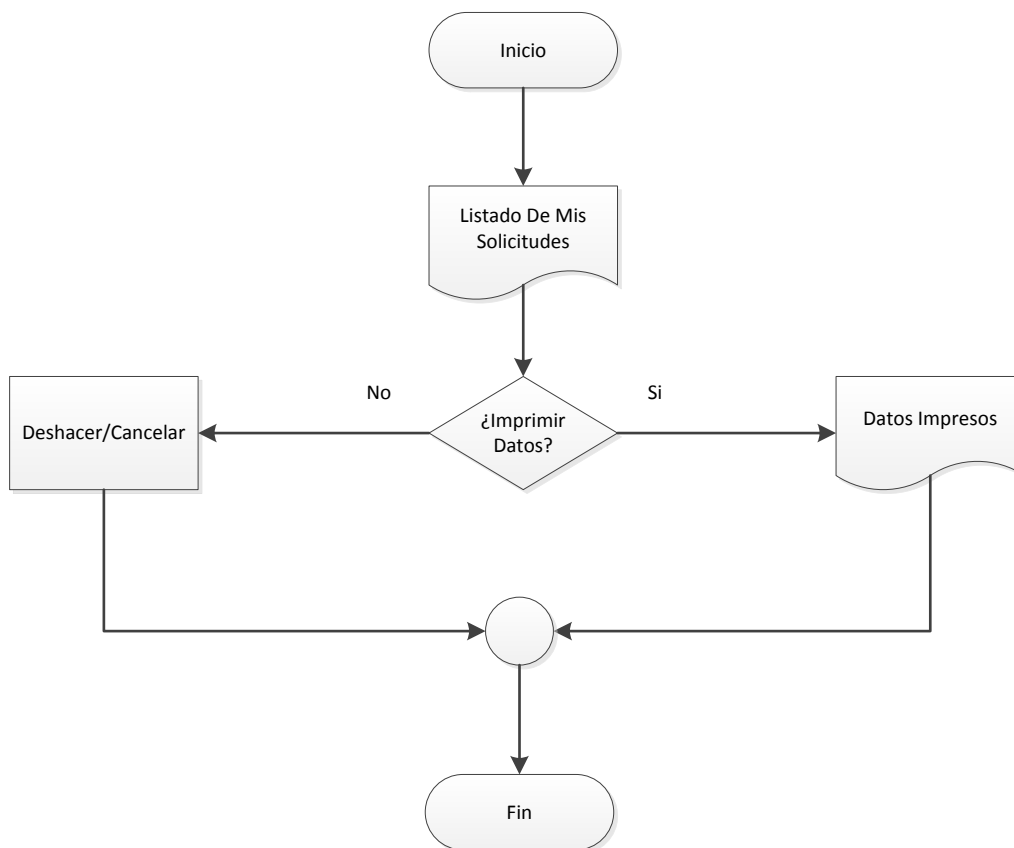


Figura 49. Imprimir solicitudes

### 4.3 Fase de Construcción

Esta fase se orientó al desarrollo del sistema web y que cumpliera con la funcionalidad de los procesos descritos en la fase anterior.

#### 4.3.1 Comparación y selección de la tecnología de base de datos

Para el diseño y elaboración de la base de datos se analizaron tres tecnologías, MySQL, PostgreSQL, Microsoft Access Database. En la Tabla 2 se muestra una comparativa de las características, ventajas y desventajas principales que permitió la selección del gestor de base de datos adecuado para el sistema.

Tabla 6. Comparación de tecnología de base de datos.

<i><b>MYSQL</b></i>
<p><i><b>Características</b></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador.</li> <li>▪ Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.</li> <li>▪ Gran portabilidad entre sistemas.</li> <li>▪ Soporta hasta 32 índices por tabla.</li> <li>▪ Gestión de usuarios y passwords, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos.</li> </ul> <p><i><b>Ventajas</b></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Velocidad al realizar las operaciones, lo que lo hace uno de los gestores con mejor rendimiento.</li> <li>▪ Bajo costo en requerimientos para la elaboración de base de datos.</li> <li>▪ Facilidad de configuración e instalación.</li> <li>▪ Soporta gran variedad de Sistemas Operativos.</li> </ul> <p><i><b>Desventajas</b></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL no están documentadas.</li> <li>▪ No es intuitivo, como otros programas (access).</li> </ul>
<i><b>POSTGRESQL</b></i>
<p><i><b>Características</b></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP...), cadenas de bits, etc. También permite la creación de tipos propios.</li> <li>▪ Incluye herencia entre tablas, por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los</li> </ul>

gestores objeto-relacionales.

- Copias de seguridad en caliente
- Multi-Version
- Múltiples métodos de autenticación
- Acceso encriptado
- Completa documentación
- Licencia BSD
- Disponible para Linux y UNIX en todas sus variantes (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows 32/64bit.

***Ventajas:***

- Instalación ilimitada.
- Ahorros considerables de costos de operación.
- Extensible.
- Multiplataforma.
- Diseñado para ambientes de alto volumen.
- Herramientas gráficas de diseño y administración de bases de datos.
- Puede operar sobre distintas plataformas, incluyendo Linux, Windows, Unix, Solaris y MacOS X.
- Buen sistema de seguridad mediante la gestión de usuarios, grupos de usuarios y contraseñas.
- Gran capacidad de almacenamiento.

***Desventajas:***

- En comparación con MySQL es más lento en inserciones y actualizaciones, ya que cuenta con cabeceras de intersección que no tiene MySQL.
- Soporte en línea: Hay foros oficiales, pero no hay una ayuda obligatoria.
- Consume más recursos que MySQL.
- La sintaxis de algunos de sus comandos o sentencias no es nada intuitiva.

***MICROSOFT ACCESS DATABASE***

***Características:***

- Es gráfico,
- Facilita la administración de datos,
- Permite lograr un considerable aumento en la productividad mediante el uso de los asistentes y las macros.

***Ventajas:***

- Es relativamente sencillo para principiantes ya que dispone de unos asistentes muy potentes mediante los cuales puedes crear formularios profesionales.

- Puedes llegar a hacer un programa en muy poco tiempo gracias a estos asistentes.
- Puedes llegar a hacer un programa verdaderamente profesional.

**Desventajas:**

- No crea un compilado real (un .EXE). Siempre necesita tener instalado Acces para su funcionamiento.
- La principal limitante es que solo te acepta 1 GB por tabla, 256 campos por tabla, y 35 índices por tabla. La versión 97 presentaba fallos de la base de datos al colisionar dos usuarios en la grabación de registros.

*Se analizó la información de las características, ventajas y desventajas de las tecnologías anteriores y se determinó utilizar MySQL, para la creación de la base de datos y tablas del sistema, por su facilidad de configuración e instalación, velocidad al realizar las operaciones, soporte en varios sistemas operativos y porque se cuenta con los conocimientos apropiados para hacer uso de esta tecnología.*

#### **4.3.2 Base de datos y tablas del sistema**

Para procesar y analizar la información se creó la base de datos ALMACENPRESTAMO con los datos de los usuarios, material, equipo, laboratorios, materias, para el control y préstamo de material y equipo, entre otros datos, se utilizó la tecnología de MySQL 5.5.24 y consta de las siguientes tablas:

- Usuarios
- Inventario
- Préstamo
- Detalle de Préstamo
- Laboratorios
- Materias

##### **4.3.2.1 Usuarios**

La Tabla 3 guarda los datos e identifica los tipos de usuarios que ingresan al sistema, para controlar los accesos y los privilegios en el uso del sistema.

**Tabla 7. Usuarios.**

#	Name	Type
<input type="checkbox"/> 1	<b>matricula</b>	varchar(10)
<input type="checkbox"/> 2	<b>nombre</b>	varchar(100)
<input type="checkbox"/> 3	<b>tipo</b>	enum('Alumno', 'Maestro', 'Administrador', '')
<input type="checkbox"/> 4	<b>clave</b>	varchar(64)
<input type="checkbox"/> 5	<b>estatus</b>	enum('Activo', 'Baja', 'Incumplido', '')
<input type="checkbox"/> 6	<b>notas</b>	longtext

#### 4.3.2.2 Inventario

La Tabla 4 guarda los datos del material y equipo disponible del almacén de electrónica.

**Tabla 8. Inventario.**

<input type="checkbox"/>	1 <b>numinventario</b>	varchar(50)
<input type="checkbox"/>	2 <b>articulo</b>	varchar(50)
<input type="checkbox"/>	3 <b>descripcion</b>	varchar(200)
<input type="checkbox"/>	4 <b>categoria</b>	enum("Material", 'Equipo', ", ")
<input type="checkbox"/>	5 <b>fechaadquisicion</b>	datetime
<input type="checkbox"/>	6 <b>fechabaja</b>	datetime
<input type="checkbox"/>	7 <b>estatus</b>	enum("Activo", 'Fuera de Servicio', 'Baja', 'Uso e
<input type="checkbox"/>	8 <b>numserie</b>	varchar(25)
<input type="checkbox"/>	9 <b>marca</b>	varchar(100)
<input type="checkbox"/>	10 <b>modelo</b>	varchar(100)
<input type="checkbox"/>	11 <b>cantidad</b>	int(11)
<input type="checkbox"/>	12 <b>cantidadprestados</b>	int(11)
<input type="checkbox"/>	13 <b>ub1</b>	varchar(1)
<input type="checkbox"/>	14 <b>ub2</b>	int(11)
<input type="checkbox"/>	15 <b>ub3</b>	int(11)
<input type="checkbox"/>	16 <b>notas</b>	varchar(255)

#### 4.3.2.3 Préstamo

La Tabla 5 contiene la información de los préstamos de material y equipo.

Tabla 9. Préstamo.

#	Name	Type
1	<b>idprestamo</b>	bigint(20)
2	<b>usuario</b>	varchar(10)
3	<b>categoria</b>	enum('Material', 'Equipo', , '')
4	<b>materia</b>	int(11)
5	<b>laboratorio</b>	int(11)
6	<b>fechahorareserva</b>	datetime
7	<b>fechasolicitada</b>	date
8	<b>horasolicitudadesde</b>	time
9	<b>horasolicitudahasta</b>	time
10	<b>fechahoraprestamo</b>	datetime
11	<b>presto</b>	varchar(10)
12	<b>fechahoradevolucion</b>	datetime
13	<b>recibio</b>	varchar(10)
14	<b>estatus</b>	enum('Reservado', 'Prestado', 'Devuelto', 'Extravi')
15	<b>notas</b>	varchar(255)

#### 4.3.2.4 Detalle de Préstamos

La Tabla 6 contiene la información detallada de préstamo de materia y equipo, es decir que usuario tiene prestado que material.

Tabla 10. Detalle préstamos.

#	Name	Type
1	<b>iddetalleprestamo</b>	bigint(20)
2	<b>idprestamo</b>	bigint(20)
3	<b>articulo</b>	varchar(50)
4	<b>cantidad</b>	int(11)
5	<b>cantidaddevuelta</b>	int(11)
6	<b>estatusretorno</b>	enum('Funcional', 'Dañado', 'Otro', '')
7	<b>notas</b>	varchar(255)

### 4.3.2.5 Laboratorios

La Tabla 7 contiene la información de los laboratorios de clases.

**Tabla 11. Laboratorios.**

#	Name	Type
<input type="checkbox"/> 1	<b>Idlaboratorio</b>	int(11)
<input type="checkbox"/> 2	<b>laboratorio</b>	varchar(10)
<input type="checkbox"/> 3	<b>estatus</b>	enum('Activo', 'Baja')
<input type="checkbox"/> 4	<b>notas</b>	varchar(255)

### 4.3.2.6 Materias

La Tabla 8 contiene la información de las materias de clases.

**Tabla 12. Materias.**

#	Name	Type
<input type="checkbox"/> 1	<b>idmateria</b>	int(11)
<input type="checkbox"/> 2	<b>materia</b>	varchar(60)
<input type="checkbox"/> 3	<b>estatus</b>	enum('Activa', 'Baja')
<input type="checkbox"/> 4	<b>notas</b>	varchar(255)

### 4.3.3 Modelo Relacional

En la figura 51 se muestra el diagrama de la base de datos, donde se muestra la relación entre las tablas que permite garantizar la integridad de la información utilizada.

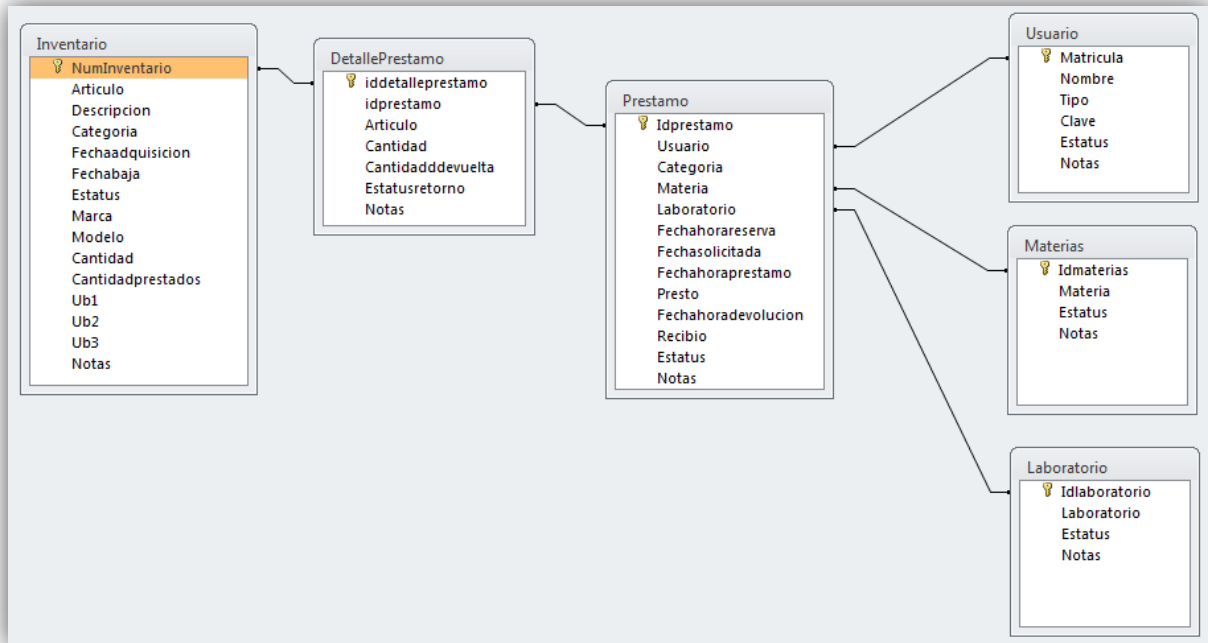


Figura 50. Diagrama relacional.

### 4.3.4 Comparación y selección de la tecnología de lenguajes de programación web.

Para la construcción del sistema se analizaron tres tecnologías, JAVASCRIPT, ASP y PHP. En la Tabla 9 se muestra una comparativa de las ventajas y desventajas principales que permitió la selección del lenguaje de programación para el sistema.

Tabla 13. Ventajas y desventajas de los Lenguajes de programación Web.

<b>JAVASCRIPT</b>
<p><b>Ventajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lenguaje interpretado.</li> <li>▪ Se ejecuta del lado cliente.</li> <li>▪ Lenguaje seguro.</li> </ul> <p><b>Desventajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Código visible.</li> <li>▪ El código debe descargarse completamente</li> </ul>

<b>ASP</b>
<p><b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Uso de visual Basic Script.</li><li>▪ Tecnología Script</li><li>▪ Optimo como el manejador de datos SQL Server.</li></ul> <p><b>Desventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tecnología propietaria</li><li>▪ Hospedaje costoso</li><li>▪ Código extenso para funciones simples.</li></ul>
<b>PHP</b>
<p><b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Capacidad de conexión con distintos manejadores de bases de datos</li><li>▪ No requiere definición de tipo de variables</li><li>▪ Es libre</li></ul> <p><b>Desventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Se necesita instalar un servidor web.</li><li>▪ Todo el trabajo es realizado en el servidor.</li></ul>

*Se analizó la información de las ventajas y desventajas de las tecnologías anteriores y se determinó utilizar PHP, para la construcción del sistema, por su capacidad de conexión con diferentes manejadores de base de datos y no tiene costo. Además se cuenta con los conocimientos apropiados para hacer uso de esta tecnología.*

#### **4.3.5 Interfaz de usuarios.**

La interacción usuario-sistema se presenta a través de la interfaz gráfica, la cual es la manera que el usuario identifica el funcionamiento y contenido del sistema. Se utilizó el lenguaje de programación PHP 5.3.31.

A continuación se presentan las pantallas del sistema para el control del almacén de electrónica y el préstamo de material y equipo

### 4.3.5.1 Pantalla Usuario-Administrador

#### 4.3.5.1.1 Pantalla de inicio

La Figura 52 muestra la pantalla para ingresar al sistema, aquí se debe capturar un usuario y la clave de acceso. Posteriormente el sistema verifica la validez de la información para definir el tipo de usuario y las opciones a las cuales tiene permiso de acceder, de lo contrario niega el acceso.

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

*Almacén de Electrónica*

**Acceso**  
Alumno (Matricula) Maestro (No. de empleado)

Usuario

Contraseña

Ingresar

Nota: Si requieres realizar cambio de tu contraseña, favor de acudir al Almacén de Electrónica

Figura 51. Pantalla de inicio.

En caso de requerir cambio de contraseña se debe acudir al Almacén de electrónica para realizar el cambio.

### 4.3.5.1.2 Menú de opciones del sistema

La Figura 53 muestra la pantalla principal del administrador y muestra las opciones con las cuales cuenta. El administrador tiene habilitados todos los derechos en el sistema, puede realizar altas, modificaciones, consultas y bajas de usuarios, materias, laboratorios, material y equipo.



Figura 52. Menú de opciones - Administrador.

### 4.3.5.1.3 Inventario Material

La Figura 54 muestra la pantalla del inventario del material, donde el administrador visualiza la información del material que se encuentra registrado en el sistema y puede realizar la impresión de los datos del inventario.

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

- Inventario Material
- Inventario Equipo
- Solicitud Material
- Solicitud Equipo

Reportes

- Solicitudes Pendtes
- Préstamos
- Solicitudes Devltas
- Deudores
- Mis Solicitudes

Administrador

- Usuarios
- Materias
- Laboratorios
- Salir

Buscar:

Página 1 de 1

Num Inventario	Artículo	Cantidad	Medida	Categoria	Ubq.1	Ubq.2	Ubq.3	Fecha de adquisición	Estado	Fecha Baja	Notas
10000	Thermistor NTC	8	1K	Material	A	1	1	4-04-12	Activo	1-01-70	
10001	Thermistor NTC	9	50K	Material	A	1	1	2-03-11	Activo	1-01-70	
10002	Thermistor NTC	9	5K	Material	A	1	1	3-05-10	Activo	1-01-70	
10003	BI-Lateral Trigger Diacs	54	HT-40-ND	Material	A	2	1	1-01-70	Activo	1-01-70	
10004	Drivers Motor IC PWM con. volt	5	SLA7026M	Material	A	3	1	1-01-70	Activo	1-01-70	
10005	Drivers Motor IC PWM con. volt	8	SLA7042M	Material	A	3	1	1-01-70	Activo	1-01-70	
10006	Dual EIA-232 Drivers/Receivers	6	MAX232N	Material	A	4	1	1-01-70	Activo	1-01-70	
10007	IC Balanced Mod/Demod 14 Pin D	7	MC1496P	Material	A	4	1	1-01-70	Activo	1-01-70	

Página 1 de 1

Figura 53. Inventario material.

#### 4.3.5.1.4 Agregar material al inventario.

La Figura 55 muestra la pantalla de agregar material, esta opción el administrador puede realizar la alta de los materiales en el sistema.

The screenshot shows the 'Agregar Inventario de Material' form. The header includes the logo of Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, and CAMPUS TIJUANA. Below the header is a green bar with the text 'Almacén de Electrónica'. On the left side, there is a vertical menu with buttons for 'Principal', 'Inventario Material', 'Inventario Equipo', 'Solicitud Material', 'Solicitud Equipo', 'Reportes', 'Solicitudes Pendtes', 'Préstamos', 'Solicitudes Devltas', 'Deudores', 'Mis Solicitudes', 'Administrador', 'Usuarios', 'Materias', 'Laboratorios', and 'Salir'. The main form area is titled 'Agregar Inventario de Material' and contains the following fields: 'Ver Lista', 'Num Inventario\*', 'Artículo\*', 'Cantidad\*', 'Medida\*', 'Categoría\*' (with a dropdown menu set to 'Material'), 'Ubq.1: Seleccione una opción', 'Ubq.2: Seleccione una opción', 'Ubq.3: Seleccione una opción', 'Fecha de adquisición:', 'Estado\*' (with a dropdown menu set to 'Activo'), 'Fecha Baja:', and 'Notas:'. At the bottom of the form are 'Guardar' and 'Deshacer' buttons.

Figura 54. Agregar material al inventario.

#### 4.3.5.1.5 Modificaciones/Consultas/Bajas del inventario de material

La Figura 56 muestra la pantalla de modificaciones, consultas y bajas donde el administrador puede realizar cambios al inventario necesarios del material y actualizar la información.

The screenshot shows the 'Inventario de Material - Modificaciones - Consultas - Bajas' form. The header and left menu are identical to Figure 54. The main form area is titled 'Inventario de Material - Modificaciones - Consultas - Bajas' and contains the following fields: 'Ver Lista', 'Num Inventario\*' (with value 10000), 'Artículo\*' (with value 'Thermistor NTC'), 'Cantidad\*' (with value 8), 'Medida\*' (with value '1K'), 'Categoría\*' (with a dropdown menu set to 'Material'), 'Ubq.1: A', 'Ubq.2: 1', 'Ubq.3: 1', 'Fecha de adquisición:' (with value '4-04-12'), 'Estado\*' (with a dropdown menu set to 'Activo'), 'Fecha Baja:', and 'Notas:'. At the bottom of the form are 'Actualizar' and 'Deshacer' buttons.

Figura 55. Modificaciones/Consultas/Bajas de inventario de material.

### 4.3.5.1.6 Inventario equipo

La Figura 57 muestra la pantalla del inventario del equipo, donde el administrador visualiza la información del equipo que se encuentra registrado en el sistema y puede realizar la impresión de los datos del inventario.

The screenshot displays the 'Inventario de Equipo' interface. At the top, the university logo and name 'Universidad Autónoma de Baja California Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería CAMPUS TIJUANA' are visible. Below this is a green banner with the text 'Almacén de Electrónica'. The main content area is titled 'Inventario de Equipo' and includes a search bar with 'Buscar' and 'Quitar Filtro' buttons. A table lists equipment items with columns for 'Num Inventario', 'Artículo', 'Cantidad', 'Descripción', 'Categoría', 'Marca', 'Modelo', 'Control Patrimonial', 'Fecha de adquisición', 'Estado', 'Fecha Baja', and 'Notas'. The table contains five rows of data for digital multimeters. A sidebar on the left contains navigation buttons for 'Principal', 'Inventario Material', 'Inventario Equipo', 'Solicitud Material', 'Solicitud Equipo', 'Reportes', 'Solicitudes Pendtes', 'Préstamos', 'Solicitudes Devltas', 'Deudores', 'Mis Solicitudes', 'Administrador', 'Usuarios', 'Materias', 'Laboratorios', and 'Salir'.

Num Inventario	Artículo	Cantidad	Descripción	Categoría	Marca	Modelo	Control Patrimonial	Fecha de adquisición	Estado	Fecha Baja	Notas
20000	Multimetro Digital 10	10	Multimetro	Equipo	Fluke	111			Activo		
20001	Multimetro Digital 10			Equipo	Fluke	12B			Activo		
20003	Multimetro Digital 20			Equipo	Metex	M-3640D			Activo		
20004	Multimetro Digital 15			Equipo	Fluke	43			Activo		
20005	Multimetro Digital 30			Equipo	Fluke	8010A			Activo		

Figura 56. Inventario equipo.

### 4.3.5.1.7 Agregar inventario de equipo

La Figura 64 muestra la pantalla de agregar equipo, esta opción el administrador puede realizar la alta de los equipos en el sistema.

The screenshot shows the 'Agregar Inventario de Equipo' form. The header includes the logo of Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, CAMPUS TIJUANA, and the title 'Almacén de Electrónica'. A sidebar on the left contains navigation buttons for 'Principal', 'Datos', 'Reportes', and 'Administrador'. The main form area is titled 'Agregar Inventario de Equipo' and includes a 'Ver Lista' link. The form fields are: 'Num Inventario\*' (text input), 'Artículo\*' (text input), 'Cantidad\*' (text input), 'Descripción\*' (text input), 'Categoría\*' (dropdown menu with 'Equipo' selected), 'Marca' (text input), 'Modelo' (text input), 'Control Patrimonial' (text input), 'Fecha de adquisición' (text input), 'Estado\*' (dropdown menu with 'Activo' selected), 'Fecha Baja' (text input), and 'Notas' (text input). At the bottom are 'Guardar' and 'Deshacer' buttons.

Figura 64. Agregar equipo al inventario.

### 4.3.5.1.8 Modificaciones/Consultas/Bajas del inventario de equipo

La Figura 65 muestra la pantalla de modificaciones, consultas y bajas donde el administrador puede realizar cambios al inventario necesarios del equipo y actualizar la información.

The screenshot shows the 'Inventario de Equipo Modificaciones - Consultas - Bajas' form. The header is identical to Figure 64. The sidebar is the same. The main form area is titled 'Inventario de Equipo Modificaciones - Consultas - Bajas' and includes a 'Ver Lista' link. The form fields are: 'Num Inventario\*' (text input with value '20000'), 'Artículo\*' (text input with value 'Multimetro Digital'), 'Cantidad\*' (text input with value '10'), 'Descripción\*' (text input with value 'Multimetro'), 'Categoría\*' (dropdown menu with 'Equipo' selected), 'Marca' (text input), 'Modelo' (text input with value 'Fluke 111'), 'Control Patrimonial' (text input), 'Fecha de adquisición' (text input), 'Estado\*' (dropdown menu with 'Activo' selected), 'Fecha Baja' (text input), and 'Notas' (text input). At the bottom are 'Actualizar' and 'Deshacer' buttons.

Figura 65. Modificaciones/Consultas/Bajas Inventario de equipo.

### 4.3.5.1.9 Agregar solicitudes de material

La Figura 58 muestra la pantalla que permite agregar solicitudes de préstamo de material a usuarios ajenos a la Facultad, en esta opción el administrador solamente puede realizar préstamo de equipo a usuarios que no están registrados en el sistema.


**Universidad Autónoma de Baja California**  
*Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería*  
**CAMPUS TIJUANA**

---

*Almacén de Electrónica*

Principal

Datos

Inventario Material

Inventario Equipo

Solicitud Material

Solicitud Equipo

Reportes

Solicitudes Pendtes

Préstamos

Solicitudes Devitas

Deudores

Mis Solicitudes

Administrador

Usuarios

Materias

Laboratorios

Salir

### Agregar Solicitud de Material

Matricula\*:

Materia:

Laboratorio\*:  Num.de Lab.

Fecha requerida\*:  dd-mm-aa

Desde\*:  ej. 10:00 am

Hasta\*:  ej. 12:00 pm

Cantidad	Artículo	Medida	Notas
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>

Figura 57. Agregar solicitudes de material.

### 4.3.5.1.10 Agregar solicitudes de equipo

La Figura 59 muestra la pantalla que permite agregar solicitudes de préstamo de equipo a usuarios ajenos a la Facultad, en esta opción el administrador solamente puede realizar préstamo de equipo a usuarios que no están registrados en el sistema.


**Universidad Autónoma de Baja California**  
*Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería*  
**CAMPUS TIJUANA**

---

*Almacén de Electrónica*

**Principal**

Datos

**Inventario Material**

**Inventario Equipo**

**Solicitud Material**

**Solicitud Equipo**

Reportes

**Solicitudes Pendtes**

**Préstamos**

**Solicitudes Devitas**

**Deudores**

**Mis Solicitudes**

Administrador

**Usuarios**

**Materias**

**Laboratorios**

**Salir**

### Agregar Solicitud de Equipo

Matricula\*:  Fecha requerida\*:  dd-mm-aa

Materia:  Desde\*:  ej. 10:00 am

Laboratorio\*:  Num.de Lab. Hasta\*:  ej. 12:00 pm

Cantidad	Artículo	Medida	Notas
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>
<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>	<input type="text"/>

Figura 58. Agregar solicitudes de equipo.

### 4.3.5.1.11 Solicitudes pendientes

La Figura 60 muestra la pantalla de las solicitudes pendientes del material y equipo, que reservaron los usuarios “Alumnos-Maestros”.



### 4.3.5.1.12 Modificaciones/Consultas/Bajas de las solicitudes pendientes

La Figura 61 muestra la pantalla de modificaciones, consultas y bajas donde el administrador puede realizar cambios a las solicitudes pendientes de material y equipo.



Figura 60. Solicitudes pendientes.

### 4.3.5.1.13 Prestamos

La Figura 62 muestra la pantalla de los préstamos autorizados por el administrador.



Figura 61. Préstamos.

### 4.3.5.1.14 Modificaciones/Consultas/Bajas de los préstamos

La Figura 63 muestra la pantalla de modificaciones, consultas y bajas donde el administrador puede realizar cambios a los préstamos de material y equipo previamente reservados.



Figura 62. Modificaciones/Consultas/Bajas de los préstamos.

### 4.3.5.1.15 Solicitudes devueltas

La Figura 64 muestra la pantalla de las solicitudes devueltas de material y equipo.

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

- Inventario Material
- Inventario Equipo
- Solicitudes

Reportes

- Solicitudes Pendtes
- Préstamos
- Solicitudes Devltas
- Deudores
- Mis Solicitudes

Administrador

- Usuarios
- Materias
- Laboratorios
- Salir

**Solicitudes Devueltas**

Buscar:

Página 1 de 1

Num.Sold.	Matricula	Nombre	Categoría	Materia	Laboratorio	Fecha requerida	Desde	Hasta	Estado
2	12345	admin123	Equipo	Electronica I	103	9-04-13	6:00 am	8:00 am	Devuelto
3	13931	Leocundo Aguilar Noriega	Material	Electronica I	101	10-04-13	3:00 am	5:00 am	Devuelto
4	15319	Gerardo Granados	Equipo	Mediciones Eléctricas	106	10-04-13	5:00 am	7:00 am	Devuelto
5	17956	Ana Elizabeth Aguilar Castro	Material	Mediciones Electricas y Electronicas	105	10-04-13	1:00 am	3:00 am	Devuelto

Página 1 de 1

Figura 63. Solicitudes devueltas.

### 4.3.5.1.16 Deudores

La Figura 65 muestra la pantalla de los usuarios deudores de material y equipo.

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

- Inventario Material
- Inventario Equipo
- Solicitud Material
- Solicitud Equipo

Reportes

- Solicitudes Pendtes
- Préstamos
- Solicitudes Devltas
- Deudores
- Mis Solicitudes

Administrador

- Usuarios
- Materias
- Laboratorios
- Salir

**Alumnos Deudores**

Buscar:

Página 1 de 1

Num.Sold.	Matricula	Nombre	Categoría	Materia	Laboratorio	Fecha requerida	Desde	Hasta	Estado
1	12345	admin123	Material	Electronica I	101	10-04-13	2:00 am	4:00 am	Incompleto
2	12345	admin123	Equipo	Electronica I	103	9-04-13	6:00 am	8:00 am	Incompleto
3	13931	Leocundo Aguilar Noriega	Material	Electronica I	101	10-04-13	3:00 am	5:00 am	Incompleto
4	15319	Gerardo Granados	Equipo	Mediciones Eléctricas	106	10-04-13	5:00 am	7:00 am	Incompleto
5	17956	Ana Elizabeth Aguilar Castro	Material	Mediciones Electricas y Electronicas	105	10-04-13	1:00 am	3:00 am	Incompleto

Página 1 de 1

Figura 64. Deudores.

### 4.3.5.1.17 Modificaciones/Consultas/Bajas de deudores.

La Figura 66 muestra la pantalla de modificaciones, consultas y bajas donde el administrador puede realizar cambios a los usuarios deudores.



Figura 65. Modificaciones/Consultas/Bajas de alumnos deudores.

### 4.3.5.1.18 Mis solicitudes.

La Figura 65 muestra la pantalla de las solicitudes que genera el administrador.



Figura 66. Mis solicitudes.

### 4.3.5.1.19 Modificaciones/Consultas/Bajas de mis solicitudes

La Figura 68 muestra la pantalla de modificaciones, consultas y bajas donde el administrador puede realizar cambios a las solicitudes que realizo.

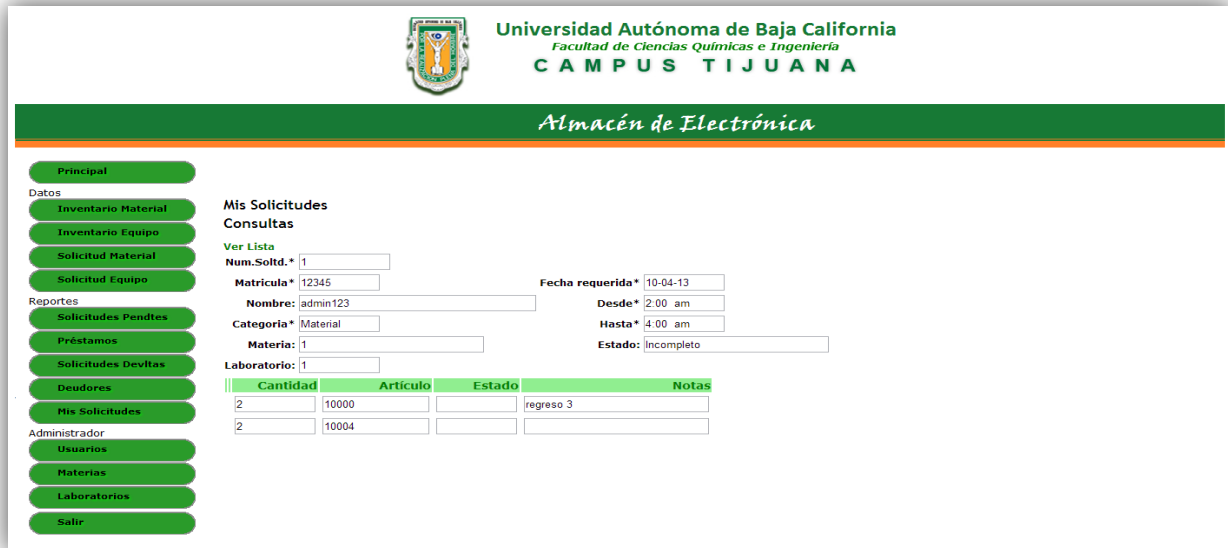


Figura 67. Mis solicitudes.

### 4.3.5.1.20 Usuarios

La Figura 69 muestra la pantalla de usuarios, donde el administrador visualiza la información de los usuarios que se encuentran registrados en el sistema y puede realizar la impresión de los datos.



Figura 68. Usuarios.

#### 4.3.5.1.21 Agregar Usuarios

La Figura 70 muestra la pantalla de agregar usuarios, esta opción el administrador puede realizar el alta y tipo de usuarios en el sistema.

The screenshot shows the 'Agregar Usuarios' form within the 'Almacén de Electrónica' application. The header includes the logo of the Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, and the text 'CAMPUS TIJUANA'. The main title is 'Almacén de Electrónica'. On the left, there is a navigation menu with categories: 'Principal', 'Datos', 'Reportes', and 'Administrador'. The 'Agregar Usuarios' form contains the following fields and controls:

- Ver Lista** (link)
- Matricula\*:**
- Tipo\*:**  (dropdown menu)
- Nombre\*:**
- Estado\*:**  (dropdown menu)
- Contraseña\*:**
- Notas:**
- Guardar** and **Deshacer** buttons.

Figura 69. Agregar usuarios.

#### 4.3.5.1.22 Modificaciones/Consultas/Bajas de usuarios

La Figura 71 muestra la pantalla de modificaciones, consultas y bajas donde el administrador puede realizar cambios a los usuarios registrados y actualizar la información.

The screenshot shows the 'Modificaciones - Consultas - Bajas' form within the 'Almacén de Electrónica' application. The header and navigation menu are identical to Figure 69. The main title is 'Almacén de Electrónica'. The 'Modificaciones - Consultas - Bajas' form contains the following fields and controls:

- Ver Lista** (link)
- Matricula\*:**
- Tipo\*:**  (dropdown menu)
- Nombre\*:**
- Estado\*:**  (dropdown menu)
- Contraseña\*:**
- Notas:**
- Actualizar** and **Deshacer** buttons.

Figura 70. Modificaciones/Consultas/Bajas de usuarios.

### 4.3.5.1.23 Materias

La Figura 70 muestra la pantalla de materias, donde el administrador visualiza la información de las materias que se encuentran registradas en el sistema y puede realizar la impresión de los datos.



Figura 71. Materias.

### 4.3.5.1.24 Agregar materias

La Figura 71 muestra la pantalla de agregar materias, esta opción el administrador puede realizar la alta de materias en el sistema.



Figura 72. Agregar materias.

#### 4.3.5.1.25 Modificaciones / Consultas / Bajas de materias

La Figura 72 muestra la pantalla de modificaciones, consultas y bajas donde el administrador puede realizar cambios a las materias registradas y actualizar la información.



Figura 73. Modificaciones/Consultas/Bajas de materias.

#### 4.3.5.1.26 Laboratorios

La Figura 75 muestra la pantalla de los laboratorios, donde el administrador visualiza la información de los laboratorios que se encuentran registrados en el sistema y puede realizar la impresión de los datos.

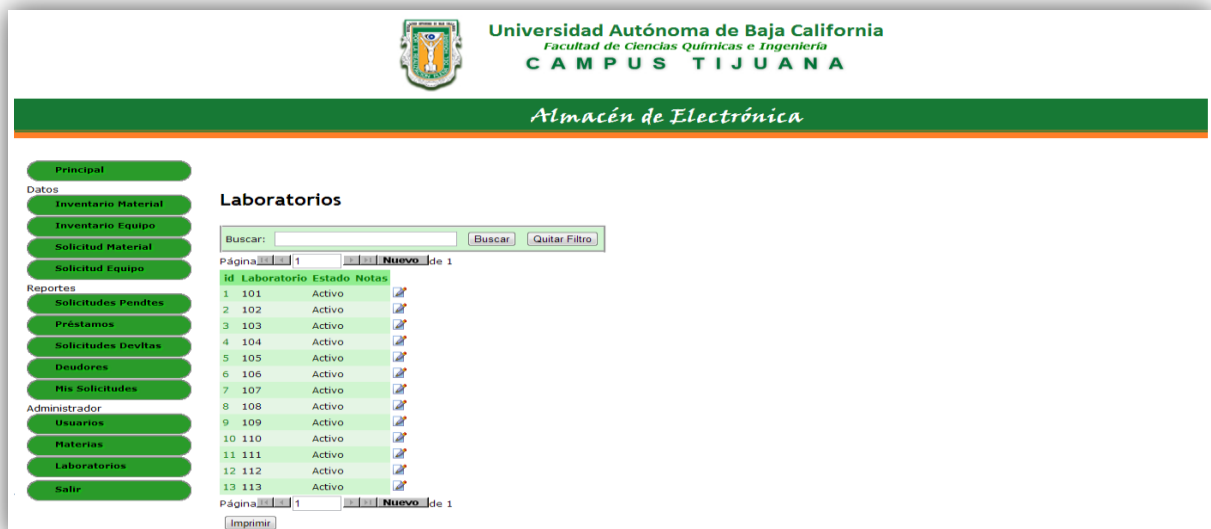


Figura 74. Laboratorios.

#### 4.3.5.1.27 Agregar laboratorio

La Figura 76 muestra la pantalla de agregar laboratorios, esta opción el administrador puede realizar la alta de laboratorios en el sistema.



Figura 75. Agregar laboratorios.

#### 4.3.5.1.28 Modificaciones/Consultas/Bajas de laboratorios

La Figura 77 muestra la pantalla de modificaciones, consultas y bajas donde el administrador puede realizar cambios a los laboratorios registrados y actualizar la información.



Figura 76. Modificaciones/Consultas/Bajas Inventario de material de laboratorios.

#### 4.3.5.1.29 Salir

La Figura 76 muestra la finalización de la sesión del sistema. Si necesita ingresar de nuevo se debe seleccionar la opción de iniciar sesión.



Figura 77. Salir.

#### 4.3.5.2 Pantalla Usuario alumnos-maestros

##### 4.3.5.2.1 Pantalla de inicio

La Figura 58 muestra la pantalla para ingresar al sistema, aquí se debe capturar un usuario y la clave de acceso. Posteriormente el sistema verifica la validez de la información para definir el tipo de usuario y las opciones a las cuales tiene permiso de acceder, de lo contrario niega el acceso.



Figura 78. Pantalla de inicio.

#### 4.3.5.2.2 Agregar solicitudes de material

La Figura 80 muestra la pantalla que permite a los usuarios “Alumno-Maestros” agregar solicitudes de préstamo de material a los usuarios “Alumno-Maestros”.

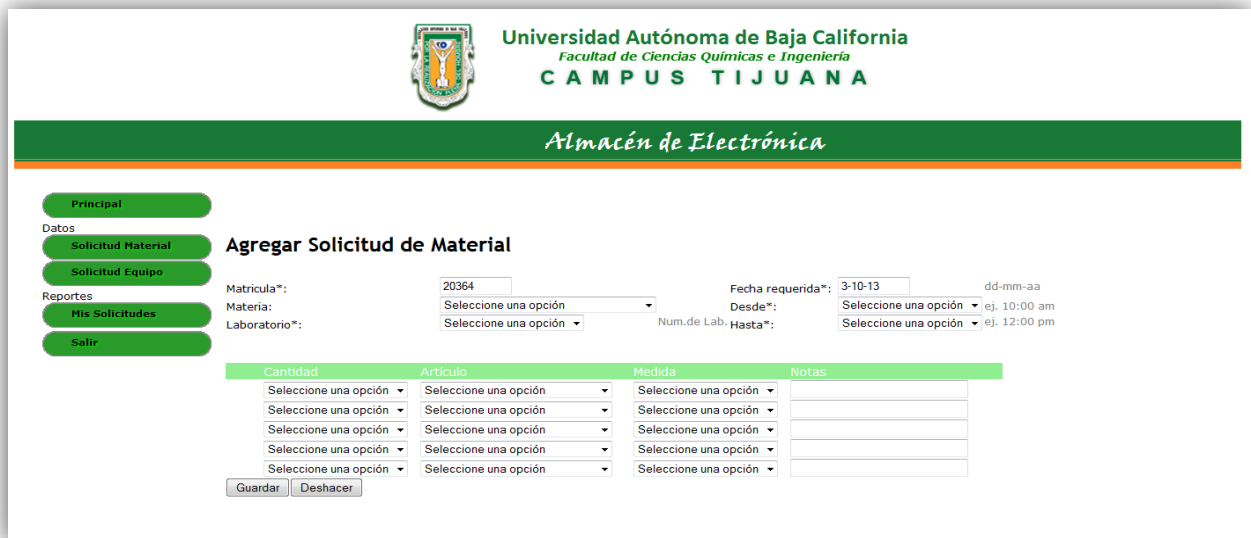


Figura 79. Agregar solicitud de material.

### 4.3.5.2.3 Agregar solicitudes de equipo

La Figura 81 muestra la pantalla que permite a los usuarios “Alumno-Maestros” agregar solicitudes de préstamo de equipo a los usuarios “Alumno-Maestros”.

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

*Almacén de Electrónica*

Principal

Datos

Solicitud Material

Solicitud Equipo

Reportes

Mis Solicitudes

Salir

**Agregar Solicitud de Equipo**

Matricula\*: 20364

Materia\*: Seleccione una opción

Laboratorio\*: Seleccione una opción

Fecha requerida\*: 3-10-13 dd-mm-aa

Desde\*: Seleccione una opción ej. 10:00 am

Num.de Lab. Hasta\*: Seleccione una opción ej. 12:00 pm

Cantidad	Artículo	Medida	Notas
Seleccione una opción	Seleccione una opción	Seleccione una opción	
Seleccione una opción	Seleccione una opción	Seleccione una opción	
Seleccione una opción	Seleccione una opción	Seleccione una opción	
Seleccione una opción	Seleccione una opción	Seleccione una opción	
Seleccione una opción	Seleccione una opción	Seleccione una opción	

Guardar Deshacer

Figura 80. Agregar solicitudes de equipo.

### 4.3.5.2.4 Mis solicitudes

La Figura 82 muestra la pantalla que permite a los usuarios “Alumno-Maestros” visualizar las solicitudes que ha realizado.

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

*Almacén de Electrónica*

Principal

Datos

Solicitud Material

Solicitud Equipo

Reportes

Mis Solicitudes

Salir

**Mis Solicitudes**

Buscar:  Buscar Quitar Filtro

Página: 1 de 1

Num.Sold.	Matricula	Nombre	Categoria	Materia	Laboratorio	Fecha requerida	Desde	Hasta	Estado
4	20364	Lluvia Soto Serna	Material	circuitos electronicos	101	2-10-13	8:00 am	10:00 am	Devuelto
5	20364	Lluvia Soto Serna	Material	circuitos electronicos	102	2-10-13	1:00 am	3:00 am	Prestado
8	20364	Lluvia Soto Serna	Material	Circuitos Digitales Avanzados	102	4-10-13	8:00 am	10:00 am	Cancelado

Página: 1 de 1

Imprimir

Figura 81. Mis solicitudes.

### 4.3.6 Pruebas del sistema y validación del sistema

Se realizaron las pruebas para evaluar la funcionalidad, usabilidad, rendimiento y seguridad con los usuarios finales, la tabla 9 muestra el reporte de las pruebas del sistema y validación.

**Tabla 14. Resultados de prueba del sistema y validación.**

Reporte de pruebas del sistema y validación	
Revisión técnica	Formal
Verificación	Componentes
Validación	Usuarios y contraseñas
Prueba	De integración y de sistema

### 4.3.7 Elaboración del manual de usuario

En el manual de usuario se describen las actividades que guiaran paso a paso el manejo del sistema, cualquier persona que tenga acceso al sistema podrá consultarlo para aclarar dudas o capacitarse para su manejo. (Anexo 7)

## 4.4 Fase de Transición

En esta fase se realizó la implementación del sistema, la cual incluye la instalación y configuración, se realizaron pruebas con información real del almacén y frente a usuarios, se realizó la capacitación y se entregó el manual de usuario.

### 4.4.1 Instalación y configuración del sistema.

Se instaló y configuro el sistema, junto con todos los requerimientos que el servidor necesita para el funcionamiento del sistema.

Se migro el sistema del servidor de desarrollo, la tabla 10 muestra las especificaciones del servidor y la transferencia de archivos para la implementación del sistema.

**Tabla 15. Especificaciones del servidor y transferencia de archivos**

Reporte de Implementación del sistema	
Servidor	Apache 2.22.2
Equipo	Dell Pentium IV Core dual
Transferencia	FileZilla

#### **4.4.2 Capacitación y entrega del manual de usuario.**

Se capacito al personal del almacén del almacén individualmente y se entregó el manual de usuario.

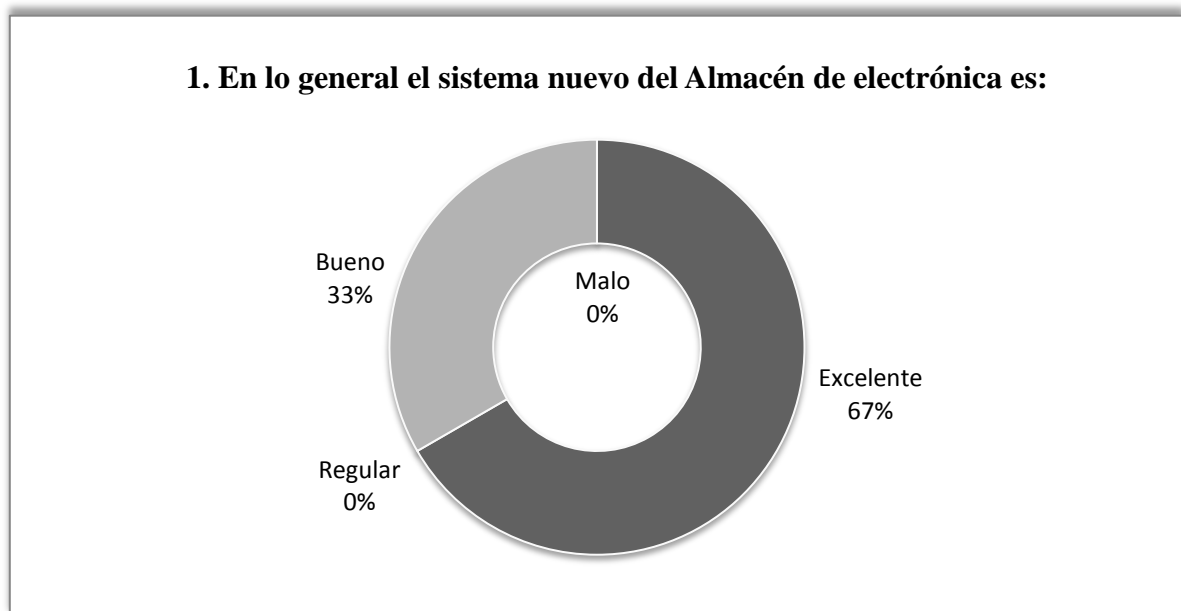
## Capítulo 5 **Resultados**

## 5.1 Interpretación de los resultados

Para evaluar e interpretar el uso y aceptación del nuevo sistema se aplicó un cuestionario (Anexo 6).

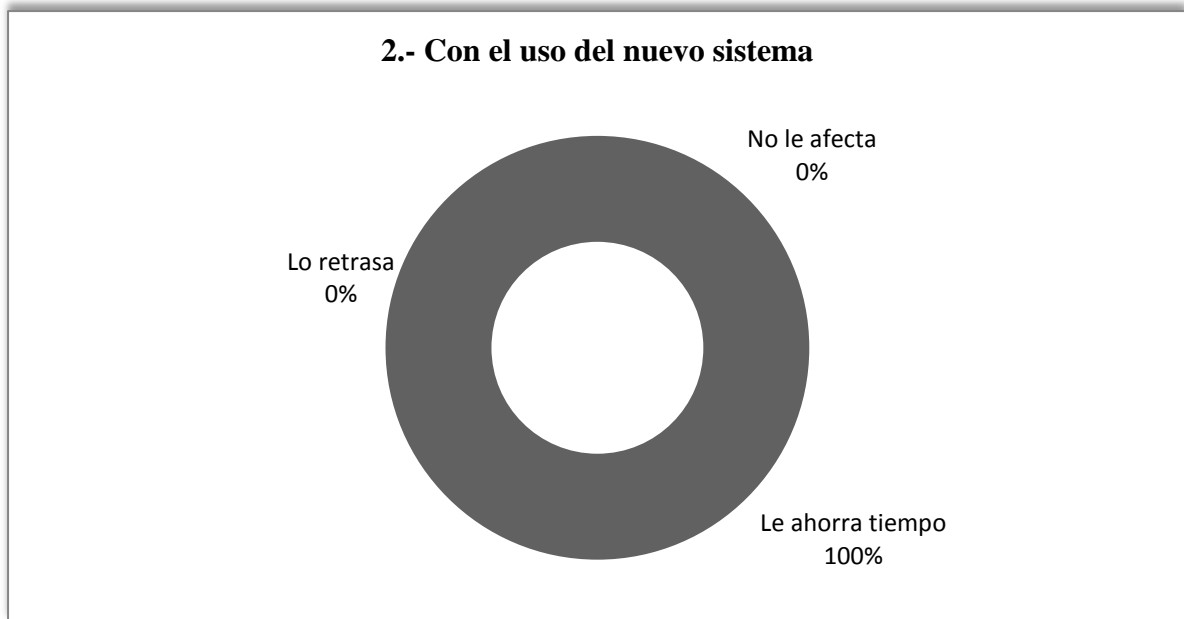
Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

En la Figura 83 se muestra que el 67% de los usuarios consideran que el nuevo sistema del Almacén de electrónica es Excelente y el 33 % considera que es Bueno, dejando en 0% a Regular y Malo, tal resultado nos muestra que el sistema implementado satisface los requerimientos del almacén.



**Figura 82. Evaluación del nuevo sistema.**

En la Figura 84 se muestra que al 100% de los usuarios el nuevo sistema les ayuda ahorrar tiempo en sus actividades y el 0% no les afecta y no les retrasa su trabajo.



**Figura 83. Uso del sistema nuevo.**

En la Figura 85 se muestra que al 100% de los usuarios el nuevo sistema les facilita el trabajo, y el 0% se les complica el trabajo y no les afecta.



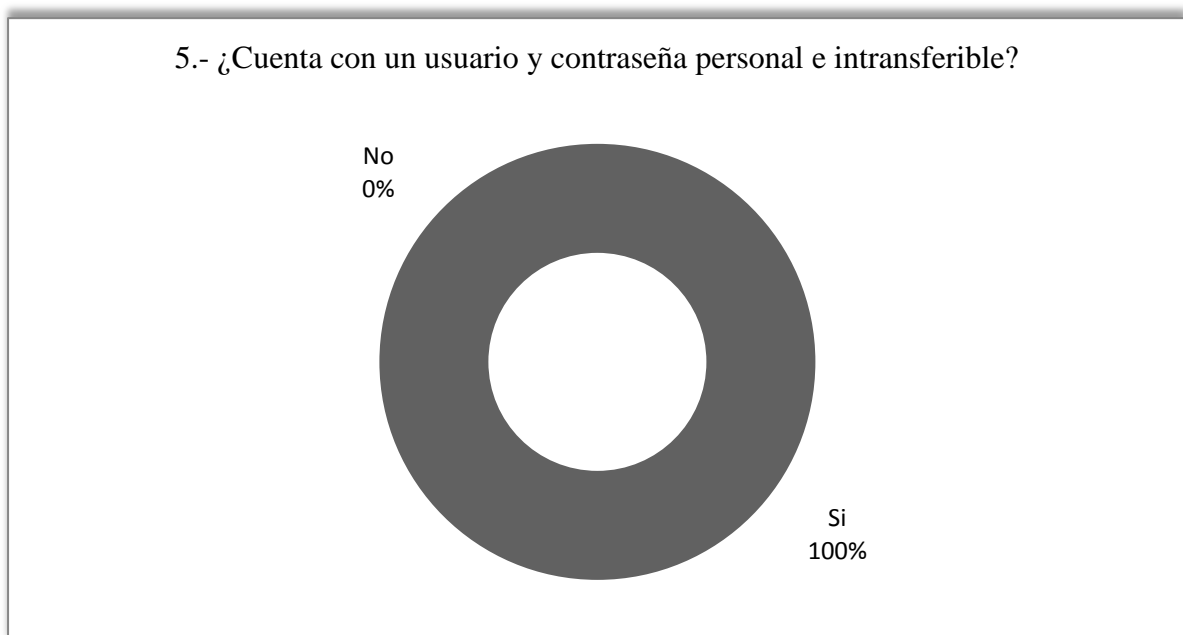
**Figura 84. Actividades diarias.**

En la Figura 86 se muestra que al 67% de los usuarios el diseño y la presentación del nuevo sistema les parecen excelentes, 33% Regular y al 0% les parece bueno y malo.



**Figura 85. Diseño y presentación del nuevo sistema.**

En la Figura 87 se muestra que el 100% de los usuarios cuentan con un usuario y contraseña personal e intransferible para el acceso al sistema.



**Figura 86. Usuarios y contraseña intransferible.**

En la Figura 88 se muestra el 100% de los usuarios consideran que el nuevo sistema resolvió todos los problemas que se tenían con el sistema manual del almacén de electrónica, referente

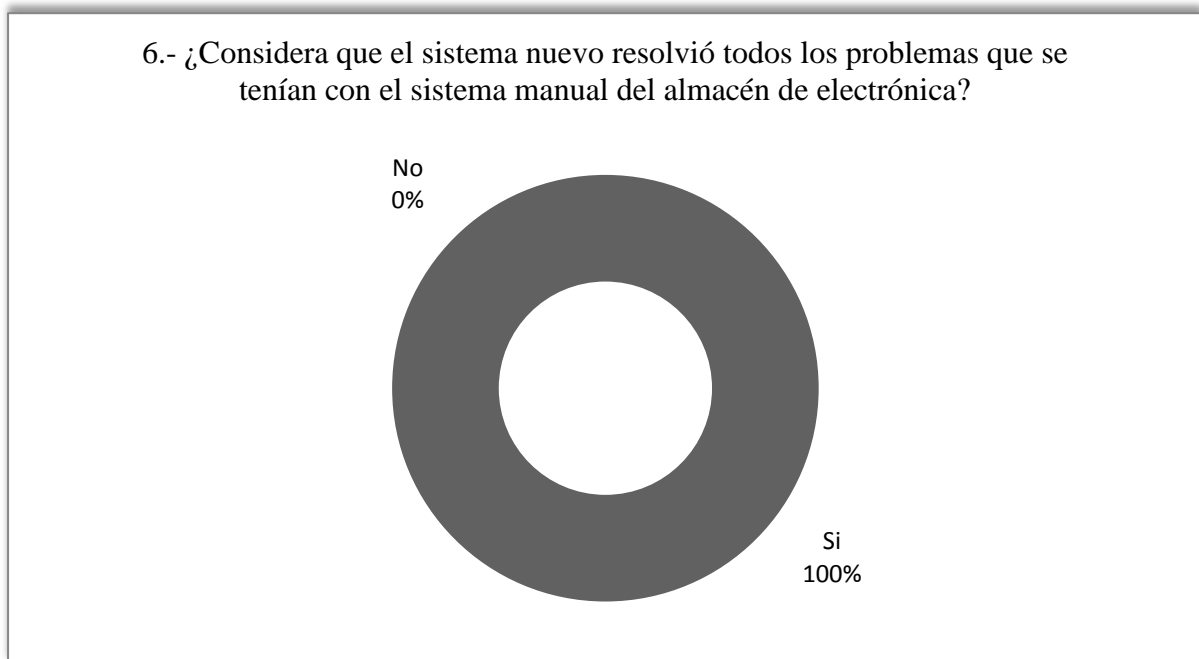


Figura 87. Resolución de problemas.

En la Figura 89 se muestra el 100% de los usuarios consideran que el sistema nuevo es muy fácil de utilizar.

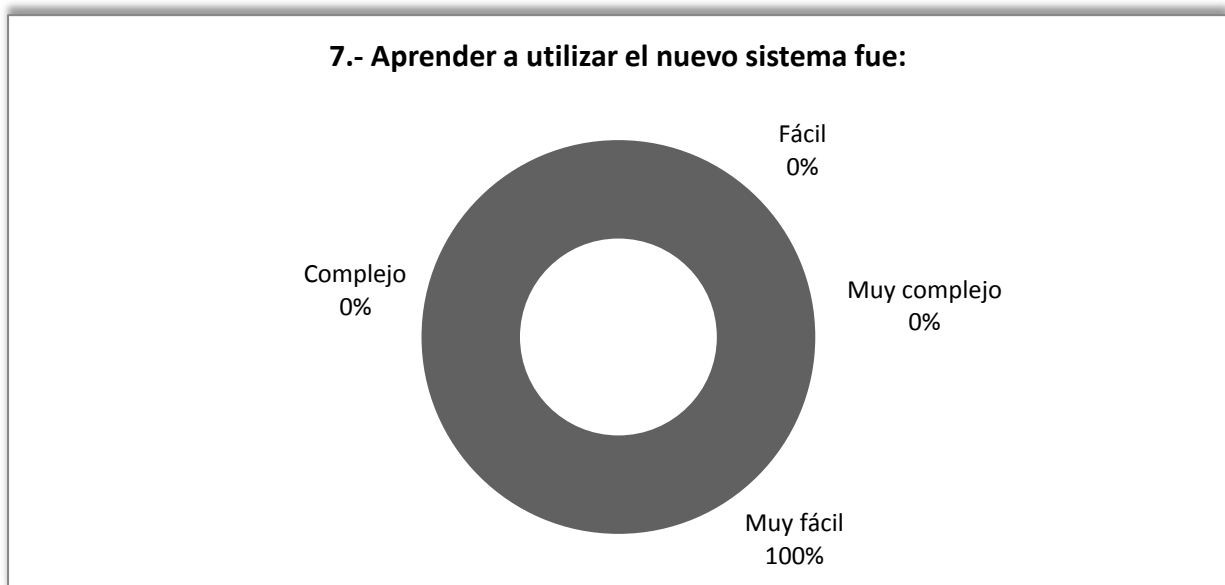
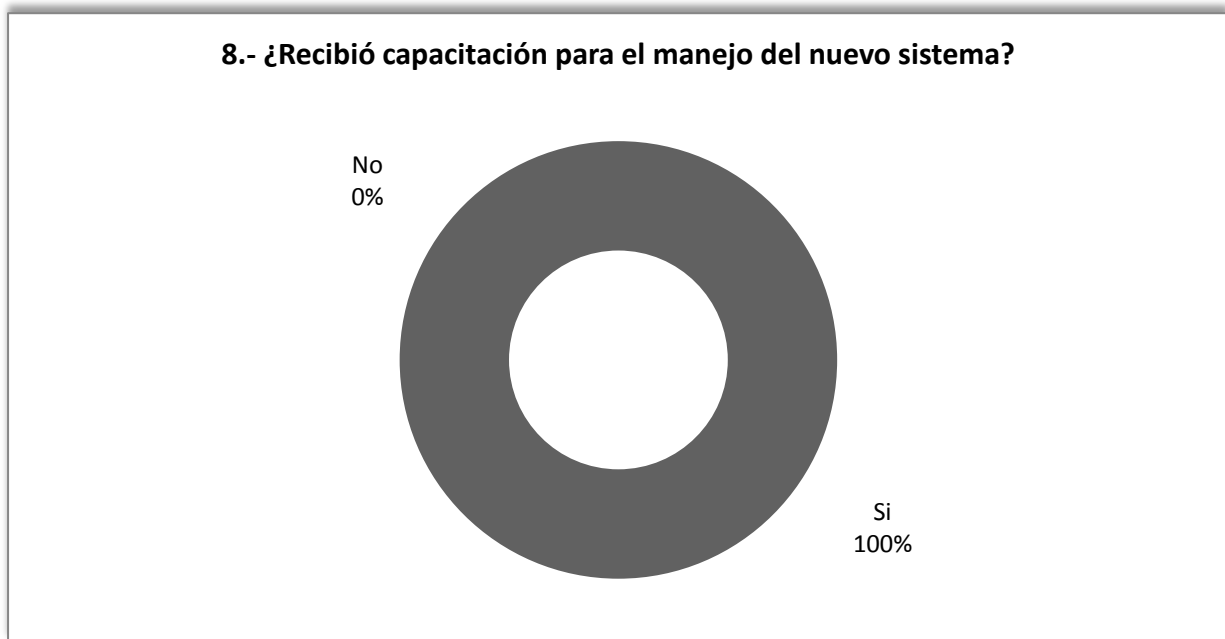


Figura 88. Manejo del sistema.

En la Figura 90 se muestra que el 100% de los usuarios recibieron capacitación para el manejo del nuevo sistema.



**Figura 89. Capacitación.**

## Capítulo 6 Conclusiones.

## **6.1 Descripción de las conclusiones.**

La implementación del sistema vía web para el control del almacén de electrónica y el préstamo de material y equipo de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UABC Campus Tijuana, ha logrado obtener los objetivos que se propusieron al inicio de este proyecto, convirtiéndose en una herramienta de trabajo necesaria para el buen funcionamiento de dicho almacén.

Un sistema de información bien definido logra cumplir con los objetivos y expectativas de las empresas, ya que los datos que manejan es su recurso más importante y tienen que protegerlos para el buen manejo de la información.

La automatización de procesos y de la información permite obtener datos confiables y oportunos cuando se necesiten.

Con base a los resultados obtenidos en el presente proyecto se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El beneficio del sistema se ve reflejado en la administración del almacén de electrónica por medio del control de entradas y salidas del material y equipo registradas adecuadamente con el inventario automatizado.
- La información reunida en el sistema, tiene un mayor control y es confiable para su manejo, se puede consultar, modificar y generar reportes al día o cuando se requiera.
- El sistema ha logrado una gran aceptación por el personal que lo utiliza, debido a que es fácil de manejar por su interfaz amigable que les permite una navegación fluida por las opciones programadas.

Se observa una gran importancia en los beneficios que el sistema tiene para el control del almacén de electrónica, convirtiéndolo en una herramienta estratégica de trabajo para la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Campus Tijuana.

## **6.2 Recomendaciones.**

La implementación de la aplicación web es una innovación en el manejo de las actividades del almacén de electrónica de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Campus Tijuana que trae como resultado la automatización de los procesos, logrando la eficiencia de cada uno de ellos.

Se recomienda lo siguiente:



- Que el manejo sea adecuado para su funcionamiento y puedan adaptarlo a otros almacenes de la Facultad.
- Que este proyecto se vincule con la página web de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Campus Tijuana.
- Que realicen una gran publicidad para que los maestros y alumnos conozcan y aprendan el manejo las solicitudes de material y equipo.
- Anexar al sistema otras actividades que realiza el Almacén de electrónica como la reservación de lockers y la reservación de sala audiovisual.

## Capítulo 7 **Anexos.**


7.1 Anexo 1. Inventario de material y equipo registrado en Excel.

Inventario de Material										
DESCRIPCION	Ubicacion			MEDIDA	Existencia		CANTIDAD	CANTIDAD TOTAL EN INVENTARIO PREVIO	DIFERENCIA	OBSERVACIONE
					En Almacén	EN PRESTAMO	TOTAL			
Thermistor NTC	A	1	1	1K	8					
Thermistor NTC	A	1	1	50K	9					
Thermistor NTC	A	1	1	5K	9					
Bi-Lateral Trigger Diacs	A	2	1	HT-40-ND	54					
Drivers Motor IC PWM controlador de voltaje	A	3	1	5LA7026M	5					
Drivers Motor IC PWM controlador de voltaje	A	3	1	5LA7042M	8					
Dual EIA-232 Drivers/Receivers	A	4	1	MAX232N	6					
IC Balanced Mod/Demod 14 Pin Dip	A	4	1	MC1496P	7					
IC ISO PHOTOVOLTC 8V 40MA 8-DIP	A	1	2	PV15013R	8					
Optoisolador NPN Transistor output	A	1	2	CNY17-2	2					
EMITTER IR 950NM 3.0MW TH	A	1	2	GL480	17					
Fotodarlington,Potencia 150 mW, Voltaje Emisor-Colector 5V	A	2	2	SD3410-003	25					
Fototransistor,VoltajeEmisor-Colector(max)30V,Ic=20mA	A	2	2	PNA1801L-ND (NPN)	19					
PHOTO DIODE; PACKAGE/CASE:52; CURRENT RATING:70A; VOLTAGE	A	3	2	VTP100	29					
Fototransistor,VoltajeEmisor-Colector(max)20V,Ic=20mA	A	3	2	PNZ163NC-ND (NPN)	18					
PHOTO DIODE; CAPACITANCE:70PF; VOLTAGE RATING:60V	A	1	3	BPV22F	30					
INFRARED LIGHT EMITTING DIODE,Potencia 170 mW, IF=100mA	A	1	3	LN175PA-ND	16					
PHOTO TRANS CLEAR LEN 800NM SIDE,Vol Emisor-Colector 35V	A	4	2	PT480	13					
IR LED 950NM 17 DEG SIDE VIEW	A	4	2	LN54PA-ND	14					
PHOTOTRANSISTOR SILICON NPN T-1	A	2	3	SDP8405-002	20					
Fotodiodo	A	2	3	Fotodiodo	5					
IR LED 950NM 20 DEG T1	A	3	3	LNA2802L-ND	13					
Optoacoplador Transistor,Voltaje Emisor-Colector 30V	A	4	3	MCT2	10	1				
Optoacoplador ,TA=25°C,VR=3V,IF=60mA,PD=100mW	A	4	3	MOC 3021	7					
Optoisolador,IF=5mA,VCE=5V,Ta=25°C	A	1	4	TLP 621-4	45	2				
Optoacoplador ,TA=25°C,P=300mW,VR=3V	A	2	4	MOC 3009	2					
Optoacoplador	A	2	4	MOC 3010	6					
Optoacoplador	A	2	4	MOC 3011	1					
Optoacoplador	A	3	4	MOC 3030	2					
Optoacoplador ZERO CROSSING TRIAC COUPLER	A	3	4	MOC 3031	1	1				
Optoacoplador ZERO CROSSING TRIAC COUPLER	A	3	4	MOC 3032	14					
MOSFET NPN 31W; 55V; 20A RESISTANCE 10V:35MOHM; 4.5V:60MOHM	A	4	4	IRLIZ34N	1					
T-PNP, Si, Darlington Amp	A	1	5	MPSA63	19					

### 7.2 Anexo 2. Vale de préstamo de material

	<b>Facultad De Ciencias Químicas e Ingeniería</b> <b>VALE DE ALMACÉN</b>	
N. del Alumno: _____		
Matricula: _____		Fecha: _____
No. Lab: _____	Materia: _____	
<b>PUNTAS:</b> ___ Fuente. ___ Osciloscopio ___ Generador ___ Banana / Caimán ___ BNC-BNC ___ Clavija ___ Punta logica  <b>EQUIPO:</b> ___ Mult. Dig. Fluke ___ Mult. Simpson ___ Promax / Borrador ___ SuperPRO ___ Cautin / Extractor ___ Kit _____  <b>Otros</b> _____ _____ _____	<b>MATERIAL:</b> ___ Diodo / Puente ___ Resistencia ___ Capacitor ___ Potenciómetro ___ Transistor / Ser / Triac ___ Protoboard ___ Display _____ ___ Transformador 12v/24v ___ Tarjeta DAQ ___ C. Integrado ___ Bobina ___ Led ___ Calibrador / Flotador ___ Dip-Switch ___ Fococelda  _____ _____ _____	

### 7.3. Anexo 3. Vale de préstamo de equipo

	<b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA</b>										
Selecciona con "X"		CANÓN # <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;"> </span>									
PROYECTOR MULTIMEDIA _____ PROYECTOR DE ACETATOS _____ LAPTOP _____ FLOTADOR _____ EXTENSION NARANJA / MULTIPLE _____											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="3">FECHA DE PRÉSTAMO</th></tr> <tr> <td style="width: 33%;">DÍA</td> <td style="width: 33%;">MES</td> <td style="width: 33%;">AÑO</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	FECHA DE PRÉSTAMO			DÍA	MES	AÑO				SELLO DE RECIBIDO    SOLICITANTE : _____ MATERIA Y EDIFICIO : _____	
FECHA DE PRÉSTAMO											
DÍA	MES	AÑO									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">TIEMPO DE USO</th></tr> <tr> <td style="width: 50%;">DE</td> <td style="width: 50%;">HASTA</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> </tr> </table>	TIEMPO DE USO		DE	HASTA			LE ATENDIO :    ( HERIBERTO )    ( LUIS )    ( S.S. )				
TIEMPO DE USO											
DE	HASTA										
Nota: El préstamo vence el mismo día de salida.											

#### 7.4 Anexo 4. Cuestionario de entrevista

<h2>ENTREVISTA</h2>
<b>Nombre:</b> _____ <b>Cargo:</b> _____
<ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Qué funciones realiza?</li><li>2. ¿Cuál es el proceso del Almacén?</li><li>3. ¿Qué tipo de material manejan?</li><li>4. ¿Qué tipo de equipo manejan?</li><li>5. ¿Qué problemas se presentan?</li></ol>

#### 7.5 Anexo 5. Entrevista a usuarios

<h2>ENTREVISTA</h2>
<b>Nombre:</b> _____ <b>Semestre:</b> _____
<b>Carrera:</b> _____
<ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Con que frecuencia visita el almacén de electrónica? <input type="checkbox"/> Una vez por semana <input type="checkbox"/> Dos veces por semana <input type="checkbox"/> Diario</li><li>2. ¿El proceso actual de préstamo de material y equipo almacén es rápido? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</li><li>3. ¿Le gustaría contactar con sistema web que te permita realizar la reservación de lo que necesitas con tiempo anticipado? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</li></ol>

### 7.7 Anexo 6. Cuestionario de evaluación de resultados.

1. En lo general el sistema nuevo del Almacén de electrónica es:
  - Excelente
  - Bueno
  - Regular
  - Malo
2. Con el uso del nuevo sistema :
  - Le ahorra tiempo
  - Lo retrasa
  - No le afecta
3. En la realización de sus actividades diarias el nuevo sistema le:
  - Facilita el trabajo
  - Complica el trabajo
  - No le afecta
4. El diseño y la presentación del nuevo sistema le parece:
  - Excelente
  - Bueno
  - Regular
  - Malo
5. ¿Cuenta con un usuario y contraseña personal e intransferible?
  - Si
  - No
6. ¿Considera que el sistema nuevo resolvió todos los problemas que se tenían con el sistema manual del almacén de electrónica?
  - Si
  - No
7. Aprender a utilizar el nuevo sistema fue:
  - Muy fácil
  - Fácil
  - Complejo
  - Muy complejo
8. ¿Recibió capacitación para el manejo del nuevo sistema?
  - Si
  - No

## **7.8 Anexo7. Manual de Usuario (Administrador).**

### **Introducción**

En este documento se describirá los objetivos e información clara y concisa de como utilizar el “Sistema vía web para el control del Almacén de electrónica y el préstamo de material y equipo de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UABC Campus Tijuana”, el cual fue creado para facilitar la adquisición de material y equipo para los usuarios que lo requieran.

Este Manual está orientado a una parte de los Usuarios Finales involucrados en la etapa operacional del sistema, es decir a los encargados y al Administrador del Almacén de electrónica.

Es de mucha importancia consultar este manual antes y/o durante la visualización del sistema, ya que lo guiara paso a paso en el manejo de las funciones en el.

Con el fin de facilitar la comprensión del manual, se incluyen gráficos explicativos.

### **Objetivo**

El objetivo de este Manual es ayudar y guiar al Usuario en el sistema, obteniendo la información deseada para despejar todas las dudas existentes; y comprende:

- Guía para acceder al sistema
- Conocer como utilizar el sistema, mediante una descripción detallada e ilustrada de las opciones.

## **Contenido**

### ***INGRESO AL SISTEMA***

Dentro de su navegador, teclee la siguiente dirección electrónica:

<http://proyectosfcqi.tij.uabc.mx/inventario/index.php>

Inmediatamente después, el sistema solicita Usuario y contraseña, datos que serán proporcionados por el Administrador del Almacén de electrónica.

### ***PANTALLA DE INICIO***

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

*Almacén de Electrónica*

**Acceso**

Alumno (Matricula) Maestro (No. de empleado)

Usuario

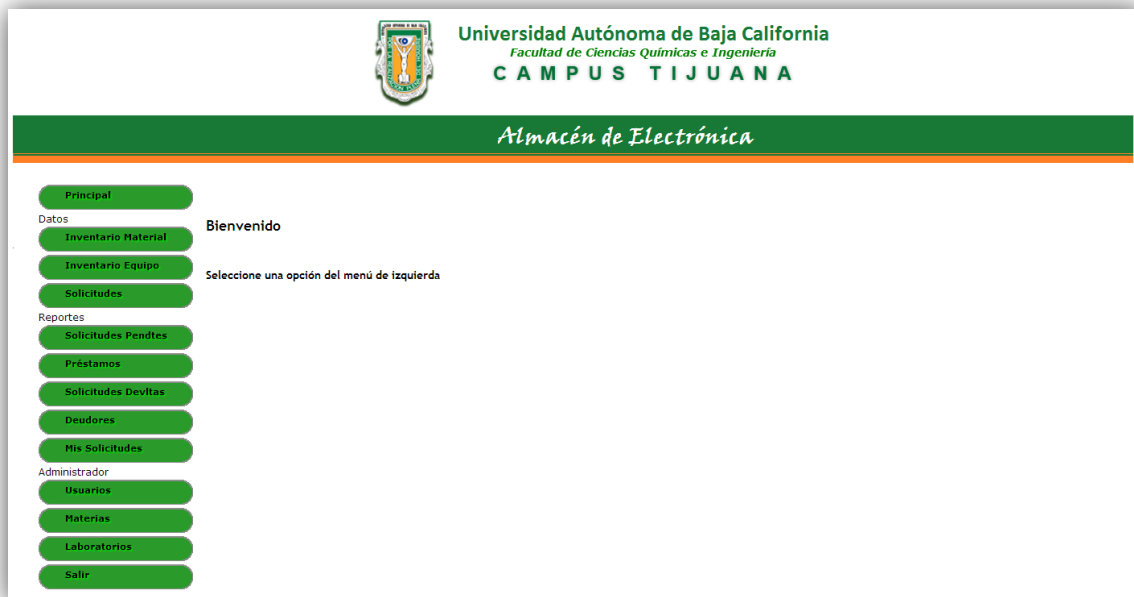
Contraseña

Ingresar

Nota: Si requires realizar cambio de tu contraseña, favor de acudir al Almacén de Electrónica

Una vez que el usuario y la clave de acceso son ingresados correctamente, el sistema muestra la pantalla de menú principal.

## ***MENU DE OPCIONES DEL SISTEMA***



En esta pantalla encontrara todas las opciones del sistema y para acceder a ellas debe darle un click en la opción deseada.

## INVENTARIO MATERIAL

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

Inventario Material **Inventario de Material**

Inventario Equipo

Solicitudes

Reportes

Solicitudes Pendtes

Préstamos

Solicitudes Devitas

Deudores

Mis Solicitudes

Administrador

Usuarios

Materias

Laboratorios

Salir

Buscar:

Página 1 de 1

Num Inventario	Artículo	Cantidad	Medida	Categoría	Ubq.1	Ubq.2	Ubq.3	Fecha de adquisición	Estado	Fecha Baja	Notas
10000	Thermistor NTC	8	1K	Material	A	1	1	4-04-12	Activo	1-01-70	
10001	Thermistor NTC	9	50K	Material	A	1	1	2-03-11	Activo	1-01-70	
10002	Thermistor NTC	9	5K	Material	A	1	1	3-05-10	Activo	1-01-70	
10003	BI-Lateral Trigger Diacs	54	HT-40-ND	Material	A	2	1	1-01-70	Activo	1-01-70	
10004	Drivers Motor IC PWM con. volt	5	SLA7026M	Material	A	3	1	1-01-70	Activo	1-01-70	
10005	Drivers Motor IC PWM con. volt	8	SLA7042M	Material	A	3	1	1-01-70	Activo	1-01-70	
10006	Dual EIA-232 Drivers/Receivers	6	MAX232N	Material	A	4	1	1-01-70	Activo	1-01-70	
10007	IC Balanced Mod/Demod 14 Pin D. 7		MC1496P	Material	A	4	1	1-01-70	Activo	1-01-70	

Página 1 de 1

En esta opción del sistema se visualiza el inventario del material del Almacén de electrónica capturado.

Puede realizar una búsqueda especial de algún material que no se visualice en pantalla colocando el nombre del material en la barra de Buscar del sistema y después le da un clic en Buscar para que despliegue lo solicitado.

Si requiere de un reporte del material, lo obtiene dando un click en la opción de imprimir.

## AGREGAR INVENTARIO DE MATERIAL

The screenshot shows a web application interface for 'Almacén de Electrónica' at the 'Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, CAMPUS TIJUANA'. The main title is 'Agregar Inventario de Material'. On the left, there is a vertical menu with buttons for 'Principal', 'Inventario Material', 'Inventario Equipo', 'Solicitudes', 'Reportes', 'Solicitudes Pendtes', 'Préstamos', 'Solicitudes Devltas', 'Deudores', 'Mis Solicitudes', 'Administrador', 'Usuarios', 'Materias', 'Laboratorios', and 'Salir'. The 'Agregar Inventario de Material' form includes the following fields: 'Ver Lista', 'Num Inventario\*', 'Artículo\*', 'Cantidad\*', 'Medida\*', 'Categoría\*' (dropdown menu), 'Ubq.1:', 'Ubq.2:', 'Ubq.3:' (each with a dropdown menu), 'Fecha de adquisición:', 'Estado\*' (dropdown menu), 'Fecha Baja:', and 'Notas:'. At the bottom of the form are 'Guardar' and 'Deshacer' buttons.

Para dar de alta un nuevo Material se debe seleccionar la opción de NUEVO de la pantalla Material para proceder con la pantalla de agregar.

Se debe capturar toda la información solicitada y después grabar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta del material se debe seleccionar la opción Deshacer.

## INVENTARIO DE MATERIAL “MODIFICACIONES – CONSULTAS – BAJAS”

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

Inventario Material Inventario de Material

Inventario Equipo Modificaciones - Consultas - Bajas

Solicitudes Ver Lista

Reportes

Solicitudes Pendtes

Préstamos

Solicitudes Devitas

Deudores

Mis Solicitudes

Administrador

Usuarios

Materias

Laboratorios

Salir

Num Inventario\* 10000

Artículo\* Thermistor NTC

Cantidad\* 8

Medida\* 1K

Categoría\* Material

Ubq.1: A

Ubq.2: 1

Ubq.3: 1


Fecha de adquisición: 4-04-12

Estado\* Activo

Fecha Baja:

Notas:

Actualizar Deshacer

Para realizar alguna modificación, consulta o baja de material se debe seleccionar la imagen  de la pantalla de Inventario de Material.

Se debe realizar la opción deseada y después Actualizar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta del equipo se debe seleccionar la opción Deshacer.

## INVENTARIO EQUIPO

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

Inventario Material

**Inventario Equipo**

Solicitudes

Reportes

Solicitudes Pendtes

Préstamos

Solicitudes Devltas

Deudores

Mis Solicitudes

Administrador

Usuarios

Materias

Laboratorios

Salir

Buscar:

Página 1 de 1

Num Inventario	Artículo	Cantidad	Descripción	Categoría	Marca	Modelo	Control Patrimonial	Fecha de adquisición	Estado	Fecha Baja	Notas
20000	Multimetro Digital	10	Multimetro	Equipo	Fluke	Fluke 111			Activo		
20001	Multimetro Digital	10	Multimetro	Equipo	Fluke	Fluke 12B			Activo		
20003	Multimetro Digital	20	Multimetro	Equipo	Metex	M-3640D			Activo		
20004	Multimetro Digital	15	Multimetro	Equipo	Fluke	Fluke 43			Activo		
20005	Multimetro Digital	30	Multimetro	Equipo	Fluke	Fluke 8010A			Activo		

Página 1 de 1

En esta opción del sistema se visualiza el inventario del equipo del Almacén de electrónica capturado.

Puede realizar una búsqueda especial de algún equipo que no se visualice en pantalla colocando el nombre del equipo en la barra de Buscar del sistema y después le da un clic en Buscar para que despliegue lo solicitado.

Si requiere de un reporte del equipo, lo obtiene dando un click en la opción de imprimir.

## AGREGAR INVENTARIO DE EQUIPO

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

Inventario Material **Agregar Inventario de Equipo**

Inventario Equipo

Solicitudes

Ver Lista

Num Inventario\*:

Artículo\*:

Cantidad\*:

Descripción\*:

Categoría\*:

Marca:

Modelo:

Control Patrimonial:

Fecha de adquisición:

Estado\*:

Fecha Baja:

Notas:

Reportes

Solicitudes Pendtes

Préstamos

Solicitudes Devltas

Deudores

Mis Solicitudes


Administrador

Usuarios

Materias

Laboratorios

Salir

Para dar de alta un nuevo Equipo se debe seleccionar la opción de NUEVO o seleccionar la imagen  de la pantalla anterior para proceder con la pantalla de agregar.

Se debe capturar toda la información solicitada y después grabar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta del equipo se debe seleccionar la opción Deshacer.

## INVENTARIO DE EQUIPO “MODIFICACIONES – CONSULTAS – BAJAS”

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

Inventario Material

Inventario Equipo

Solicitudes

Reportes

Solicitudes Pendtes

Préstamos

Solicitudes Devitas

Deudores

Mis Solicitudes

Administrador

Usuarios

Materias

Laboratorios

Salir

Inventario de Equipo

Modificaciones - Consultas - Bajas

Ver Lista

Num Inventario\* 20000

Artículo\* Multimetro Digital

Cantidad\* 10

Descripción\* Multimetro

Categoría\* Equipo

Marca:

Modelo: Fluke 111

Control Patrimonial:


Fecha de adquisición:

Estado\* Activo

Fecha Baja:

Notas:

Actualizar Deshacer

Para realizar alguna modificación, consulta o baja del Equipo se debe seleccionar la imagen  de la pantalla de Inventario de Equipo.

Se debe realizar la opción deseada y después Actualizar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta del equipo se debe seleccionar la opción Deshacer.

## AGREGAR SOLICITUDES

The screenshot shows a web application interface for 'Almacén de Electrónica'. At the top, there is a header with the university's logo and name: 'Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, CAMPUS TIJUANA'. Below this is a green banner with the text 'Almacén de Electrónica'. The main content area is titled 'Agregar Solicitudes' and contains several sections:

- Datos:** Includes fields for 'Matricula\*' (12345), 'Fecha requerida\*' (5-04-13), 'Categoria\*' (dropdown), 'Materia\*' (dropdown), 'Laboratorio\*' (dropdown), 'Desde\*' (time: 10:00 am), and 'Hasta\*' (time: 12:00 pm).
- Reportes:** A list of menu items including 'Solicitudes Pendtes', 'Préstamos', 'Solicitudes Devitas', 'Deudores', 'Mis Solicitudes', 'Administrador', 'Usuarios', 'Materias', 'Laboratorios', and 'Salir'.
- Table:** A table with columns 'Cantidad', 'Artículo', and 'Notas'. It contains six rows, each with dropdown menus for 'Cantidad' and 'Artículo', and a text input for 'Notas'.
- Buttons:** 'Guardar' and 'Deshacer' buttons at the bottom.

En esta opción los Usuarios podrán realizar reservaciones de material y equipo para usuarios que no sean de la Facultad y requieran este servicio.

Se debe capturar toda la información solicitada y después grabar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la reservación de material y equipo se debe seleccionar la opción Deshacer.

## USUARIOS

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

Inventario Material

Inventario Equipo

Solicitudes

Reportes

Solicitudes Pendtes

Préstamos

Solicitudes Devitas

Deudores

Mis Solicitudes

Administrador

Usuarios

Materias

Laboratorios

Salir

**Usuarios**

Buscar:

Página 1 de 1

Matrícula	Nombre	Contraseña	Tipo	Estado	Notas
1234	admin123	*****	Administrador	Activo	
13931	Leocundo Aguilar Noriega	*****	Maestro	Activo	
15319	Gerardo Granados	*****	Maestro	Activo	
17956	Ana Elizabeth Aguilar Castro	*****	Maestro	Activo	
19951	Heriberto Cossio Garcia	*****	Administrador	Activo	
21364	Quetzalli Aguilar Virgen	*****	Maestro	Activo	
22328	Yuridia Vega	*****	Maestro	Activo	
22329	Laura Ivonne Aguilera Guerrero	*****	Maestro	Activo	
23204	Diego Armando Trujillo Toledo	*****	Administrador	Activo	
2345	alumno1	*****	Alumno	Activo	
24777	Rosa Ines Aguirre Tapia	*****	Maestro	Activo	
3456	maestro1	*****	Maestro	Activo	
6580	Fidel Malacara	*****	Maestro	Activo	

Página 1 de 1


En esta pantalla se visualizan los Usuarios que tienen acceso al sistema.

Puede realizar una búsqueda especial de algún Usuario que no se visualice en pantalla colocando el nombre del Usuario en la barra de Buscar del sistema y después le da un clic en Buscar para que despliegue lo solicitado.

## AGREGAR USUARIOS

The screenshot shows the 'Agregar Usuarios' form within the 'Almacén de Electrónica' system. The header includes the logo of the Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, and the text 'CAMPUS TIJUANA'. The main title of the page is 'Almacén de Electrónica'. On the left side, there is a vertical menu with buttons for 'Principal', 'Inventario Material', 'Inventario Equipo', 'Solicitudes', 'Reportes', 'Solicitudes Pendtes', 'Préstamos', 'Solicitudes Devitas', 'Deudores', 'Mis Solicitudes', 'Administrador', 'Usuarios', 'Materias', 'Laboratorios', and 'Salir'. The main content area is titled 'Agregar Usuarios' and contains the following fields and controls:

- Datos:**
  - Ver Lista:** A button to view the list of users.
  - Matricula\*:** A text input field for the user's matriculation number.
  - Nombre\*:** A text input field for the user's name.
  - Tipo\*:** A dropdown menu with 'Alumno' selected.
  - Estado\*:** A dropdown menu with 'Seleccione una opción' selected.
  - Contraseña\*:** A text input field for the user's password.
  - Notas:** A text input field for additional notes.
- Buttons:** 'Guardar' (Save) and 'Deshacer' (Undo) buttons are located at the bottom of the form.


Para dar de alta un nuevo Usuario se debe seleccionar la opción de NUEVO o seleccionar la imagen  de la pantalla anterior para proceder con la pantalla de agregar.

Se debe capturar toda la información solicitada y después grabar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta de Usuario se debe seleccionar la opción Deshacer.

## USUARIOS “MODIFICACIONES – CONSULTAS – BAJAS”

The screenshot displays the 'Almacén de Electrónica' web application interface. At the top, the logo of the Universidad Autónoma de Baja California is visible, along with the text 'Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería' and 'CAMPUS TIJUANA'. Below this, a green header bar contains the text 'Almacén de Electrónica'. The main content area is divided into a left sidebar with navigation buttons and a central form area. The sidebar includes buttons for 'Principal', 'Inventario Material', 'Inventario Equipo', 'Solicitudes', 'Reportes', 'Solicitudes Pendtes', 'Préstamos', 'Solicitudes Devitas', 'Deudores', 'Mis Solicitudes', 'Administrador', 'Usuarios', 'Materias', 'Laboratorios', and 'Salir'. The central form area is titled 'Usuarios' and 'Modificaciones - Consultas - Bajas'. It contains a 'Ver Lista' link, a 'Matricula\*' field with the value '12345', a 'Nombre\*' field with the value 'admin123', a 'Tipo\*' dropdown menu set to 'Administrador', and an 'Estado\*' dropdown menu set to 'Activo'. There is also a 'Contraseña\*' field with a masked password. A 'Notas:' field is present below the dropdowns. At the bottom of the form are 'Actualizar' and 'Deshacer' buttons.

Para realizar alguna modificación, consulta o baja de Usuarios se debe seleccionar la imagen  de la pantalla de Usuario.

Se debe realizar la opción deseada y después Actualizar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta del equipo se debe seleccionar la opción Deshacer.

## MATERIAS

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Atmacén de Electrónica

Principal  
Datos  
Inventario Material  
Inventario Equipo  
Solicitudes  
Reportes  
Solicitudes Pendtes  
Préstamos  
Solicitudes Devitas  
Deudores  
Mis Solicitudes  
Administrador  
Usuarios  
Materias  
Laboratorios  
Salir

Materias

Buscar:

Página 1 de 1

id	Materia	Estado	Notas
1	Electronica I	Activa	
2	Electronica II	Activa	
3	Mediciones Eléctricas	Activa	
4	Mediciones Eléctricas y Electrónicas	Activa	
5	Circuitos	Activa	
6	Circuitos Electronicos	Activa	
7	Electricidad y Magnetismo	Activa	
8	Maquinas Eléctricas	Activa	
9	Electronica II	Activa	
10	Electronica Aplicada I	Activa	
11	Electronica Aplicada II	Activa	

Página 1 de 1

En esta pantalla se visualizan las Materias que están dadas de alta en el sistema.


Puede realizar una búsqueda especial de alguna Materia que no se visualice en pantalla colocando el nombre de la Materia en la barra de Buscar del sistema y después le da un clic en Buscar para que despliegue lo solicitado.

## AGREGAR MATERIAS



The screenshot shows a web application interface for 'Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, CAMPUS TIJUANA'. The page title is 'Almacén de Electrónica'. On the left, there is a vertical menu with buttons for 'Principal', 'Inventario Material', 'Inventario Equipo', 'Solicitudes', 'Reportes', 'Préstamos', 'Solicitudes Devitas', 'Deudores', 'Mis Solicitudes', 'Administrador', 'Usuarios', 'Materias', 'Laboratorios', and 'Salir'. The main content area is titled 'Agregar Materias' and contains the following fields and controls:

- Datos**
- Ver Lista**: A button.
- Materia\***: A text input field.
- Estado\***: A dropdown menu with the text 'Seleccione una opción'.
- Notas**: A text input field.
- Guardar** and **Deshacer**: Two buttons at the bottom of the form.

Para dar de alta una nueva Materia se debe seleccionar la opción de NUEVO o seleccionar la imagen  de la pantalla anterior para proceder con la pantalla de agregar.

Se debe capturar toda la información solicitada y después grabar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta de Materia se debe seleccionar la opción Deshacer.

## **MATERIAS “MODIFICACIONES – CONSULTAS – BAJAS”**

Universidad Autónoma de Baja California  
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería  
CAMPUS TIJUANA

Almacén de Electrónica

Principal

Datos

Inventario Material

Inventario Equipo

Solicitudes

Reportes

Solicitudes Pendtes

Préstamos

Solicitudes Devitas

Deudores

Mis Solicitudes

Administrador

Usuarios

Materias

Laboratorios

Salir

**Materias**

Modificaciones - Consultas - Bajas


Ver Lista

id\*

Materia\*

Estado\*

Notas:

Para realizar alguna modificación, consulta o baja de Materias se debe seleccionar la imagen  de la pantalla de Materias.

Se debe realizar la opción deseada y después Actualizar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta del equipo se debe seleccionar la opción Deshacer.

## LABORATORIOS

The screenshot displays the 'Almacén de Electrónica' interface. At the top, it features the logo of the Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, and the text 'CAMPUS TIJUANA'. Below this is a green header with the title 'Almacén de Electrónica'. The main content area is divided into a left sidebar with navigation buttons (Principal, Inventario Material, Inventario Equipo, Solicitudes, Reportes, Administrador, Usuarios, Materias, Laboratorios, Salir) and a main panel titled 'Laboratorios'. The main panel includes a search bar with 'Buscar' and 'Quitar Filtro' buttons, a pagination control showing 'Página 1 de 1', and a table of laboratory records. Each record has columns for 'id', 'Laboratorio', 'Estado', and 'Notas', along with a small icon.

id	Laboratorio	Estado	Notas
1	101	Activo	
2	102	Activo	
3	103	Activo	
4	104	Activo	
5	105	Activo	
6	106	Activo	
7	107	Activo	
8	108	Activo	
9	109	Activo	
10	110	Activo	
11	111	Activo	
12	112	Activo	
13	113	Activo	

En esta pantalla se visualizan los Laboratorios que están dados de alta en el sistema.

Puede realizar una búsqueda especial de algún Laboratorio que no se visualice en pantalla colocando el número de Laboratorio en la barra de Buscar del sistema y después le da un clic en Buscar para que despliegue lo solicitado.

## AGREGAR LABORATORIO



The screenshot shows a web application interface for 'Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, CAMPUS TIJUANA'. The page title is 'Almacén de Electrónica'. On the left, there is a vertical menu with buttons for 'Principal', 'Inventario Material', 'Inventario Equipo', 'Solicitudes', 'Reportes', 'Préstamos', 'Solicitudes Devitas', 'Deudores', 'Mis Solicitudes', 'Administrador', 'Usuarios', 'Materias', 'Laboratorios', and 'Salir'. The main content area is titled 'Agregar Laboratorios' and contains the following fields and controls:

- 'Ver Lista' link
- 'Laboratorio\*': text input field
- 'Estado\*': dropdown menu with the text 'Seleccione una opción'
- 'Notas': text input field
- 'Guardar' and 'Deshacer' buttons


Para dar de alta un nuevo Laboratorio se debe seleccionar la opción de NUEVO de la pantalla Laboratorio para proceder con la pantalla de agregar.

Se debe capturar toda la información solicitada y después grabar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta de Laboratorio se debe seleccionar la opción Deshacer.

## LABORATORIOS “MODIFICACIONES – CONSULTAS – BAJAS”

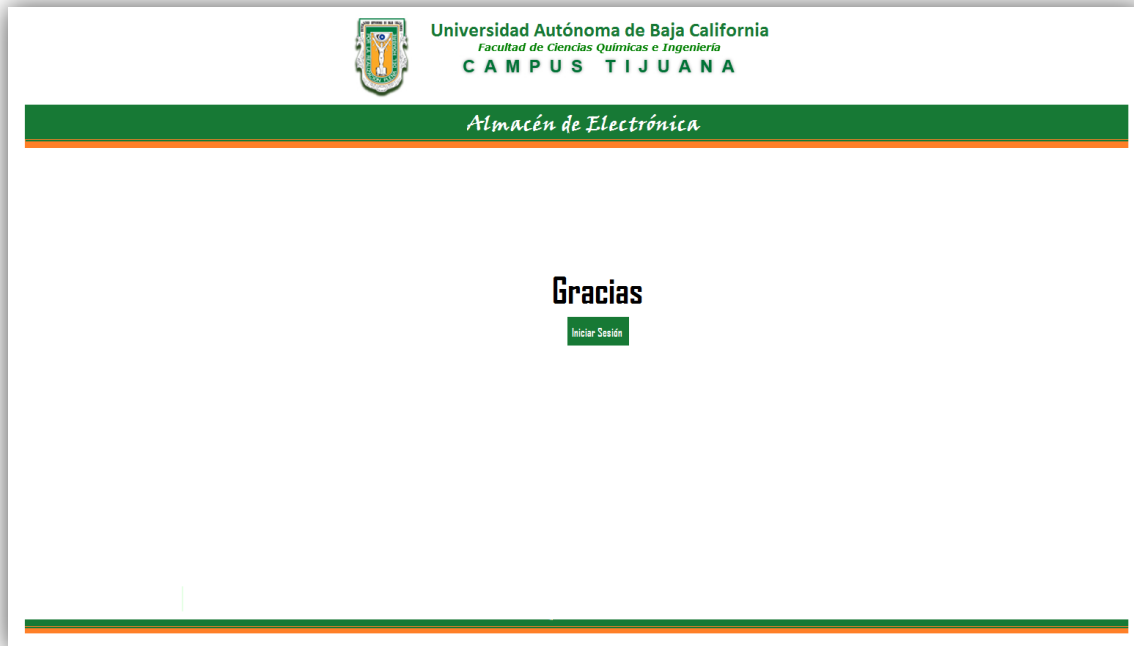
The screenshot shows the 'Almacén de Electrónica' interface. At the top, it features the logo of the Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, and the text 'CAMPUS TIJUANA'. Below this is a green header with the title 'Almacén de Electrónica'. The main content area is divided into a left sidebar with navigation buttons and a main panel for 'Laboratorios'. The sidebar includes buttons for 'Principal', 'Inventario Material', 'Inventario Equipo', 'Solicitudes', 'Reportes', 'Solicitudes Pendientes', 'Préstamos', 'Solicitudes Devitas', 'Deudores', 'Mis Solicitudes', 'Administrador', 'Usuarios', 'Materias', 'Laboratorios', and 'Salir'. The main panel is titled 'Laboratorios' and 'Modificaciones - Consultas - Bajas'. It contains a 'Ver Lista' link, an 'id\*' input field with the value '1', a 'Laboratorio\*' dropdown menu with '101' selected, an 'Estado\*' dropdown menu with 'Activo' selected, and a 'Notas:' text area. At the bottom of the main panel are 'Actualizar' and 'Deshacer' buttons.

Para realizar alguna modificación, consulta o baja de Laboratorio se debe seleccionar la imagen  de la pantalla de Laboratorio.

Se debe realizar la opción deseada y después Actualizar la información para que se agregue al sistema.

En caso de cancelar la alta del equipo se debe seleccionar la opción Deshacer.

## ***SALIR***



Esta opción le permite salir del sistema y si necesita ingresar de nuevo se debe seleccionar la opción de iniciar sesión.

## Capítulo 8 **Referencias Bibliográficas**

## **8.1 Bibliografía**

### **Schach 2005**

Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el proceso unificado.

Stephen R. Schach 2005

### **Kendall 2005**

Análisis y diseño de sistemas

Kendall & Kendall 2005

### **O'Brien, 2006**

Sistemas de información gerencial

James A. O'Brien

McGraw-Hill 2006

### **Norton 2006**

Introducción a la computación

Peter Norton 2006

### **Ramakrishnan 2007**

Sistema de gestión de base de datos.

Tercera Edición. 2007

Raghu Ramakrishnan

### **Luque 2002**

Base de datos “Desde Chen hasta Cdd con ORACLE”

Irene Luque Ruiz

Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. 2002

### **Connolly 2005**

Sistemas de base de datos “Un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión”

Thomas M. Connolly

Pearson Educación, S.A. 2005

### **Rob 2004**

Sistemas de base de datos “Diseño, implementación y administración”

Peter Rob

Thomson Editores, S.A. de C.V.

**Ricardo 2009**

Base de datos

Catherine M. Ricardo

McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2009

**López 2007**

Domine JavaScript

José López Quijado

Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. 2007

**Pavón 2006.**

Navegar en Internet “Creación de un portal con PHP y MySQL”

Jacobo Pavón Puertas

Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. 2006

**Ceballos 2003**

El lenguaje de programación Visual Basic.NET

Francisco Javier Ceballos

Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. 2003

**Carillo 2007.**

Herramienta multimedia de apoyo a la enseñanza de la Metodología RUP de ingeniería del software.

Anay Carillo Ramos 2007.

**Jacobson 2000**

El proceso unificado de desarrollo de software

Jacobson I.B, 2000

**Roldan 2010**

Aplicaciones Web: Un enfoque practico

David Roldan Martínez