

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

CARRERA DE INGENIERIA INFORMÁTICA



“Mejoramiento del acceso al parqueo de motocicletas del campus de la UAJMS, mediante un sistema de control, aplicando software y hardware arduino”

ESTUDIANTE:

Abel Patricio Mamani Salinas

Proyecto de grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Informática.

Tarija – Bolivia

2019

Ing. Ernesto Álvarez
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
Y TECNOLOGIA

Lic. Elizabeth Castro Figueroa
VICEDECANA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Tribunales:

Lic. Elizabeth Castro Figueroa

Ing. Silvana Paz Ramírez

Ing. Raquel Jalil Ángulo

Dedicatorias

A mi familia, quienes siempre estuvieron brindándome su apoyo de muchas maneras durante todo este tiempo de estudio, para formarme como profesional.

Agradecimientos

Primeramente a Dios sobre todas las cosas, por la vida que me dio hasta este momento para poder concluir con mi carrera y la ayuda que me dio en los momentos más difíciles de mi carrera donde siempre estuvo conmigo.

A mis padres, quienes siempre estuvieron presentes para ayudarme en todo lo que necesitaba en todo este tiempo.

A todos los docentes quienes contribuyeron en mi formación profesional.

A todos mis amigos y personas que conocí en el transcurso de estos años por su compañía, colaboración y su ayuda brindada.

A Rosa Gómez, una gran amiga que me ayudo a realizar la maqueta de mi proyecto, le cual le debo todo el agradecimiento por su tiempo y ayuda.

TABLA DE CONTENIDO

1. CAPITULO I	1
1.1. Personal vinculado al proyecto.....	1
1.1.1. Director del proyecto	1
1.1.2. Equipo de trabajo (señale categoría: Director, Tutor, Asesores).....	1
1.1.3. Equipo de trabajo de: Empresas/Instituciones/Organizaciones participantes/cooperantes	1
1.1.4. Actividades previstas para los integrantes del equipo de investigación	2
1.2. Descripción del proyecto	3
1.2.1. Resumen ejecutivo del proyecto	3
1.2.2. Descripción y fundamentación del proyecto	5
1.2.3. Análisis de causas de problemas.....	7
1.2.4. Análisis de objetivos	8
1.2.5. Situación planteada con o sin proyecto.....	9
1.3. Objetivos	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivos específicos	11
1.4. Matriz de marco lógico	12
1.5. Metodología de trabajo	16
1.6. Resultados esperados	17
1.7. Presupuesto	18
1.7.1. Grupo 10000. Servicios Personales	19
1.7.1.1. Sub Grupo 12000. Empleados no Permanentes	19
1.7.2. Grupo 20000. Servicios no Personales	20

1.7.2.1.	Sub Grupo 21000. Descripción de los gastos de servicios básicos	20
1.7.2.2.	Sub Grupo 22000. Servicios de transporte	20
1.7.2.3.	Sub Grupo 23000. Mantenimiento y reparación	20
1.7.2.4.	Sub grupo 25000. Descripción de los gastos en servicios profesionales y comerciales	21
1.7.3.	Grupo 30000. Materiales y suministros	21
1.7.3.1.	Sub Grupo 31000. Alimentos y Productos Forestales	21
1.7.3.2.	Sub Grupo 32000. Productos de papel, cartón e impresos	21
1.7.3.3.	Sub Grupo 34000. Productos químicos, combustibles y lubricantes.	22
1.7.3.4.	Sub Grupo 39000. Productos Varios	22
2.	CAPITULO II.....	23
2.1.	Componente 1: Sistema de control de acceso al parqueo	23
2.1.1.	Introducción	23
2.1.2.	Marco teórico	23
2.1.2.1.	Lector RFID MFRC522	23
2.1.2.2.	Cables DuPont	23
2.1.2.3.	Arduino	24
2.1.2.4.	Protoboard	24
2.1.2.5.	Barrera o talanquera	25
2.1.2.6.	Servomotor	25
2.1.2.7.	Tarjetas de proximidad	25
2.1.2.8.	Maqueta	26
2.1.2.9.	Parqueo de motocicletas	26
2.1.2.10.	Guardia de seguridad.....	26

2.1.2.11.	Java.....	27
2.1.2.12.	Eclipse	27
2.1.2.13.	CSS.....	28
2.1.2.14.	HTML	28
2.1.2.15.	JavaScript	28
2.1.2.16.	Base de datos.....	29
2.1.2.17.	PostgreSQL	29
2.1.2.18.	Navicat	29
2.1.2.19.	Enterprise Architect	30
2.1.2.20.	Interfaz	30
2.1.2.21.	Navegador	30
2.1.2.22.	Apache Tomcat 8.0.41	31
2.1.2.23.	RUP	31
2.1.2.24.	JasperReports	32
2.1.3.	Plan de desarrollo de software	32
2.1.3.1.	Introducción.....	32
2.1.3.2.	Propósito.....	33
2.1.3.3.	Resumen	33
2.1.3.4.	Vista general del proyecto	34
2.1.3.5.	Propósitos, alcances y objetivos	34
2.1.3.5.1.	Propósito.....	34
2.1.3.5.2.	Alcances	34
2.1.3.5.3.	Objetivos	34
2.1.3.5.3.1.	Objetivo general.....	34

2.1.3.5.3.2. Objetivos específicos	35
2.1.3.6. Suposiciones, restricciones y limitaciones	35
2.1.3.6.1. Suposiciones.....	35
2.1.3.6.2. Restricciones	35
2.1.3.6.3. Limitaciones	36
2.1.4. Entregables del proyecto.....	36
2.1.5. Plan de desarrollo de software	36
2.1.5.1. Diagrama de calles	36
2.1.5.1.1. Diagrama de calles: Entrada al parqueo.....	37
2.1.5.1.2. Diagrama de calles: Salida del parqueo	38
2.1.5.2. Modelo de casos de uso y especificaciones de casos de uso.....	39
2.1.5.2.1. Diagrama de casos de uso del sistema propuesto.....	40
2.1.5.2.2. Diagrama de casos de uso: Ingresar al sistema	41
2.1.5.2.2.1. Especificación de casos de uso: Ingreso al sistema	41
2.1.5.2.2.2. Especificación de casos de uso: Verificar usuario	41
2.1.5.2.3. Diagrama de casos de uso: Gestión Usuarios	42
2.1.5.2.3.1. Especificación de casos de uso: Gestión usuarios.....	43
2.1.5.2.3.2. Especificación de casos de uso: Añadir usuario/Jefe.....	43
2.1.5.2.3.3. Especificación de casos de uso: Añadir usuario/Guardia	44
2.1.5.2.3.4. Especificación de casos de uso: Modificar usuario/Jefe	46
2.1.5.2.3.5. Especificación de casos de uso: Modificar usuario/Guardia..	47
2.1.5.2.3.6. Especificación de casos de uso: Eliminar usuario.....	48
2.1.5.2.3.7. Especificación de casos de uso: Habilitar usuario	49
2.1.5.2.3.8. Especificación de casos de uso: Ver usuario.....	50

2.1.5.2.3.9.	Especificación de casos de uso: Listar usuarios.....	50
2.1.5.2.4.	Diagrama de casos de uso: Gestión Clientes.....	51
2.1.5.2.4.1.	Especificación de casos de uso: Gestión clientes.....	51
2.1.5.2.4.2.	Especificación de casos de uso: Añadir cliente/estudiante	52
2.1.5.2.4.3.	Especificación de casos de uso: Añadir cliente/otros	53
2.1.5.2.4.4.	Especificación de casos de uso: Modificar cliente/estudiantes	54
2.1.5.2.4.5.	Especificación de casos de uso: Modificar cliente/otros.....	56
2.1.5.2.4.6.	Especificación de casos de uso: Eliminar cliente.....	57
2.1.5.2.4.7.	Especificación de casos de uso: Habilitar cliente	58
2.1.5.2.4.8.	Especificación de casos de uso: Ver cliente.....	58
2.1.5.2.4.9.	Especificación de casos de uso: Listar clientes.....	59
2.1.5.2.5.	Diagrama de casos de uso: Gestión Turnos	60
2.1.5.2.5.1.	Especificación de casos de uso: Gestión turnos.....	60
2.1.5.2.5.2.	Especificación de casos de uso: Añadir turno.....	61
2.1.5.2.5.3.	Especificación de casos de uso: Modificar turno.....	62
2.1.5.2.5.4.	Especificación de casos de uso: Eliminar turno.....	63
2.1.5.2.5.5.	Especificación de casos de uso: Habilitar turno.....	64
2.1.5.2.5.6.	Especificación de casos de uso: Listar turnos	64
2.1.5.2.6.	Diagrama de casos de uso: Gestión Motocicletas	65
2.1.5.2.6.1.	Especificación de casos de uso: Gestión motocicletas.....	65
2.1.5.2.6.2.	Especificación de casos de uso: Añadir motocicleta.....	66
2.1.5.2.6.3.	Especificación de casos de uso: Modificar motocicleta.....	67
2.1.5.2.6.4.	Especificación de casos de uso: Eliminar motocicleta.....	68

2.1.5.2.6.5.	Especificación de casos de uso: Habilitar motocicleta	69
2.1.5.2.6.6.	Especificación de casos de uso: Listar motocicletas.....	70
2.1.5.2.7.	Diagrama de casos de uso: Gestión Asignación	71
2.1.5.2.7.1.	Especificación de casos de uso: Gestión Asignación.....	71
2.1.5.2.7.2.	Especificación de casos de uso: Asignar Cliente-Estudiante o Asignar Cliente-Otro.....	72
2.1.5.2.7.3.	Especificación de casos de uso: Modificar Asignación	73
2.1.5.2.7.4.	Especificación de casos de uso: Eliminar Asignación	74
2.1.5.2.7.5.	Especificación de casos de uso: Habilitar Asignación.....	75
2.1.5.2.7.6.	Especificación de casos de uso: Listar Asignación.....	76
2.1.5.2.8.	Diagrama de casos de uso: Gestión Tarjetas.....	77
2.1.5.2.8.1.	Especificación de casos de uso: Gestión Tarjetas	77
2.1.5.2.8.2.	Especificación de casos de uso: Tarjeta Bloqueada.....	78
2.1.5.2.8.3.	Especificación de casos de uso: Tarjeta Sustraída	79
2.1.5.2.8.4.	Especificación de casos de uso: Tarjeta Fallida.....	80
2.1.5.2.8.5.	Especificación de casos de uso: Habilitar Tarjeta.....	80
2.1.5.2.8.6.	Especificación de casos de uso: Cambiar Tarjeta	81
2.1.5.2.8.7.	Especificación de casos de uso: Listar Tarjetas	82
2.1.5.2.9.	Diagrama de casos de uso: Registro de Acceso	83
2.1.5.2.9.1.	Especificación de casos de uso: Registro de Acceso	83
2.1.5.2.9.2.	Especificación de casos de uso: Listar Registros de entrada y salida	84
2.1.5.2.10.	Diagrama de casos de uso: Gestión Reportes	85
2.1.5.2.10.1.	Especificación de casos de uso: Gestión reportes	85
2.1.5.2.10.2.	Especificación de casos de uso: Listar reportes	86

2.1.5.3.	Diagramas de secuencia	86
2.1.5.3.1.	Diagrama de secuencia: Ingreso al sistema.....	87
2.1.5.3.2.	Diagramas de secuencia: Gestión Usuarios	87
2.1.5.3.2.1.	Diagrama de secuencia: Añadir Usuario/Jefe	87
2.1.5.3.2.2.	Diagrama de secuencia: Añadir Usuario/Guardia.....	88
2.1.5.3.2.3.	Diagrama de secuencia: Modificar Usuario/Jefe	88
2.1.5.3.2.4.	Diagrama de secuencia: Modificar Usuario/Guardia.....	89
2.1.5.3.2.5.	Diagrama de secuencia: Eliminar Usuario/Jefe	90
2.1.5.3.2.6.	Diagrama de secuencia: Eliminar Usuario/Guardia.....	91
2.1.5.3.2.7.	Diagrama de secuencia: Habilitar Usuario/Jefe	92
2.1.5.3.2.8.	Diagrama de secuencia: Habilitar Usuario/Guardia.....	93
2.1.5.3.2.9.	Diagrama de secuencia: Ver Usuario/Jefe	94
2.1.5.3.2.10.	Diagrama de secuencia: Ver Usuario/Guardia.....	94
2.1.5.3.3.	Diagramas de secuencia: Gestión Clientes	95
2.1.5.3.3.1.	Diagrama de secuencia: Añadir Cliente/Estudiante.....	95
2.1.5.3.3.2.	Diagrama de secuencia: Añadir Cliente/Otros	96
2.1.5.3.3.3.	Diagrama de secuencia: Modificar Cliente/Estudiante	96
2.1.5.3.3.4.	Diagrama de secuencia: Modificar Cliente/Otros	97
2.1.5.3.3.5.	Diagrama de secuencia: Eliminar Cliente/Estudiante	97
2.1.5.3.3.6.	Diagrama de secuencia: Eliminar Cliente/Otros	98
2.1.5.3.3.7.	Diagrama de secuencia: Habilitar Cliente/Estudiante.....	98
2.1.5.3.3.8.	Diagrama de secuencia: Habilitar Cliente/Otros.....	99
2.1.5.3.3.9.	Diagrama de secuencia: Ver Cliente/Estudiante	99
2.1.5.3.3.10.	Diagrama de secuencia: Ver Cliente/Otros	100

2.1.5.3.4.	Diagramas de secuencia: Gestión Turnos	100
2.1.5.3.4.1.	Diagrama de secuencia: Añadir Turno.....	100
2.1.5.3.4.2.	Diagrama de secuencia: Modificar Turno.....	101
2.1.5.3.4.3.	Diagrama de secuencia: Eliminar Turno.....	101
2.1.5.3.4.4.	Diagrama de secuencia: Habilitar Turno.....	102
2.1.5.3.5.	Diagramas de secuencia: Gestión Motocicletas	102
2.1.5.3.5.1.	Diagrama de secuencia: Añadir Motocicleta	102
2.1.5.3.5.2.	Diagrama de secuencia: Modificar Motocicleta	103
2.1.5.3.5.3.	Diagrama de secuencia: Eliminar Motocicleta	103
2.1.5.3.5.4.	Diagrama de secuencia: Habilitar Motocicleta	104
2.1.5.3.6.	Diagramas de secuencia: Gestión Tarjetas.....	104
2.1.5.3.6.1.	Diagrama de secuencia: Tarjeta Bloqueada	104
2.1.5.3.6.2.	Diagrama de secuencia: Tarjeta Sustraída	105
2.1.5.3.6.3.	Diagrama de secuencia: Tarjeta Fallida	105
2.1.5.3.6.4.	Diagrama de secuencia: Habilitar Tarjeta	106
2.1.5.3.6.5.	Diagrama de secuencia: Cambiar Tarjeta	106
2.1.5.3.7.	Diagramas de secuencia: Gestión Asignación	107
2.1.5.3.7.1.	Diagramas de secuencia: Asignar Cliente/estudiante	107
2.1.5.3.7.2.	Diagramas de secuencia: Asignar Cliente/otros.....	108
2.1.5.3.7.3.	Diagrama de secuencia: Modificar Asignación	108
2.1.5.3.7.4.	Diagrama de secuencia: Eliminar Asignación	109
2.1.5.3.7.5.	Diagrama de secuencia: Habilitar Asignación	110
2.1.5.3.8.	Diagramas de secuencia: Gestión Registros	110
2.1.5.3.8.1.	Diagrama de secuencia: Gestión Registros de Acceso	110

2.1.5.3.9.	Diagramas de secuencia: Gestión Reportes/ Listar por día, semana, mes y año.	111
2.1.5.4.	Interfaces de usuarios	111
2.1.5.4.1.	Pantalla: Ingreso.....	112
2.1.5.4.2.	Pantalla: Inicio	112
2.1.5.4.3.	Pantalla: Gestión Usuarios/Jefes.....	113
2.1.5.4.4.	Gestión Usuarios/Guardias.....	114
2.1.5.4.5.	Pantalla: Nuevo Usuario/Jefe.....	114
2.1.5.4.6.	Pantalla: Nuevo Usuario/Guardia	115
2.1.5.4.7.	Pantalla: Modificar Usuario/Jefe.....	115
2.1.5.4.8.	Pantalla: Modificar Usuario/Guardia	116
2.1.5.4.9.	Pantalla: Ver datos del Usuario/Jefe	117
2.1.5.4.10.	Pantalla: Gestión Turnos	117
2.1.5.4.11.	Pantalla: Nuevo Turno	118
2.1.5.4.12.	Pantalla: Modificar Turno	118
2.1.5.4.13.	Pantalla: Eliminar Turno	119
2.1.5.4.14.	Pantalla: Habilitar Turno.....	119
2.1.5.4.15.	Pantalla: Gestión Clientes/estudiantes	120
2.1.5.4.16.	Pantalla: Nuevo Cliente-Estudiante	120
2.1.5.4.17.	Pantalla: Modificar Cliente-Estudiante	121
2.1.5.4.18.	Pantalla: Gestión Clientes-otros	122
2.1.5.4.19.	Pantalla: Nuevo Cliente-otro.....	122
2.1.5.4.20.	Pantalla: Modificar Cliente-otro	123
2.1.5.4.21.	Pantalla: Gestión Motocicletas.....	123

2.1.5.4.22.	Pantalla: Nueva Motocicleta	124
2.1.5.4.23.	Pantalla: Modificar Motocicleta.....	125
2.1.5.4.24.	Pantalla: Gestión Asignación	125
2.1.5.4.25.	Pantalla: Elegir tipo cliente	126
2.1.5.4.26.	Pantalla: Nueva asignación cliente-estudiante	126
2.1.5.4.27.	Pantalla: Modificar asignación cliente	127
2.1.5.4.28.	Pantalla: Gestión Tarjetas	127
2.1.5.4.29.	Pantalla: Bloquear tarjetas.....	128
2.1.5.4.30.	Pantalla: Tarjeta sustraída	128
2.1.5.4.31.	Pantalla: Tarjeta fallida	129
2.1.5.4.32.	Pantalla: Habilitar tarjeta.....	129
2.1.5.4.33.	Pantalla: Cambio de tarjeta del cliente.....	130
2.1.5.4.34.	Pantalla: Registros de acceso	130
2.1.5.4.35.	Pantalla: Gestión reportes	131
2.1.5.4.36.	Pantalla: Día, semana, mes o año.....	131
2.1.5.5.	Diagrama de estados.....	132
2.1.5.5.1.	Diagrama de estado: Acceso al parqueo	132
2.1.5.5.2.	Diagrama de estado: Registro cliente.....	133
2.1.5.3.	Diagrama de clases	133
2.1.5.4.	Modelo de datos	135
2.1.5.4.1.	Diagrama entidad relación	135
2.1.5.4.2.	Diccionario de datos.....	136
2.1.5.4.3.	Tabla de datos	137
2.1.5.4.3.1.	Tabla personas (padre)	137

2.1.5.4.3.2.	Tabla jefe_usuario (hijo).....	137
2.1.5.4.3.3.	Tabla guardia_usuario (hijo).....	137
2.1.5.4.3.4.	Tabla estudiante_cliente (hijo).....	138
2.1.5.4.3.5.	Tabla otros_cliente (hijo).....	138
2.1.5.4.3.6.	Tabla motos.....	138
2.1.5.4.3.7.	Tabla datos.....	139
2.1.5.4.3.8.	Tabla tarjetas.....	139
2.1.5.4.3.9.	Tabla turnos.....	139
2.1.5.4.3.10.	Tabla registros.....	140
2.1.5.4.3.11.	Tabla moper.....	140
2.1.5.4.3.12.	Tabla carreras.....	140
2.1.5.4.3.13.	Tabla rol.....	141
2.1.5.5.	Diagrama de despliegue.....	141
2.1.5.6.	Diagrama de componentes.....	142
2.2.	Componente 2: Maqueta.....	143
2.2.1.	Introducción.....	143
2.2.2.	Metodología de elaboración.....	143
2.2.3.	Metodología de construcción.....	143
2.2.4.	Planos.....	143
2.2.4.1.	Plano vista en planta.....	144
2.2.4.2.	Plano de instalaciones.....	145
2.2.4.3.	Elementos arduino en la maqueta.....	146
2.2.4.3.1.	Conexión puerta de ingreso.....	146
2.2.4.3.2.	Conexión puerta de salida.....	147

2.3. Componente 3: Capacitación.....	148
2.3.1. Introducción.....	148
2.3.2. Metodología.....	148
2.3.3. Contenido.....	148
2.3.4. Medios a utilizar	149
2.3.4.1. Aspectos técnicos.....	149
2.3.4.2. Aspectos logísticos.....	149
3. CAPITULO III	150
3.1. Conclusiones.....	150
3.2. Recomendaciones.....	150
4. CAPITULO IV.....	152
ANEXO A: Especificación de Requisitos De IEEE 830.....	153
ANEXO B: Calendario de Actividades.....	164
ANEXO C: Encuesta	165
ANEXO D: Medios de verificación	
1. Pantalla de entrada.....	173
2. Pantalla de salida	173
ANEXO E: Maqueta	
Maqueta física	174
ANEXO F: Pruebas	
1. Pruebas de caja negra	176
1.1. Modulo nuevo cliente-estudiante.....	176

ANEXO G: Manual de Usuario

1. Pantalla: Ingreso.....	180
2. Pantalla: Inicio Jefe	181
3. Pantalla: Inicio Guardia	181
4. Pantalla: Cerrar sesión	182
5. Pantalla: Gestión Usuarios/Jefes	182
6. Pantalla: Gestión Turnos	189
7. Pantalla: Gestión Clientes/estudiantes	193
8. Pantalla: Gestión Clientes-otros.....	199
9. Pantalla: Gestión Motocicletas	203
10. Pantalla: Gestión Asignación.....	207
11. Pantalla: Gestión Tarjetas	213
12. Pantalla: Registros de acceso.....	216
13. Pantalla: Gestión reportes	216

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: INFORMACIÓN PERSONAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO	1
TABLA 2: INFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO	1
TABLA 3: INFORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO DE INSTITUCIONES COOPERANTES	1
TABLA 4: ACTIVIDADES DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN	2
TABLA 5: SITUACIÓN CON O SIN PROYECTO	10
TABLA 6: MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	15
TABLA 7: PRESUPUESTO GENERAL	19
TABLA 8: EMPLEADOS NO PERMANENTES	20
TABLA 9: SERVICIOS BÁSICOS	20
TABLA 10: SERVICIO DE TRANSPORTE	20
TABLA 11: MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN	20
TABLA 12: GASTOS EN SERVICIOS PROFESIONALES Y COMERCIALES	21
TABLA 13: ALIMENTOS Y PRODUCTOS FORESTALES	21
TABLA 14: PRODUCTOS, PAPEL, CARTÓN E IMPRESO	22
TABLA 15: PRODUCTOS QUÍMICOS, COMESTIBLES Y LUBRICANTES.....	22
TABLA 16: PRODUCTOS VARIOS	22
TABLA 17: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: INGRESO AL SISTEMA.....	41
TABLA 18: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: VERIFICAR USUARIO	42
TABLA 19: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: GESTIÓN USUARIOS	43
TABLA 20: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: AÑADIR USUARIO/JEFE.....	44
TABLA 21: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: AÑADIR USUARIO/GUARDIA.....	45
TABLA 22 ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: MODIFICAR USUARIO/JEFE	47
TABLA 23: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: MODIFICAR USUARIO/GUARDIA	48
TABLA 24: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: ELIMINAR USUARIO	49
TABLA 25: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: HABILITAR USUARIO	50
TABLA 26: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: VER USUARIO.....	50
TABLA 27: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: LISTAR USUARIOS	51
TABLA 28: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: GESTIÓN CLIENTES.....	52
TABLA 29: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: AÑADIR CLIENTE/ESTUDIANTE PROPIA	53

TABLA 30: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: AÑADIR CLIENTE/OTROS.....	54
TABLA 31: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: MODIFICAR CLIENTE/ESTUDIANTES	55
TABLA 32: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: MODIFICAR CLIENTE/OTROS	57
TABLA 33: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: ELIMINAR CLIENTE.....	57
TABLA 34: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: HABILITAR CLIENTE	58
TABLA 35: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: VER CLIENTE.....	59
TABLA 36: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: LISTAR CLIENTES	60
TABLA 37: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: GESTIÓN TURNOS	61
TABLA 38: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: AÑADIR TURNO	62
TABLA 39: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: MODIFICAR TURNO.....	63
TABLA 40: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: ELIMINAR TURNO	64
TABLA 41: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: HABILITAR TURNO	64
TABLA 42: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: LISTAR TURNOS.....	65
TABLA 43: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: GESTIÓN MOTOCICLETAS	66
TABLA 44: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: AÑADIR MOTOCICLETA	67
TABLA 45: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: MODIFICAR MOTOCICLETA	68
TABLA 46: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: ELIMINAR MOTOCICLETA	69
TABLA 47: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: HABILITAR MOTOCICLETA	70
TABLA 48: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: LISTAR MOTOCICLETAS.....	70
TABLA 49: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: GESTIÓN ASIGNACIÓN	72
TABLA 50: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: ASIGNAR CLIENTE-ESTUDIANTE O ASIGNAR CLIENTE-OTRO	73
TABLA 51: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: MODIFICAR ASIGNACIÓN.....	74
TABLA 52: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: ELIMINAR ASIGNACIÓN	75
TABLA 53: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: HABILITAR ASIGNACIÓN	76
TABLA 54: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: LISTAR ASIGNACIÓN.....	76
TABLA 55: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: GESTIÓN TARJETAS	78
TABLA 56: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: TARJETA BLOQUEADA	79
TABLA 57: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: TARJETA SUSTRÁIDA	79
TABLA 58: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: TARJETA FALLIDA	80

TABLA 59: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: HABILITAR TARJETA.....	81
TABLA 60: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: CAMBIAR TARJETA.....	82
TABLA 61: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: LISTAR TARJETAS.....	83
TABLA 62: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: REGISTRO DE ACCESO.....	84
TABLA 63: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: LISTAR REGISTROS DE ENTRADA Y SALIDA	84
TABLA 64: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: GESTIÓN REPORTES.....	85
TABLA 65: ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO: LISTAR REPORTES	86
TABLA 66: TABLA PERSONAS (PADRE).....	137
TABLA 67: TABLA JEFE_USUARIO (HIJO).....	137
TABLA 68: TABLA GUARDIA_USUARIO (HIJO).....	138
TABLA 69: TABLA ESTUDIANTE_CLIENTE (HIJO).....	138
TABLA 70: TABLA OTROS_CLIENTE (HIJO)	138
TABLA 71: TABLA MOTOS	138
TABLA 72: TABLA DATOS.....	139
TABLA 73: TABLA TARJETAS.....	139
TABLA 74: TABLA TURNOS.....	139
TABLA 75: TABLA REGISTROS	140
TABLA 76: TABLA MOPER	140
TABLA 77: TABLA CARRERAS.....	140
TABLA 78: TABLA ROL.....	141
TABLA 79: CONTENIDO CAPACITACIÓN.....	149

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ÁRBOL DE PROBLEMAS	7
FIGURA 2: ÁRBOL DE OBJETIVOS	8
FIGURA 3: DIAGRAMA CALLES: INGRESO AL PARQUEO	37
FIGURA 4: DIAGRAMA CALLES: SALIDA DEL PARQUEO	38
FIGURA 5: DIAGRAMA CASOS DE USO DEL SISTEMA	40
FIGURA 6: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: INGRESAR AL SISTEMA	41
FIGURA 7: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: GESTIÓN USUARIOS	42
FIGURA 8: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: GESTIÓN CLIENTES	51
FIGURA 9: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: GESTIÓN TURNOS	60
FIGURA 10: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: GESTIÓN MOTOCICLETAS	65
FIGURA 11: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: GESTIÓN ASIGNACIÓN	71
FIGURA 12: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: GESTIÓN TARJETAS:	77
FIGURA 13: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: REGISTRO DE ACCESO	83
FIGURA 14: DIAGRAMA DE CASOS DE USO: GESTIÓN REPORTES	85
FIGURA 15: DIAGRAMA DE SECUENCIA: INGRESO AL SISTEMA	87
FIGURA 16: DIAGRAMAS DE SECUENCIA: AÑADIR USUARIO/JEFE	87
FIGURA 17: DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR USUARIO/GUARDIA	88
FIGURA 18: DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR USUARIO/JEFE	88
FIGURA 19: DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR USUARIO/GUARDIA	89
FIGURA 20: DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR USUARIO/JEFE	90
FIGURA 21: DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR USUARIO/GUARDIA	91
FIGURA 22: DIAGRAMA DE SECUENCIA: HABILITAR USUARIO/JEFE	92
FIGURA 23: DIAGRAMA DE SECUENCIA: HABILITAR USUARIO/GUARDIA	93
FIGURA 24: DIAGRAMA DE SECUENCIA: VER USUARIO/JEFE	94
FIGURA 25: DIAGRAMA DE SECUENCIA: VER USUARIO/GUARDIA	94
FIGURA 26: DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR CLIENTE/ESTUDIANTE	95
FIGURA 27: DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR CLIENTE/OTROS	96
FIGURA 28: DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR CLIENTE/ESTUDIANTE	96
FIGURA 29: DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR CLIENTE/OTROS	97
FIGURA 30: DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR CLIENTE/ESTUDIANTE	97
FIGURA 31: DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR CLIENTE/OTROS	98
FIGURA 32: DIAGRAMA DE SECUENCIA: HABILITAR CLIENTE/ESTUDIANTE	98

FIGURA 33: DIAGRAMA DE SECUENCIA: HABILITAR CLIENTE/OTROS	99
FIGURA 34: DIAGRAMA DE SECUENCIA: VER CLIENTE/ESTUDIANTE	99
FIGURA 35: DIAGRAMA DE SECUENCIA: VER CLIENTE/OTROS	100
FIGURA 36: DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR TURNO	100
FIGURA 37: DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR TURNO	101
FIGURA 38: DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR TURNO	101
FIGURA 39: DIAGRAMA DE SECUENCIA: HABILITAR TURN	102
FIGURA 40: DIAGRAMA DE SECUENCIA: AÑADIR MOTOCICLETA.....	102
FIGURA 41: DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR MOTOCICLETA	103
FIGURA 42: DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR MOTOCICLETA	103
FIGURA 43: DIAGRAMA DE SECUENCIA: HABILITAR MOTOCICLETA.....	104
FIGURA 44: DIAGRAMA DE SECUENCIA: TARJETA BLOQUEADA	104
FIGURA 45: DIAGRAMA DE SECUENCIA: TARJETA SUSTRÁIDA.....	105
FIGURA 46: DIAGRAMA DE SECUENCIA: TARJETA FALLIDA	105
FIGURA 47: DIAGRAMA DE SECUENCIA: HABILITAR TARJETA	106
FIGURA 48: DIAGRAMA DE SECUENCIA: CAMBIAR TARJETA.....	106
FIGURA 49: DIAGRAMAS DE SECUENCIA: ASIGNAR CLIENTE/ESTUDIANTE.....	107
FIGURA 50: DIAGRAMAS DE SECUENCIA: ASIGNAR CLIENTE/OTROS	108
FIGURA 51: DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR ASIGNACIÓN	108
FIGURA 52: DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR ASIGNACIÓN.....	109
FIGURA 53: DIAGRAMA DE SECUENCIA: HABILITAR ASIGNACIÓN	110
FIGURA 54: DIAGRAMA DE SECUENCIA: GESTIÓN REGISTROS DE ACCESO.....	110
FIGURA 55: DIAGRAMAS DE SECUENCIA: GESTIÓN REPORTES/ LISTAR POR DÍA, SEMANA, MES Y AÑO.....	111
FIGURA 56: PANTALLA: INGRESO	112
FIGURA 57: PANTALLA: INICIO	112
FIGURA 58: PANTALLA: GESTIÓN USUARIOS/JEFES	113
FIGURA 59: GESTIÓN USUARIOS/GUARDIAS FUENTE:	114
FIGURA 60: PANTALLA: NUEVO USUARIO/JEFE.....	114
FIGURA 61: PANTALLA: NUEVO USUARIO/GUARDIA	115
FIGURA 62: PANTALLA: MODIFICAR USUARIO/JEFE.....	115
FIGURA 63: PANTALLA: MODIFICAR USUARIO/GUARDIA	116
FIGURA 64: PANTALLA: CONFIRMACIÓN VER USUARIO/JEFE.....	117

FIGURA 65: PANTALLA: GESTIÓN TURNOS	117
FIGURA 66: PANTALLA: AÑADIR TURNO	118
FIGURA 67: PANTALLA: MODIFICAR TURNO	118
FIGURA 68: PANTALLA: ELIMINAR TURNO	119
FIGURA 69: PANTALLA: HABILITAR TURNO	119
FIGURA 70: PANTALLA: GESTIÓN CLIENTES-ESTUDIANTES	120
FIGURA 71: PANTALLA: NUEVO CLIENTE-ESTUDIANTE	120
FIGURA 72: PANTALLA: MODIFICAR CLIENTE-ESTUDIANTE	121
FIGURA 73: PANTALLA: GESTIÓN CLIENTES-OTROS	122
FIGURA 74: PANTALLA: NUEVO CLIENTE-OTRO	122
FIGURA 75: PANTALLA: MODIFICAR CLIENTE-OTRO	123
FIGURA 76: PANTALLA: GESTIÓN MOTOCICLETAS	123
FIGURA 77: PANTALLA: AÑADIR MOTOCICLETA	124
FIGURA 78: PANTALLA: MODIFICAR MOTOCICLETA	125
FIGURA 79: PANTALLA: GESTIÓN ASIGNACIÓN	125
FIGURA 80: ELEGIR TIPO CLIENTE	126
FIGURA 81: PANTALLA: NUEVA ASIGNACIÓN	126
FIGURA 82: PANTALLA: MODIFICAR ASIGNACIÓN	127
FIGURA 83: PANTALLA: GESTIÓN TARJETAS	127
FIGURA 84: PANTALLA: BLOQUEAR TARJETA	128
FIGURA 85: PANTALLA: TARJETA SUSTRÁIDA	128
FIGURA 86: PANTALLA: TARJETA FALLIDA	129
FIGURA 87: PANTALLA: HABILITAR TARJETA	129
FIGURA 88: PANTALLA: CAMBIAR TARJETA	130
FIGURA 89: PANTALLA: REGISTROS DE ACCESO	130
FIGURA 90: PANTALLA: GESTIÓN REPORTES FUENTE:	131
FIGURA 91: PANTALLA: DÍA, SEMANA, MES O AÑO	131
FIGURA 92: DIAGRAMA DE ESTADO: ACCESO AL PARQUEO	132
FIGURA 93: DIAGRAMA DE ESTADO: REGISTRO CLIENTE	133
FIGURA 94: DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA	134
FIGURA 95: DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN	135
FIGURA 96: DIAGRAMA DE DESPLIEGUE DEL SISTEMA	141
FIGURA 97: DIAGRAMA DE COMPONENTES	142

FIGURA 98: PLANO VISTA EN PLANTA.....	144
FIGURA 99: PLANO DE INSTALACIONES CONO ARDUINO	145
FIGURA 100: CONEXIÓN PUERTA DE INGRESO	146
FIGURA 101: CONEXIÓN PUERTA DE SALIDA	147
FIGURA 102: CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	164
FIGURA 103: PANTALLA ENTRADA AL PARQUEO	173
FIGURA 104: PANTALLA SALIDA DEL PARQUEO.....	173
FIGURA 105: MAQUETA FÍSICA	174
FIGURA 106: PUERTA ENTRADA	175
FIGURA 107PUERTA DE SALIDA.....	175