

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Computación.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

TESIS MONOGRÁFICA PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Ingeniero en Sistemas de Información.

Tema de Investigación

Desarrollo de sistema automatizado para la gestión de los principales procesos de facturación y reservas del auto lavado D'Autos en la ciudad de Managua durante el segundo semestre del año 2020.

Autor: Br. Carlos Manuel Núñez Amador.

Tutor: MSc. Manuel Antonio Mojica Baltodano.

Asesor: MSc. Francisco Emilio Núñez Amador.

Managua, Nicaragua, 12 febrero, 2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo fruto de mi esfuerzo y dedicación, a Dios por darme la oportunidad de vivir, crecer y desarrollarme por el mejor camino, dándome la fuerza necesaria para enfrentar de la mejor manera los retos y obstáculos en el día a día con el propósito de alcanzar mis metas, también a mis padres, hermanos por haberme apoyado durante este largo camino de mis estudios profesionales, también a los docentes que me transmitieron sus experiencias y conocimientos en diferentes momentos en el transcurso de mis años académicos.

Finalmente, dedico este trabajo a la nueva y actual generación de la carrera de ingeniería en sistemas en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, quienes día a día están luchando por llegar a culminar sus estudios a pesar de los obstáculos cotidianos. Les insto a que nunca se den por vencidos y que derramen hasta la última gota de sudor en su formación profesional, porque hoy en día todo está a su favor como jóvenes ya que tienen todas las herramientas para apasionarse de lo que decidieron estudiar, porque las oportunidades solo se dan una sola vez en la vida.

“Por el bien de todos luchan y se esfuerzan los mejores”

Emilio Escolar

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios todo poderoso por haberme proveído sabiduría, fortaleza y entendimiento para realizar este trabajo con tanto ahínco, a mis padres por haberme brindado todo lo que necesitaba, pero principalmente su amor y apoyo durante mi formación académica. Te agradezco mamá por no escatimar su tiempo como maestra en aquellos momentos difíciles, porque hoy todo lo que he aprendido ha servido para nunca rendirme. Te agradezco papá por haber apoyado todos mis deseos desde la infancia hasta hoy, por inculcarme el amor al trabajo y ser un padre responsable.

A mi tutor MSc. Manuel Antonio Mojica Baltodano, un excelente profesional que no escatimó su tiempo y esfuerzo al proporcionar la guía indicada en la realización de este trabajo monográfico.

A mi asesor MSc. Francisco Emilio Núñez Amador un excelente hermano, amigo, consejero y gran profesional, quien estuvo supervisando de manera constante el desarrollo de las aplicaciones, apoyándome y aportando ideas que hicieron posible la creación de las mismas con el fin de obtener dos productos de calidad que se posicionan como futuros proyectos que prometen aportar a la sociedad de Nicaragua.

A la docente MSc. Ainoa Calero Castro por el apoyo y sus puntos de vista aportados para el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, agradezco al personal docente de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, del departamento de computación en el recinto universitario Rubén Darío, por haber transmitido sus conocimientos en mis años restantes de universidad. A los docentes de la carrera de ingeniería en sistemas de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales en el recinto universitario “Cornelio Silva Argüello” por haber aportado su grano de arena en mi formación profesional y por haberme motivado a siempre aprender mucho más de lo que ya he aprendido, Gracias a todos ustedes por regalarme cada minuto, hora, día, semana y meses de sus conocimientos que hoy me favorecen en mi futuro como profesional.

Carta aval del tutor

Managua, Febrero 10 de 2021.

MSc. Danilo Avendaño
Director
Departamento de Computación
Su despacho

Ref. Carta Aval Defensa de Tesis de Grado

De mi mayor consideración

Por medio de la presente, y en mi calidad de tutor monográfico, tengo a bien dirigirme a su autoridad, para darle a conocer que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido de la Tesis de Grado, titulada "Desarrollo de sistema automatizado para la gestión de los principales procesos de facturación y reservas del auto lavado D'Autos en la ciudad de Managua durante el segundo semestre del año 2020", y elaborada por el postulante Br. Carlos Manuel Núñez Amador con carnet. 16-71608-9; me corresponde **dar mi aval**, para que procedan a la **defensa pública**, de acuerdo a normas y reglamentos universitarios vigentes.

Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

Cordialmente,



MSc. Ing. Manuel Antonio Mojica Baltodano

Tutor monográfico

Resumen

D'Autos es un negocio que se dedica al lavado y venta de accesorios para diversos automóviles, también a la compra-venta de autos importados siendo otra entrada de ingresos para el mismo. En la actualidad D'Autos está haciendo uso de un sistema de punto de venta e inventario, que les ha permitido llevar el control financiero y organizativo en el negocio. Luego de cierto tiempo, se ha determinado que la funcionalidad del software está muy limitada y no está adecuada a sus necesidades en el negocio; por tal motivo basado en el propósito de que los sistemas de información puedan adaptarse al entorno cambiante de las organizaciones, se ha desarrollado un sistema automatizado para la gestión de los principales procesos de facturación y reservas, donde el propósito es el de facturar servicios de lavado y recibir la información de reservas a través de una aplicación móvil sincronizada con el sistema de escritorio, que garantice un mejor flujo de pago, recepción e interacción con los clientes del negocio.

Durante el desarrollo de este trabajo se analizaron los procesos de lavado para obtener una perspectiva del trabajo que realizan en el negocio, también mediante la implementación de la metodología ágil de programación extrema se obtuvo la documentación necesaria que permitió adquirir una visión general del sistema de escritorio y aplicación móvil de reservas, sobre todo, dejar elaborado todo el proceso que conllevó a la obtención de ambos productos. Finalmente, se llevó a cabo la evaluación de la calidad de ambos productos a través del modelo de calidad de McCall, cuyo estándar permite evaluar desde diferentes puntos de vista, por factores, criterios y métricas un software, sin embargo, en esta ocasión se optó únicamente por el factor de usabilidad y las métricas contenidas en este para verificar la eficiencia del sistema de escritorio y aplicación móvil.

ÍNDICE

Capítulo I.....	1
I. Introducción	1
II. Planteamiento del problema	3
1. Caracterización del problema.....	3
2. Delimitación del problema.....	3
3. Formulación del problema.....	3
4. Sistematización del problema.....	3
III. Justificación.....	4
IV. Objetivos de Investigación.....	5
1. Objetivo general.....	5
2. Objetivos específicos.....	5
Capítulo II.....	6
V. Marco Referencial.....	6
1. Antecedentes.....	6
2. Marco Teórico.....	9
2.1. Sistemas de Información.....	9
2.1.1. Generalidades.....	9
2.1.2. Sistemas computarizados de reservas.....	10
2.1.3. Aplicaciones móviles.....	11
2.2. Principales herramientas de desarrollo para aplicaciones de escritorio y móviles.....	12
2.2.1. Bases de datos.....	12
2.2.1.1. ¿Qué es SQL?.....	13
2.2.1.2. ¿Qué es SQL Server?.....	14

2.2.1.3. ¿Qué son diagramas entidad Relación?	15
2.2.1.4. Normalización de una Base de Datos.	16
2.2.2. Entorno de Desarrollo Microsoft Visual Studio.	18
2.2.2.1. Lenguaje de Programación C#.....	18
2.2.2.1.1. Plataforma Windows Forms.....	20
2.2.2.1.2. Estructura en Capas con Entity Framework.....	21
2.2.2.1.3. Lenguaje Integrado de Consultas (Linq).	22
2.2.2.1.4. Plataforma de desarrollo móvil Xamarin.	22
2.2.2.1.5. Plataforma de desarrollo de ASP.net.....	24
2.3. Programación Orientada a Objetos.	25
2.3.1. Generalidades.	25
2.3.2. Mecanismos y pilares de la programación Orientada a Objetos. ...	26
2.4. Modelo Cliente-Servidor.	27
2.5. Arquitectura de Servicios Web SOAP.	28
2.5.1. ¿Qué es servicio web?	28
2.5.2. Arquitectura de servicios Web.....	29
2.5.3. ¿Qué es SOAP?.....	30
2.5.4. Ventajas de los servicios web.	30
2.5.5. Desventajas de los servicios web.....	31
2.6. Metodología de desarrollo ágil programación extrema(xp).....	31
2.7. Modelo de Calidad McCall.....	32
2.8. Gestión de procesos.....	33
2.8.1. ¿Qué es la gestión de procesos de negocios?	33
2.8.2. Principales procesos de negocios.	34
2.9. Entorno socio-económico de los auto lavados de Managua.....	36

2.9.1. Historia de los autos lavados en Managua.....	36
2.9.2. Efectos de la pandemia en los auto lavados de Managua.	36
2.9.3. Implementación de software en los negocios de Auto lavado en Managua.	37
3. Hipótesis.....	37
Capítulo III.....	37
VI. Diseño Metodológico.	37
1. Diseño de la investigación.	37
1.1. Tipo de Estudio.....	37
1.2. Área de estudio.	38
2. Universo y muestra.....	38
2.1. Universo	38
2.2. Muestra.....	38
3. Método, Técnicas e Instrumentos para recolección de datos e información.	38
3.1. Fuentes de Obtención de Información.....	39
3.1.1. Fuentes Primarias.	39
3.1.2. Fuentes Secundarias.	39
3.2. Métodos Utilizados.	39
3.2.1. Observación.	39
3.2.2. Entrevista.	39
3.2.3. Análisis Documental.....	39
3.2.4. Cuestionario.	40
4. Plan de tabulación.	40
5. Matriz de operacionalización de variables.	41
Capítulo IV.....	43

VII. Análisis y discusión de resultados.	43
1. Resultado #1: Análisis de los procesos de lavado en el negocio D'Autos ubicado en la ciudad de Managua, Distrito III.	43
1.1. Indicador de tiempo.	44
1.2. Indicador de percepción del cliente	47
1.3. Indicador de manejo de inventario.....	50
1.4. Indicador de percepción de ingresos.....	51
2. Resultado #2: Empleo de la metodología ágil de programación extrema (xp) para la implementación del sistema de escritorio para facturación y una aplicación móvil para la gestión de reservas.	51
2.1. Descripción del cliente.....	51
2.2. Desarrollo de sistema de escritorio.	52
2.2.1. Planificación	52
2.2.1.1. Historias de usuario	52
2.2.1.2. Asignación de roles en el proyecto	56
2.2.1.3. Plan de entregas de sistema de facturación	57
2.2.1.4. Metáforas del sistema.....	57
2.2.2. Diseño.....	59
2.2.2.1. Elaboración de diagrama entidad relación.	59
2.2.2.2. Elaboración de Diagrama de clases.....	60
2.2.2.3. Elaboración de las tarjetas Clase, Responsabilidad Colaboración.	61
2.2.3. Codificación.....	65
2.2.3.1. Primera iteración.....	65
2.2.3.2. Segunda Iteración.....	75
2.2.3.3. Tercera Iteración.....	76

2.2.4. Pruebas de aceptación.....	85
2.2.4.1. Descripción de pruebas de aceptación.	86
2.3. Desarrollo de aplicación móvil	92
2.3.1. Planificación.	92
2.3.1.1. Historias de usuarios.....	92
2.3.1.2. Plan de entregas de aplicación móvil.....	96
2.3.1.3. Metáforas de la aplicación móvil de reservas.	97
2.3.2. Diseño	98
2.3.2.1. Diagrama Entidad Relación	98
2.3.2.2. Diagrama de clases	99
2.3.2.3. Tarjetas Clase, Responsabilidad Colaboración.	100
2.3.3. Codificación.....	102
2.3.3.1. Primera iteración.	102
2.3.3.2. Segunda Iteración.	106
2.3.4. Pruebas de aceptación.....	109
2.3.4.1. Descripción de pruebas de aceptación.	109
3. Resultado #3: Evaluar el nivel de calidad del sistema de facturación y de la aplicación móvil desde el punto de vista de operación del producto usando el factor de usabilidad del modelo McCall.	112
3.1. Evaluación de sistema de facturación.	113
3.1.1. Primera evaluación.....	114
3.1.2. Segunda evaluación.....	115
3.1.3. Tercera evaluación.....	116
3.2. Evaluación de aplicación móvil de reservas.	118
3.2.1. Primera evaluación.....	119
3.2.2. Segunda evaluación.....	120

3.2.3. Tercera evaluación.....	121
3.3. Detalle general de evaluación	123
4. Lo particular del sistema de facturación y aplicación móvil.....	125
4.1. Metodología de desarrollo.	125
4.2. Plan de análisis.	125
4.3. Alcance del sistema.....	126
4.4. Análisis y diseño del sistema.....	127
4.4.1. Diagramas UML.	127
4.4.2. Base de Datos.....	127
4.4.3. Herramientas de Desarrollo.....	128
4.4.4. Diseño de entradas y salidas.	128
4.4.5. Pruebas del software.....	128
4.4.6. Esquema básico de infraestructura de sistema de escritorio y aplicación móvil.	129
Capítulo V.....	130
VIII. Conclusiones.....	130
IX. Recomendaciones.....	132
X. Bibliografía.....	133
XI. Cronograma de Actividades.	138
XII. Presupuesto.....	140
XIII. Anexos.....	142
1. Anexo N°1.....	143
1.1. Cuestionario para analizar procesos de lavado D-01.....	143
1.2. Cuestionario para analizar procesos de lavado D-02.....	145
1.3. Cuestionario para analizar procesos de lavado D-03.....	148

2. Anexo N°2.....	152
2.1. Evaluaciones.	152
2.1.1. Sistema de escritorio.....	152
2.1.2. Aplicación móvil.....	155
3. Anexo N°3.....	158
3.1. Estudio de Factibilidad (técnica, operativa y económica)	158
3.1.1. Reconocimiento General del sistema.....	158
3.1.1.1. El Sistema.....	158
3.1.1.1.1. Definición del sistema actual.	158
3.1.1.1.1.1. Problemas del sistema actual.....	158
3.1.1.1.1.2. Delimitación o alcance del sistema a desarrollar.....	158
3.1.1.1.1.3. Identificación de procesos del negocio.....	159
3.1.1.1.2. Requerimientos del sistema de escritorio y aplicación móvil a desarrollar.....	159
3.1.1.1.2.1. Requerimientos funcionales de sistema de escritorio.....	159
3.1.1.1.2.2. Requerimientos funcionales de aplicación móvil.	160
3.1.1.1.2.3. Almacenamientos	161
3.1.1.1.2.4. Objetivos del sistema y aplicación a desarrollar.....	161
3.1.2. Recursos requeridos por etapa.	161
3.1.2.1. Talento Humano.....	161
3.1.2.2. Recursos técnicos.	161
3.1.3. Usuarios del sistema de escritorio y aplicación móvil.....	162
3.1.3.1. Usuario primario de sistema de escritorio.	162
3.1.3.2. Usuario primario aplicación móvil.	162
3.1.4. Beneficios esperados del proyecto.....	162

3.1.4.1. Beneficios tangibles.	162
3.1.4.2. Beneficios intangibles.	162
3.1.5. Análisis de alternativas de implementación.	163
3.1.5.1. Desarrollo interno a la medida.	163
3.1.6. Estudio de factibilidad	163
3.1.6.1. Factibilidad económica.	163
3.1.6.2. Factibilidad Técnica.	163
3.1.6.3. Factibilidad Operativa.	164
4. Anexo N°4.	165
4.1. Manual de usuario de sistema de facturación.	165

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 - Infracción de la primera forma normal	17
Ilustración 2 - Aplicación de la primera forma normal (1FN)	17
Ilustración 3 - Infracción de la segunda forma normal.	17
Ilustración 4 - Aplicación de la segunda forma normal (2FN)	18
Ilustración 5-Infracción de la tercera forma normal	18
Ilustración 6- Aplicación de la tercera forma normal (3FN)	18
Ilustración 7 - Porcentajes por tipo de vehículo que asiste al auto lavado.	43
Ilustración 8 - Categorías de lavado solicitadas.	44
Ilustración 9 - Comparación de tiempos por tipo de vehículo y categorías del servicio de lavado.	45
Ilustración 10 - Calificación del servicio de lavado.	47
Ilustración 11 - Calificaciones acerca de la atención brindada en el negocio.	47
Ilustración 12 - Porcentaje en base a la demora del servicio de lavado.	48
Ilustración 13 - Trato de los trabajadores hacia los clientes.	48
Ilustración 14 - Percepción de precios.	49
Ilustración 15 - Recomendaciones de los clientes.	49

Ilustración 16 - Agrado de los clientes por los productos de limpieza que ocupa el negocio.....	50
Ilustración 17 - Diagrama entidad relación	59
Ilustración 18 - Diagrama de clases	60
Ilustración 19 – Catálogos.....	65
Ilustración 20 - Clientes registrados	66
Ilustración 21 - Categorías de lavado.....	67
Ilustración 22 - Clubs.....	68
Ilustración 23- Estaciones de lavado.....	69
Ilustración 24 - Miembros de club de autos modificados	70
Ilustración 25 - Reservas de lavado	71
Ilustración 26 - Servicios de lavado.....	72
Ilustración 27 - Tipos de lavado.....	73
Ilustración 28 - Anular facturas.....	74
Ilustración 29 - Maestro detalle – generar factura	75
Ilustración 30 - Reporte Total de facturas	76
Ilustración 31 - Reporte de clientes frecuentes	77
Ilustración 32 - Reporte de Reservas	78
Ilustración 33 - Consulta de clientes.....	79
Ilustración 34 - Consulta de Facturas registradas	80
Ilustración 35 - Consulta de total de reservas registradas.....	81
Ilustración 37 - Autenticación de usuarios.....	82
Ilustración 37 - Crear nuevo usuario	82
Ilustración 38 - Funciones de los usuarios	83
Ilustración 39 - Permisos para usuarios en el sistema	84
Ilustración 40 - Diagrama Entidad Relación Aplicación Móvil.....	98
Ilustración 41 - Diagrama de clases- Aplicación móvil	99
Ilustración 42 - Inicio de sesión Aplicación	102
Ilustración 43 - Registro de usuarios Aplicación.....	103
Ilustración 44 - Reserva de servicio de lavado	104
Ilustración 46 - Selección de categoría	105

Ilustración 45 - Precio de lavado Básico	105
Ilustración 48 - Selección de combo.....	106
Ilustración 48 - Trabajo a combo básico.....	106
Ilustración 49 - Detalle Reserva	107
Ilustración 50 - Historial Reservas.....	107
Ilustración 51 - Menú principal Aplicación	108
Ilustración 52 - Cambio de contraseña.....	108
Ilustración 53 - Detalle general de las evaluaciones de calidad.	123
Ilustración 54 - Porcentajes de promedio de evaluaciones de sistema de escritorio y aplicación móvil.....	124
Ilustración 55 - Porcentaje por evaluaciones del sistema de facturación.	124
Ilustración 56 - Porcentaje de puntuaciones por evaluación para la aplicación móvil	125
Ilustración 57 - Esquema básico de sistema de escritorio y aplicación móvil.....	129
Ilustración 58 - Cuestionario para analizar procesos de lavado D-01.	143
Ilustración 59 - Cuestionario para analizar procesos de lavado D-02	145
Ilustración 60 - Cuestionario para analizar procesos de lavado D-03	148
Ilustración 61 - Evaluación de sistema de escritorio 1.....	152
Ilustración 62 - Evaluación de sistema de escritorio 2.....	153
Ilustración 63 - Evaluación de sistema de escritorio 3.....	154
Ilustración 64 - Evaluación de aplicación móvil 1	155
Ilustración 65 - Evaluación de aplicación móvil 2	156
Ilustración 66 - Evaluación de aplicación móvil 3	157

Índice de tablas

Tabla 1 - Promedio de tiempos de lavado por tipo de vehículos y categorías de lavado.....	46
Tabla 2 - Porcentaje de asistencia de vehículos por tipo	46
Tabla 3 - Historia de usuario DAF-01	53
Tabla 4 - Historia de usuario DAF-02	53
Tabla 5 - Historia de usuario DAF-03	54
Tabla 6 - Historia de usuario DAF-04	54
Tabla 7 - Historia de usuario DAF-05	55
Tabla 8 - Historia de usuario DAF-06	55
Tabla 9 - Historia de usuario DAF-07	56
Tabla 10 - Asignación de roles en el proyecto.....	56
Tabla 11 - Plan de entregas del sistema de facturación.....	57
Tabla 12 - Tarjeta CRC Clientes.	61
Tabla 13 - Tarjeta CRC MiembrosClub.	61
Tabla 14 - Tarjeta CRC CategoriaServicios.	62
Tabla 15 - Tarjeta CRC Servicios.....	62
Tabla 16 - Tarjeta CRC Club	62
Tabla 17 - Tarjeta CRC EstacionLavado	62
Tabla 18- Tarjeta CRC ModoReserva.	63
Tabla 19- Tarjeta CRC Reservas	63
Tabla 20 - Tarjeta CRC TipoPago	63
Tabla 21 - Tarjeta CRC Facturas.	64
Tabla 22 - Tarjeta CRC DetalleFacturas	64
Tabla 23 - Tarjeta CRC TipoTrabajo	64
Tabla 24 - Pruebas de aceptación.....	85
Tabla 25 - Caso de prueba P-001	86
Tabla 26 - Caso de prueba P-002	86
Tabla 27 - Caso de prueba P-003	87
Tabla 28 - Caso de prueba P-004	87
Tabla 29 - Caso de prueba P-005	88

Tabla 30 - Caso de prueba P-006	88
Tabla 31 - Caso de Prueba P-007	89
Tabla 32 - Caso de prueba P-008	89
Tabla 33 - Caso de prueba P-009	90
Tabla 34 - Caso de prueba P-010	90
Tabla 35 - Caso de prueba P-011	91
Tabla 36 - Caso de prueba P-012	91
Tabla 37 - Historia de usuario DAM-01	92
Tabla 38 - Historia de usuario DAM-02	93
Tabla 39 - Historia de usuario DAM-03	93
Tabla 40 - Historia de usuario DAM-04	94
Tabla 41 - Historia de usuario DAM-05	94
Tabla 42 - Historia de usuario DAM-06	95
Tabla 43 - Historia de usuario DAM-07	95
Tabla 44 - Historia de usuario DAM-08	96
Tabla 45 - Tarjeta CRC Clientes - Aplicación Móvil.....	100
Tabla 46 - Tarjeta CRC CategoriaServicios - Aplicación Móvil.....	100
Tabla 47 - Tarjeta CRC Servicios - Aplicación Móvil	100
Tabla 48 - Tarjeta CRC ModoReserva - Aplicación Móvil	100
Tabla 49 - Tarjeta CRC Reservas - Aplicación Móvil	101
Tabla 50 - Tarjeta CRC TipoTrabajo - Aplicación Móvil.	101
Tabla 51 - Pruebas de aceptación de aplicación móvil	109
Tabla 52 - Caso de prueba PM-001	109
Tabla 53 - Caso de prueba PM-002	110
Tabla 54 - Caso de prueba PM-003	110
Tabla 55 - Caso de prueba PM-004	111
Tabla 56 - Caso de prueba PM-005	111
Tabla 57 - Calidad del sistema de escritorio – Evaluación 1	114
Tabla 58 - Evaluación del sistema de escritorio - Evaluación 2.....	115
Tabla 59 - Evaluación de sistema de escritorio - Evaluación 3	116
Tabla 60 - Evaluación de aplicación móvil – Evaluación 1	119

Tabla 61 - Evaluación de aplicación móvil - Evaluación 2.....	120
Tabla 62 - Evaluación de aplicación móvil - Evaluación 3.....	121
Tabla 63 - Hoja de anotación para indicador Tiempo.....	142

Capítulo I

I. Introducción

La presente investigación se refiere al tema Desarrollo de un sistema automatizado para la gestión de los principales procesos del auto lavado D'Autos de la ciudad de Managua. El sistema se define como los procesos internos de facturación y reserva que se realizan en D'Autos, donde los clientes solicitan servicios para la limpieza de sus vehículos. La característica principal de estos tipos de procesos internos del negocio, es que se llevan a cabo el proceso de facturación de todos los servicios (tapizado, polarizado, pintura, instalación de radios, instalación de alarma, lavados, y ventas de accesorios) mediante un sistema implementado, el cual permite imprimirse, pero no se puede comunicar vía correo u otro medio para el cliente, lo cual limita a la opción de entregar dicha factura exclusivamente de manera personal. El otro proceso es la reserva, el cual no existe en el negocio, pero se desea implementar. Este componente sería en donde el cliente solicitaría a través de la aplicación móvil un espacio para que su auto sea atendido en un día y horario establecido.

Para el desarrollo de esta investigación se hará uso de la metodología desarrollo ágil XP, en la cual se pone el énfasis en la retroalimentación continua entre cliente y el equipo de desarrollo, es decir entender lo que el cliente necesita y es idónea para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes. Este tipo de metodología permite obtener un producto como alternativa enfocado en la fidelización de los clientes que han visitado el negocio para generar mayores beneficios en la obtención de información de los mismos, permitiendo que los dueños del negocio conozcan los servicios que mayormente solicitan, también generar eficazmente un detalle de lo que el cliente pagó en su solicitud de servicio mejorando el proceso de facturación en el negocio.

La investigación de esta problemática social y económica se realizó con el interés de brindar un mejor servicio a los clientes tanto reales, como potenciales, mejorando el ingreso económico del negocio y la agilidad en cada proceso interno. Además, en determinar la relación del cliente con el negocio. En estos últimos años los auto lavados han proliferado en toda la capital. D'Autos se ha planteado indicadores de clientes, así

como de los procesos internos. Finalmente, el objetivo del estudio es lograr analizar los procesos internos que serán aplicados al proceso de desarrollo del sistema de facturación y el de reserva.

II. Planteamiento del problema

1. Caracterización del problema.

El negocio de auto lavado D'Autos ha ido adquiriendo clientela en el transcurso de estos últimos años, pero desconoce algunos aspectos de interés de los clientes que frecuentan el negocio.

D'Autos posee un pequeño terminal móvil de interfaz web sobre venta e inventario, pero este ya no se adapta a las demandas del negocio, debido a que el negocio ha ido creciendo y cambiando su forma de trabajo. Este negocio no da seguimiento a los clientes, por lo tanto, no conoce la opinión de su clientela.

2. Delimitación del problema.

El negocio carece de mecanismos para determinar la frecuencia con la que el cliente visita el local, porque no cuentan con la suficiente información que les asegure cuál es el servicio que más solicitan y no cuentan con un servicio de reservas de forma ordenada, esto a veces complica el tiempo y logística de atención al cliente. El negocio no conoce a detalle sobre los procesos internos que se llevan a cabo, tienen que invertir mucho tiempo para conocer la situación del estado de cada proceso que se realiza.

3. Formulación del problema.

¿Cómo se podría llevar un control automatizado de los principales procesos de negocio en el auto lavado D'Autos?

4. Sistematización del problema.

De acuerdo al problema antes planteado, se han generado las siguientes preguntas que servirán de guía para el desarrollo investigativo:

- ¿Cuál será la acción para comprender los procesos involucrados en el sistema de escritorio y de la aplicación móvil?
- ¿Qué buenas prácticas se empleará para el desarrollo del sistema de escritorio y la aplicación móvil?
- ¿Qué mecanismo se utilizará para la validación de la calidad del sistema de escritorio y la aplicación móvil?

III. Justificación.

La importancia de la realización de esta investigación se encuentra ligada en la forma de automatizar el proceso existente de facturación que envíe por correo electrónico lo que el cliente remuneró por un servicio de lavado, asimismo, crear el nuevo proceso de reservas a través de la aplicación móvil la cual permitirá modernizar y personalizar los diferentes modos de atención de la clientela activa o nueva del negocio.

El presente trabajo de investigación muestra una nueva alternativa en el rubro de negocios de auto lavados para la automatización de los principales procesos que puedan satisfacer sus necesidades ante la fuerte demanda de sus servicios y solventará la problemática de tener que depender de una hoja para presentar el costo del servicio que se cobró, asimismo, el tiempo y logística para atender al cliente en el momento de ofrecerle asistencia del lavado de su auto.

Este trabajo investigativo es incentivado finalmente para presentar nuevas herramientas automatizadas, además, por el interés de dar a conocer a la firma de administradores del rubro de auto lavados, que hay muchas formas de propiciar un cambio en el modo realizar sus procesos apoyados por sistemas de información y aplicaciones móviles.

Con una aplicación móvil funcionando se pretende convertir en la principal fuente de información para la captación de nuevos clientes en este negocio.

IV. Objetivos de Investigación.

1. Objetivo general.

Desarrollar para el negocio D'Autos lavado un sistema de escritorio que automatice el proceso de facturación y una aplicación móvil que permita el acceso al servicio de reservas, en la ciudad de Managua durante el segundo semestre del año 2020.

2. Objetivos específicos.

- a) Analizar los procesos de lavado en el negocio D'Autos ubicado en la ciudad de Managua, Distrito III.
- b) Emplear la metodología ágil de programación extrema (xp) para la implementación del sistema de escritorio para facturación y una aplicación móvil para la gestión de reservas.
- c) Evaluar el nivel de calidad del sistema de facturación y de la aplicación móvil desde el punto de vista de operación del producto usando el factor de usabilidad del modelo McCall.

Capítulo II

V. Marco Referencial.

1. Antecedentes.

“En la actualidad, la transformación digital no es una opción. Las empresas de hoy ya no pueden plantearse la adaptación a este nuevo panorama pues no hay otra manera de renovarse y competir que mediante la transformación digital” (Fuente, 2018). Es decir que deben tener como prioridad renovar las estrategias en sus negocios para resaltar, tanto, nacional como internacionalmente con un enfoque en la utilización de tecnología que permita la digitalización de los servicios enfocada a la entrega de valor al cliente.

En el presente tema investigativo se tomaron en cuenta la realización de trabajos similares al mismo de locación: internacional, nacional, regional, local e histórico, encontrando los siguientes:

Según el autor (Ramírez Guzmán, 2018), en su trabajo de grado en seminario de investigación titulado “Desarrollo e Implementación de un sistema de Información de tipo móvil en donde se pueda agilizar y facilitar el servicio prestado en los lavaderos de autos” en la ciudad de Girardot realizado en la Universidad Piloto de Colombia, ubicada en el país de Colombia en el año 2018, con el propósito de implementar un sistema de información que permitiera ubicar un buen servicio y darle manejo al tiempo que requieren las personas para acceder a los lavaderos, el principal problema del trabajo investigativo se centra en el tiempo que las personas tienen que esperar para acceder a los servicios que ofrecen en los lavaderos de autos. El trabajo investigativo presentó un enfoque cuantitativo y utilizó la metodología de desarrollo ágil Scrum, finalmente, como resultado se obtuvo el diseño de un prototipo aplicativo móvil.

El autor (Pachón Castañeda & Castellanos Martínez, 2017), en su trabajo de especialización en ingeniería de software titulado “Herramienta para la gestión de reservas para servicios de lavado automotriz” en la ciudad de Bogotá, realizado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el año 2018, ubicada en el país de Colombia, con el fin de crear un sitio web en la herramienta de software angular, para

que el sector de lavado automotriz aumente la utilidad del negocio, el principal problema de la investigación es el tiempo y calidad que con la que realizan el servicio de lavado. Presentó un enfoque descriptivo y utilizó el lenguaje unificado de modelado (UML), quien llegó a la conclusión de que: La realización del prototipo en el proyecto es una oportunidad de negocio, para ayudar a los auto lavados a tener un mejor control de sus procesos, y como uno de los resultados de la investigación obtuvo que a través de la herramienta se puede determinar de una manera efectiva cuántos clientes tiene el negocio y las veces que lo visitan.

Los autores (Arauz Quintero & Zeledón Rivera, 2019), en su trabajo de seminario de graduación titulado “Sistema de Inventario y Facturación en Tienda Variedades Camila en el municipio de Condega, segundo semestre 2018“ realizado en la Facultad Regional Multidisciplinaria de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua de la ciudad de Estelí, ubicada en el país de Nicaragua, con la intención de Desarrollar un sistema de inventario y facturación, el principal problema de esta investigación es el registro manual de la tareas rutinarias del negocio. Presentó un enfoque cuantitativo y utilizó la metodología de desarrollo ágil Scrum, quien llegó a la conclusión de que: Se cumplieron todas las fases propuestas en esta metodología y al final del proyecto se obtuvo el sistema que cumple con todas las expectativas propuestas por el cliente y como resultado de la investigación fue la de haber desarrollado el sistema con la metodología de desarrollo planteada.

Según los autores (Lanuza Armas, Tórrez Talavera , & Duarte González, 2017), en su trabajo de seminario de graduación titulado “Sistema de información para el control de inventario y facturación del colegio San Francisco Hermanos Maristas en la ciudad de Estelí, año 2017 “ realizado en la Facultad Regional Multidisciplinaria de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua de la ciudad de Estelí, ubicada en el país de Nicaragua, con el propósito de automatizar los procesos para el control de inventario y facturación, el inconveniente que se detalla en la investigación es el manejo de forma manual de los procesos de facturación e inventario. Presentó un enfoque cualitativo y se utilizó la metodología de desarrollo ágil programación extrema (xp), quien llegó a la conclusión de que: El sistema desarrollado cumple con las especificaciones solicitadas por el cliente

al inicio de la investigación; las pruebas de aceptación realizadas al sistema durante la fase del desarrollo nos permiten garantizar el correcto funcionamiento del mismo. Las pruebas de aceptación fueron realizadas por el equipo de desarrollo y el propietario del producto Sr. Ricardo Chinchilla (director del colegio San Francisco Marista) y como resultado de la investigación fue el desarrollo del sistema con la creación de la base de datos de mysql y la validación del funcionamiento del sistema.

Los autores (Talavera Carranza & Jarquín Espinal, 2020) , en su trabajo monográfico titulado “ Desarrollo de Sistema Web para Gestión de inventario y facturación para el negocio “Auto Repuestos El Triunfo” en el segundo semestre 2019“ realizado en la Facultad Regional Multidisciplinaria de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua de la ciudad de Estelí, ubicada en el país de Nicaragua, con la meta de Implementar un sistema web para gestión de inventario y facturación. La principal dificultad de la investigación incide en el sistema que anteriormente poseían, por el desfase del inventario y del software. Presentó un enfoque cualitativo y utilizó la metodología de desarrollo ágil Scrum, quien llegó a la conclusión de que: Durante el desarrollo del sistema se realizaron pruebas de validación realizadas por los programadores en conjunto con el propietario y el encargado de venta, esto con el objetivo de corregir errores encontrados para su definitiva implementación.

2. Marco Teórico.

2.1. Sistemas de Información.

2.1.1. Generalidades

“Un sistema es un conjunto de elementos o componentes que interaccionan para alcanzar un objetivo. Los elementos por sí mismos y las relaciones entre ellos determinan cómo funciona el sistema. Éste tiene entradas, mecanismos de procesamiento, salidas y retroalimentación” (Stair & Reynolds, 2010). Los autores señalan que el funcionamiento de cualquier sistema de información debe estar compuesto por esos elementos indispensables para estructurar los datos necesarios.

Los autores (Stair & Reynolds, 2010, pág. 10) enumeran conceptos de los elementos que debe poseer un sistema de información:

- 1. Entradas:** se define como la actividad consistente en la recopilación y captura de datos. Por ejemplo, para generar los cheques de pago una compañía, debe recabar el número de horas que cada empleado trabajó antes de que se realice el cálculo y se impriman los cheques.
- 2. Procesamiento:** significa la conversión o transformación de datos en salidas útiles. El procesamiento puede involucrar la realización de cálculos, comparación de datos, toma de acciones alternas y almacenamiento de datos para su uso futuro. La conversión de datos en información útil es un aspecto crítico en escenarios de negocios.
- 3. Salida:** involucra la producción de información útil, por lo general en la forma de documentos y reportes. Puede incluir cheques de pago para los empleados, reportes para los gerentes e información que se proporciona a los accionistas, bancos, agencias de gobierno y otros grupos.
- 4. Retroalimentación:** es la información proveniente del sistema que se utiliza para realizar cambios en las actividades de entrada y de procesamiento. Por ejemplo, los errores o problemas podrían imponer la necesidad de corregir los datos de entrada o realizar cambios en un proceso.

“En un sistema de información interactúan las personas, procedimientos, base de datos, software, telecomunicaciones y principalmente el hardware como medio de almacenamiento de los datos” (Stair & Reynolds, 2010, pág. 12) Los autores destacan otros elementos, además de los indispensables (Entradas, procesamientos, salidas y retroalimentación) estos complementan el funcionamiento de los sistemas de información computarizados.

2.1.2. Sistemas computarizados de reservas.

Los sistemas de reservas ofrecen herramientas y funciones que ayudan a las empresas del sector hotelero a agilizar sus procesos y gestionar las solicitudes de reserva. Estas soluciones ofrecen funciones de reserva (de habitaciones, mesas, vehículos, etc.), procesamiento de pagos, comprobación de disponibilidad y gestión de calendario (Capterra, s.f.). El autor expresa las principales funciones que adoptan los sistemas de reservas, que además de utilizarse en el sector de hotelería hoy en día los adoptan en diferentes rubros como lo son: los viajes aéreos, concesionarios de automóviles, restaurantes y salas de cine.

“Las organizaciones utilizan los sistemas de reservas para acelerar el procesamiento de la información y usar el espacio disponible de manera eficiente” (Capterra, s.f.). Esto significa, que al utilizar un software computarizado de reservas se está garantizando agilidad en los procedimientos o flujos que el negocio posee adoptando una mejor posición y comodidad al momento de ofrecer un servicio.

“Estos sistemas permiten reunir todas las funcionalidades necesarias en toda la cadena de valor en un único sistema, de forma que cualquier negocio pueda gestionar fácilmente sus productos y servicios con facilidad” (Bernabeu, 2017).

El autor (Bernabeu, 2017) destaca las razones del porqué adquirir un sistema de reservas:

- **Mayor Eficacia:** se mantendrá toda la información del negocio en un mismo lugar lo que conlleva a que se pueda trabajar de manera más rápida trabajando a tiempo real y agilizando operaciones como gestionar y promocionar cualquier tipo de producto.

- Mayor conocimiento del cliente: es necesario reunir toda la información que se puede obtener de la base de datos de los clientes para realizar diferentes campañas y acciones de marketing.
- Unificación de reservas: debido a la gran variedad de canales que existen para realizar una reserva, es necesario centralizar y automatizar las reservas para dar una respuesta inmediata al cliente y saber qué es lo que se le puede ofrecer a cada uno de ellos.
- Mayor rentabilidad: se podrá realizar la automatización de tareas y realizar reglas de negocio necesarias.
- Gran flexibilidad y soporte: La mayoría de las empresas de turismo quieren atraer a una audiencia global, por lo que es importante tener un software de reserva que se puede mostrar en otros, monedas o diferentes personalizaciones para cada negocio o mercado.

Tomando las referencias de los anteriores autores, se puede definir que un sistema de información computarizado de reservas es aquel que permite optimizar tiempo y trabajo eficazmente sin entrar en tantos detalles o protocolos de atención al cliente. Con ellos se pueden brindar seguimiento, beneficios e información necesaria que apoye a la toma de decisiones en la empresa que posea este tipo de proceso.

2.1.3. Aplicaciones móviles.

Hoy en día casi todo el mundo sabe qué es una aplicación móvil y las utiliza a diario. Whatsapp, Facebook, Instagram, Spotify, Gmail o Youtube son claros ejemplos de ello. Apuesto a que ahora mismo tienes más de una de estas aplicaciones instaladas en tu teléfono móvil (Laballós, 2019). No solamente esas aplicaciones son tendencia hoy en día, porque entre ellas se encuentra TIK TOK una aplicación que ha captado a miles de usuarios en el contexto de la pandemia COVID-19.

“Una aplicación móvil no es más que un pequeño programa que se instala y funciona sobre un dispositivo móvil” (Laballós, 2019).

Las aplicaciones móviles son programas creados para ser ejecutados en los sistemas operativos de los Smartphones, Tablets o relojes inteligentes. Las apps son una herramienta indispensable que han sido creadas para facilitar las tareas cotidianas de los usuarios y para sacarle mayor partido a los dispositivos móviles. (Mira Cómo Se Hace, 2020)

“Al día de hoy tenemos dos grandes sistemas operativos móviles: Android y iOS. Sí que es cierto que existe alguno más, pero únicamente nos vamos a referir a estos dos ya que actualmente tienen una cuota de mercado de más del 99%” (Laballós, 2019). Cabe destacar que Android es un sistema operativo que ofrece, no en su totalidad, aplicaciones gratuitas, pero a diferencia de iOS que es el de los dispositivos móviles de Apple siempre oferta aplicaciones totalmente de paga.

“Las tecnologías móviles son un medio de comunicación que ha superado a la telefonía fija, esto se debe a que las redes de telefonía móvil son más fáciles y baratas de desplegar” (Solís Guerrero, 2018). El docente explica que las tecnologías móviles actuales han venido a sustituir lo convencional de las anteriores, por la versatilidad y el fácil alcance que están hoy en día para la sociedad.

2.2. Principales herramientas de desarrollo para aplicaciones de escritorio y móviles.

2.2.1. Bases de datos.

Según la autora (Raffino, 2020) define que “Se llama base de datos, o también banco de datos, a un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión”. Es decir que, una base de datos es la que organiza los datos de mayor relevancia para después ser interpretados.

La autora (Reffino, 2020) enumera los siguientes tipos de bases de datos:

- Según su variabilidad:
 - Bases de datos estadísticas: Son las que únicamente se utilizan para el análisis empresarial y solo son de lectura.

- Bases de datos dinámicas: Son las que aparte de las consultas básicas, realizan operaciones de agregar, actualizar, reorganizar y borrado de la información.
- Bases de datos transaccionales: Según (Morales, 2019) define que “Una base de datos transaccional es un sistema de gestión de base de datos relacionales (SGDBR) que funciona de manera asociada a una base de datos relacional”.
- Según su contenido:
 - Bibliográficas: Son las que almacenan libros y revistas ordenadas por datos bibliográficos (autor, año, editor etc.).
 - De texto completo: Son las que se consideran fuentes primarias de textos históricos o documentales.
 - Directorios: Son las que almacenan listados enormes de datos personalizados o de direcciones de correo electrónico, números telefónicos, etc.
 - Especializadas: Bases de datos de información hiperespecializada o técnica, pensadas a partir de las necesidades puntuales de un público determinado que consume dicha información.

2.2.1.1. ¿Qué es SQL?

Según la autora (Ricardo, 2009, pág. 210) El modelo relacional fue propuesto por primera vez por E. F. Codd en 1970. D. D. Chamberlin y otros en el Laboratorio de investigación San José de IBM desarrollaron un lenguaje ahora llamado SQL, o Structured Query Language (lenguaje de consulta estructurado) como un sublenguaje de datos para el modelo relacional. Originalmente nombrado SEQUEL, el lenguaje se presentó en una serie de ponencias que comenzaron en 1974, y se usó en un sistema relacional prototipo llamado System R, que desarrolló IBM a finales de la década de 1970.

Según el autor (Microsoft Oficial®Official Academic Course, 2011) define los siguientes lenguajes dentro de SQL:

Lenguaje de Manipulación de Datos (DML): es el elemento del lenguaje que permite manipular datos en cualquier tabla de SQL server.

Lenguaje de Definición de Datos (DDL): es un subconjunto del lenguaje Transact-SQL que se ocupa de la creación de objetos de bases de datos.

2.2.1.2. ¿Qué es SQL Server?

Según el autor (Parada, 2019) refiere que “Es un sistema de gestión de base de datos relacional desarrollado como un servidor que da servicio a otras aplicaciones de software”. Es decir, un servidor capaz de manejar bases de datos cuya función es almacenar y administrar la información de aplicaciones de software.

SQL Server tiene un lenguaje de definición de datos (DDL) completo y lenguaje de manipulación de datos (DML).

“El lenguaje de manipulación de datos (DML) es el elemento del lenguaje que permite usar las instrucciones principales INSERT, UPDATE, DELETE Y MERGE para manipular datos en cualquier tabla de SQL server” (Microsoft Oficial®Official Academic Course, 2011).

- INSERT: es utilizado para crear o insertar nuevos registros o tuplas a una tabla.
- UPDATE: es la instrucción que permite la actualización de un elemento de una columna mediante condiciones lógicas especificadas.
- DELETE: es utilizado para borrar filas de una tabla o vista.
- MERGE: realiza operaciones para insertar, actualizar o eliminar en una tabla de destino basada en los resultados de una unión con una tabla de origen.

“El lenguaje de definición de datos (DDL) es un subconjunto del lenguaje Transact-SQL que se ocupa de la creación de objetos de bases de datos como tablas, restricciones, funciones y procedimientos almacenados” (Microsoft Oficial®Official Academic Course, 2011).

- USE: cambia el contexto de la base de datos o especifica la que se requiera utilizar en el momento.
- CREATE: crea un objeto en la base de datos determinada. Puede ser una tabla, procedimiento almacenado, función o una vista.
- ALTER: puede cambiar algún elemento del objeto existente como el nombre de un campo de una tabla o el nombre de una llave foránea.
- TRUNCATE: quita las filas de una tabla y libera espacio que usan las filas
- DROP: puede eliminar un objeto de la base de datos.
- DELETE: quita las filas de una tabla, pero no libera el espacio que usan las filas que se han quitado.

2.2.1.3. ¿Qué son diagramas entidad Relación?

Según la autora (Ricardo, 2009) "El modelo entidad-relación lo desarrolló P. P. Chen en 1976 para facilitar el diseño de bases de datos al permitir al diseñador expresar las propiedades conceptuales de la base de datos en un esquema de empresa".

Los diagramas entidad relación representan la estructura lógica de una base de datos y de un posible proyecto de desarrollo, el cual permite establecer relaciones con las siguientes cardinalidades:

- ❖ 1 a 1.
- ❖ 1 a * (muchos).
- ❖ * (muchos) a *(muchos).

Los elementos de un diagrama entidad relación son los siguientes:

- ❖ Entidades o tablas.
- ❖ Atributos.
- ❖ Relaciones.
- ❖ Llaves primarias
- ❖ Llaves secundarias
- ❖ Conjunto de relaciones.

2.2.1.4. Normalización de una Base de Datos.

La razón principal del uso de técnicas de normalización en el almacenamiento de datos surgió en los días en que el almacenamiento de datos era más laborioso que ahora. En efecto, normalización, en pocas palabras, es la eliminación de datos redundantes para ahorrar espacio.

La normalización se basa totalmente en los procesos de diseño y organización de datos que se derivan de las reglas que se usan en la construcción y diseño de bases de datos relacionales. Por lo tanto, es sumamente importante comprender qué son bases de datos relacionales y la importancia de las buenas metodologías en el diseño. (Microsoft Oficial®Official Academic Course, 2011, pág. 76)

La normalización, por definición, es el proceso de organización de los datos con el fin de reducir la redundancia mediante la división de una base de datos en dos o más tablas y la posterior definición de las relaciones entre las tablas (Microsoft Oficial®Official Academic Course, 2011, pág. 76).

Según (Microsoft Oficial®Official Academic Course, 2011) Hay cinco formas normales (FN), pero vamos a centrarnos en las tres primeras:

- **Primera forma normal (1NF):** elimina grupos repetidos.
- **Segunda forma normal (2FN):** elimina datos redundantes.
- **Tercera forma normal (3FN):** elimina columnas no dependientes de una clave.
- **Cuarta forma normal (4FN):** aísla relaciones múltiples independientes.
- **Quinta forma normal (5FN):** aísla relaciones múltiples semánticamente relacionadas.

Según el manual de fundamentos de bases de datos (Microsoft Oficial®Official Academic Course, 2011) proporciona una vista panorámica de cada una de las formas normales a través de las ilustraciones 1,2,3,4,5 y 6 que están basadas en los datos de las tablas de BaseCamp como ejemplo de normalización de una base de datos:

Ilustración 1 - Infracción de la primera forma normal

BASECAMP	TOUR1	TOUR2	TOUR1
Asheville	Sendero de los Apalaches	Excursión a pie por la ruta verde Blue Ridge Parkway	
Cabo Hatteras	Faros de Outer Banks		
Freeport	Buceo en Bahamas		
Ft. Lauderdale	Senderismo por el Amazonas		
Virginia Occidental	Descenso rápido por el río Gauley		

Ilustración 2 - Aplicación de la primera forma normal (1FN)

ENTIDAD TOUR		ENTIDAD BASECAMP	
BASECAMPID (FK)	TOUR	BASECAMPID (PK)	NAME
1	Sendero de los Apalaches	1	Asheville
1	Excursión a pie por la ruta verde Blue Ridge Parkway	2	Cabo Hatteras
2	Faros de Outer Banks	3	Freeport
3	Buceo en Bahamas	4	Ft. Lauderdale
4	Senderismo por el Amazonas	5	
5	Descenso rápido por el río Gauley		

Ilustración 3 - Infracción de la segunda forma normal

PK-BASECAMP	PK-TOUR	BASE CAMP PHONENUMBER
Asheville	Sendero de los Apalaches	828-555-1212
Asheville	Excursión a pie por la ruta verde Blue Ridge Parkway	828-555-1212
Cabo Hatteras	Faros de Outer Banks	828-555-1213
Freeport	Buceo en Bahamas	828-555-1214
Ft. Lauderdale	Senderismo por el Amazonas	828-555-1215
Virginia Occidental	Descenso rápido por el río Gauley	828-555-1216

Ilustración 4 - Aplicación de la segunda forma normal (2FN)

ENTIDAD TOUR		ENTIDAD BASECAMP	
PK-BASECAMP	PK-TOUR	BK-BASECAMP	PHONENUMBER
Asheville	Sendero de los Apalaches	Asheville	828-555-1212
Asheville	Excursión a pie por la ruta verde Blue Ridge Parkway	Cabo Hatteras	828-555-1213
Cabo Hatteras	Faros de Outer Banks	Freeport	828-555-1214
Freeport	Buceo en Bahamas	Ft. Lauderdale	828-555-1215
Ft. Lauderdale	Senderismo por el Amazonas	Virginia Occidental	828-555-1216
Virginia Occidental	Descenso rápido por el río Gauley		

Ilustración 5-Infracción de la tercera forma normal

ENTIDAD BASECAMP			
BASECAMP PK	BASECAMP PHONE NUMBER	LEAD GUIDE	DATE OF HIRE
Asheville	1-828-555-1212	Jeff Davis	5/1/99
Cabo Hatteras	1-828-555-1213	Ken Frank	4/15/97
Freeport	1-828-555-1215	Dab Smith	7/7/2001
Ft. Lauderdale	1-828-555-1215	Sam Wilson	1/1/2002
Virginia Occidental	1-828-555-1216	Lauren Jones	6/1/2000

Ilustración 6- Aplicación de la tercera forma normal (3FN)

ENTIDAD TOUR		ENTIDAD LEADGUIDE	
BASECAMP PK	LEADGUIDE	LEADGUIDE PK	DATE OF HIRE
Asheville	Jeff Davis	Jeff Davis	5/1/99
Cabo Hatteras	Ken Frank	Ken Frank	4/15/97
Freeport	Dab Smith	Dab Smith	7/7/2001
Virginia Occidental	Lauren Jones	Lauren Jones	6/1/2000

2.2.2. Entorno de Desarrollo Microsoft Visual Studio.

2.2.2.1. Lenguaje de Programación C#.

La página oficial de la documentación de Microsoft (Microsoft, 2019) describe al lenguaje C# como “ lenguaje elegante, con seguridad de tipos y orientado a objetos que permite a los desarrolladores crear una gran variedad de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET Framework. Puede usar C# para crear aplicaciones cliente de

Windows, servicios web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos y muchas, muchas más cosas.”

Visual C# proporciona un editor de código avanzado, prácticos diseñadores de interfaz de usuario, un depurador integrado y muchas otras herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones basadas en el lenguaje C# y .NET Framework.

La sintaxis de C# es muy expresiva, pero también sencilla y fácil de aprender. Cualquier persona familiarizada con C, C++ o Java, reconocerá al instante la sintaxis de llaves de C#. Los desarrolladores que conocen cualquiera de estos lenguajes pueden empezar normalmente a trabajar en C# de forma productiva en un espacio breve de tiempo.

Cabe destacar que el lenguaje de C# es orientado a objetos, porque según (Microsoft, 2019) señala que admite los conceptos de encapsulación, herencia y polimorfismo. Todas las variables y métodos, incluido el método Main el punto de entrada de la aplicación, se encapsulan dentro de las definiciones de clase. Una clase puede heredar directamente de una clase primaria, pero puede implementar cualquier número de interfaces.

También (Microsoft, 2019) describe que además de estos principios básicos orientados a objetos, C# facilita el desarrollo de componentes de software mediante varias construcciones de lenguaje innovadoras, incluidas las siguientes:

- Firmas de método encapsulado llamadas delegados, que permiten notificaciones de eventos con seguridad de tipos.
- Propiedades, que actúan como descriptores de acceso para variables miembro privadas.
- Atributos, que proporcionan metadatos declarativos sobre tipos en tiempo de ejecución.
- Comentarios de documentación XML insertados
- Language Integrated Query (LINQ), que proporciona funcionalidades de consulta integradas en diversos orígenes de datos.

El proceso de compilación de C# es simple en comparación con C y C++ y más flexible que en Java. No hay ningún archivo de encabezado independiente y ningún requisito de declaración de métodos y tipos en un orden en particular. Un archivo de código fuente de C# puede definir cualquier número de clases, structs, interfaces y eventos.

2.2.2.1.1. Plataforma Windows Forms.

El sitio web oficial de documentación de Microsoft (Microsoft, 2020) define que “Windows Forms es una tecnología de Smart Client para el .NET Framework, un conjunto de bibliotecas administradas que simplifican las tareas comunes de la aplicación, como la lectura y la escritura en el sistema de archivos.” Es decir, que esta plantilla de trabajo de interfaces gráficas contribuye a la simplificación de tareas dentro de la codificación de un sistema de información cliente-servidor con librerías que aportan a la funcionalidad de los controles de interfaz.

En Windows Forms, un formulario es una superficie visual en la que se muestra información al usuario. Normalmente, las aplicaciones de Windows Forms se compilan mediante la adición de controles a los formularios y el desarrollo de respuestas a las acciones del usuario, como clics del mouse o presiones de teclas. Un control es un elemento de interfaz de usuario (UI) discreto que muestra datos o acepta la entrada de datos (Microsoft, 2020).

Con el Diseñador de Windows Forms de arrastrar y colocar en Visual Studio, puede crear fácilmente aplicaciones de Windows Forms. Simplemente seleccione los controles con el cursor y agréguelos donde desee en el formulario. El diseñador proporciona herramientas como líneas de cuadrícula y líneas de ajuste para minimizar la molestia de alinear los controles.

Con esta funcionalidad de desarrollo de Microsoft Visual Studio se pueden realizar sistemas de información administrativos en menor tiempo, utilizando la tecnología Entity framework con un modelo de datos.

2.2.2.1.2. Estructura en Capas con Entity Framework.

El autor (Bustos, 2011) señala que el Entity framework es una tecnología de acceso datos, basándose en modelos de ER (Entidad Relación). Trabaja de la mano con consultas hechas al modelo con Linq (Lenguaje de consulta integrado).

Según (Bustos, 2011) describe que “El modelo mapea con la base de datos todo lo que es consulta y modificaciones hechas al modelo se reflejan en la base de datos por arte de magia”. El autor expresa que esta tecnología procesa todo automáticamente a partir del modelo, usando poca codificación a través de Linq.

Entre las ventajas descritas por el autor (Bustos, 2011) se encuentran los resultados de consultas avanzadas a través de:

- Mapeo de objetos.
- Propiedades complejas.
- Navegación entre entidades padres/hijas.

Según (Bustos, 2011) en este entorno de trabajo suceden las siguientes actividades con Entity framework:

El sistema registra los cambios que van ocurriendo (nuevos objetos, objetos borrados, objetos modificados).

- Se aplican los cambios automáticamente trasladándolos al BD en el orden preciso.
- Uso de consultas generadas automáticamente.
- Uso de procedimientos almacenados y funciones de transacciones (T-SQL) del servidor.

Según (Microsoft, 2018) El Entity Framework permite a los desarrolladores trabajar con datos en forma de objetos y propiedades específicos del dominio, como clientes y direcciones de clientes, sin tener que preocuparse de las tablas y columnas de bases de datos subyacentes en las que se ha almacenado. Con Entity Framework, los

desarrolladores pueden trabajar en un nivel más alto de abstracción cuando tratan con datos, y pueden crear y mantener aplicaciones orientadas a datos con menos código.

2.2.2.1.3. Lenguaje Integrado de Consultas (Linq).

Según el sitio web oficial de Microsoft (Microsoft, 2015) define que “Una consulta es una expresión que recupera datos desde un origen de datos” es decir, una operación para obtener datos específicos de importancia.

LINQ simplifica esta situación al ofrecer un modelo coherente para trabajar con los datos de varios formatos y orígenes. En una consulta LINQ siempre se trabaja con objetos. Se usan los mismos patrones de codificación básicos para consultar y transformar datos de documentos XML, bases de datos SQL, conjuntos de datos de ADO.NET, colecciones de .NET y cualquier otro formato para el que haya disponible un proveedor de LINQ (Microsoft, 2015).

Para el autor (Microsoft, 2015) una consulta Linq está compuesta por 3 partes:

1. Obtener el origen de datos.
2. Crear la consulta.
3. Ejecutar la consulta.

La consulta especifica la información que se debe recuperar de los orígenes de datos. Opcionalmente, una consulta también especifica cómo se debe ordenar, agrupar y conformar esa información antes de que se devuelva. Las consultas se almacenan en una variable de consulta y se inicializan con una expresión de consulta. Para facilitar la escritura de consultas, C# ha incorporado una nueva sintaxis de consulta.

2.2.2.1.4. Plataforma de desarrollo móvil Xamarin.

Xamarin es una plataforma de código abierto para compilar aplicaciones modernas y con mejor rendimiento para iOS, Android y Windows con .NET. Xamarin es una capa de abstracción que administra la comunicación de código compartido con el código de plataforma subyacente (Microsoft Documents, 2020).

Xamarin permite a los desarrolladores compartir un promedio del 90 % de la aplicación entre plataformas. Este patrón permite a los desarrolladores escribir toda la lógica de negocios en un solo lenguaje (o reutilizar el código de aplicación existente), pero conseguir un rendimiento y una apariencia nativos en cada plataforma (Microsoft Documents, 2020).

Según (Microsoft Documents, 2020) Xamarin es para desarrolladores con los siguientes objetivos:

- Compartir código, pruebas y lógica de negocios entre plataformas.
- Escribir aplicaciones multiplataforma en C# con Visual Studio.

Según (Microsoft Documents, 2020) La plataforma de desarrollo móvil Xamarin posee ramificaciones:

- Xamarin.Android: Las aplicaciones Xamarin.Android se compilan desde C# en lenguaje intermedio (IL) que, después, se compila Just-in-Time (JIT) en un ensamblado nativo cuando se inicia la aplicación.
- Xamarin. IOS: Las aplicaciones Xamarin. IOS se compilan Ahead-of-Time (AOT) de forma completa desde código de C# en código de ensamblado de ARM nativo. Xamarin usa selectores para exponer Objective-C en código de C# administrado y registradores para exponer código de C# administrado en Objective-C. Los selectores y registradores se denominan colectivamente "enlaces" y permiten la comunicación entre Objective-C y C#.
- Xamarin.Essentials: Es una biblioteca que proporciona API multiplataforma para características de dispositivos nativos.
- Xamarin.Forms: es un marco de interfaz de usuario de código abierto. Permite a los desarrolladores compilar aplicaciones Xamarin.iOS, Xamarin.Android y Windows desde un único código base compartido. Xamarin.Forms permite a los desarrolladores crear interfaces de usuario en XAML con código subyacente en C#.

2.2.2.1.5. Plataforma de desarrollo de ASP.net.

“ASP.NET es un framework de Microsoft que utiliza una tecnología de uso gratuito para la construcción de sitios web con páginas dinámicas. Fue creado por los ingenieros Anders y Guthrie como evolución del sistema Active Server Pages “ (DevMagazine, 2018).

ASP.NET ofrece tres marcos para crear aplicaciones web: formularios Web Forms, ASP.NET MVC y ASP.NET Web Pages. Los tres marcos son estables y están maduros, y puede crear excelentes aplicaciones web con cualquiera de ellos. Independientemente del marco que elija, obtendrá todas las ventajas y características de ASP.NET Everywhere (Microsoft Documents ASP.NET, 2019).

“ASP.NET está diseñado para trabajar únicamente con el servidor IIS de Microsoft, a diferencia de otros servidores como Apache, cosa que significa una desventaja del lado del servidor” (DevMagazine, 2018).

Según (DevMagazine, 2018) “Se tiene acceso a las aplicaciones ASP.NET del servidor web por intermedio del protocolo sin estado HTTP, el cual no guarda información de conexiones anteriores, por tanto, la aplicación tiene que implementar su administración de estado”.

Según (DevMagazine, 2018) “Por otro lado, ASP.NET provee varias formas de administración del estado de las aplicaciones”:

- **Estado de la aplicación**

Es definido por un grupo de variables puestas por el usuario, donde son compartidas las invocaciones de una aplicación.

- **Estado de la sesión**

Es definido por variables colocadas por el usuario que permanecen activas durante la sesión de usuario, las cuales pueden ser destruidas después de un determinado tiempo de inactividad.

- **Estado de la vista**

Conocido como View State, se refiere a la administración de estado a nivel de la página, utilizado para controlar el estado de los formularios web y los widgets.

2.3. Programación Orientada a Objetos.

2.3.1. Generalidades.

La programación Orientada a objetos se define como un paradigma de la programación, una manera de programar específica, donde se organiza el código en unidades denominadas clases, de las cuales se crean objetos que se relacionan entre sí para conseguir los objetivos de las aplicaciones. (Alvarez, 2019)

La programación orientada a objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, de tal manera que todos ellos colaboren entre sí para la realización de una tarea.

“La POO fue una revolución en los años 80, aportando una nueva visión del mundo de la programación al aportar un enfoque distinto a los lenguajes tradicionales imperativos procedurales” (Robledano, 2019) El autor expresa que la programación orientada a objetos vino a revolucionar los lenguajes de programación existentes de la época con el tipo de paradigma imperativo.

Cuando se trata de la programación imperativa, nos referimos al orden de lo que un programa debe de hacer. Según (IONOS DIGITAL GUIDE, 2020) “Es el paradigma de programación más antiguo. De acuerdo con el significado de paradigma, que consiste en una secuencia claramente definida de instrucciones para un ordenador”.

Según (Robledano, 2019) “Para considerar un lenguaje de programación como orientado a objetos se deben cumplir varias condiciones. Debe soportar objetos, que deben tener un tipo o clase asociado y que estas clases puedan heredar atributos de una clase superior o superclase.” Actualmente, los lenguajes de programación que poseen el paradigma orientado a objetos son: C#, JAVA, visual basic, Python, Ruby y el intérprete de desarrollo web php.

Según los docentes de la materia describen el paradigma orientado a objetos como la definición y organización del software, basándose en entidades a las que se les denomina objetos; los cuales se encargan de combinar datos, comportamiento e identidad.

2.3.2. Mecanismos y pilares de la programación Orientada a Objetos.

Durante el aprendizaje de este paradigma se logró entender la existencia de las características o pilares fundamentales los cuales son:

- ❖ **Abstracción:** Permite la generalización conceptual de los atributos y propiedades de un determinado conjunto de objetos.
- ❖ **Encapsulación:** Cuando se habla de encapsulación, en términos simples se puede decir que se refiere al hecho de ocultar información, en el ámbito de la Programación Orientada a Objeto, es decir, obtener toda información que no se desea mostrar.
- ❖ **Herencia:** En el entorno de la Programación Orientada a Objetos, la característica de “Herencia” se refiere al hecho de compartir de forma automática, los métodos y atributos entre Clases y Subclases. Esto se entiende como: Si pepe es el padre de pepito, pepito heredó las características físicas de su padre. Técnicamente sería si una clase hija heredara los atributos, métodos y propiedades de la clase padre.
- ❖ **Polimorfismo:** se refiere o significa en términos básicos, “Múltiples Formas”, lo que en Programación Orientada a Objetos conlleva a tener múltiples definiciones para un mismo método, dependiendo cada una de ellas de la clase sobre la que se realice la implementación.

Anteriormente se describió cada uno de los pilares del paradigma orientado a objetos, a continuación, se explicarán los mecanismos de la POO (Programación Orientada a Objetos). Estos mecanismos son utilizados para ayudar a ordenar la codificación, estos son:

- ❖ **Clases:** Son llamadas plantillas que permiten encapsular datos y abstraer aquellos que son necesarios.
- ❖ **Objetos:** Son los que hacen referencia a una instancia de una clase especificada, pueden ser llamados instancias de clase.

- ❖ Mensajes: Se considera como la salida de las operaciones que realizan los métodos.
- ❖ Métodos: Son operaciones o servicios que puede realizar los objetos.

2.4. Modelo Cliente-Servidor.

El modelo Cliente/Servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Las aplicaciones Clientes realizan peticiones a una o varias aplicaciones Servidores, que deben encontrarse en ejecución para atender dichas demandas (Marini, 2012, pág. 1).

Según el autor (Marini, 2012) “El modelo Cliente/Servidor permite diversificar el trabajo que realiza cada aplicación, de forma que los Clientes no se sobrecarguen, cosa que ocurriría si ellos mismos desempeñan las funciones que le son proporcionadas de forma directa y transparente”. Esto quiere decir que a través de peticiones del ordenador cliente hacia el servidor, facilita la comunicación de la aplicación para no saturar las respuestas hacia otros equipos.

Según el autor del sitio web (Schiaffarino, 2019) describe que en esta arquitectura el cliente suele hacer estaciones de trabajo que solicitan varios servicios al servidor, mientras que un servidor es una máquina que actúa como depósito de datos y funciona como un sistema gestor de base de datos, este se encarga de dar la respuesta demandada por el cliente.

La principal importancia de este modelo es que permite establecer la conexión a varios clientes a los servicios que provee un servidor y como sabemos hoy en día, la mayoría de las aplicaciones y servicios tienen como gran necesidad que puedan ser consumidos por varios usuarios de forma simultánea.

La diferencia entre cliente y servidor, es de la siguiente manera. El cliente es un ordenador que está conectado a una red LAN (Local Area Network) el cual se conecta a un servidor para obtener archivos de una base de datos.

El servidor al igual que el cliente, es una computadora, pero con diferencia de que tiene una gran capacidad que le permite almacenar gran cantidad de diversos de archivos, o correr varias aplicaciones en simultáneo para así nosotros los clientes poder acceder los servicios (Schiaffarino, 2019).

2.5. Arquitectura de Servicios Web SOAP.

2.5.1. ¿Qué es servicio web?

“Un servicio web es un conjunto de especificaciones tecnológicas basadas en estándares abiertos y que proporcionan un modelo de interacción sistema a sistema. Estándares como XML, SOAP, URL o HTTP forman la base tecnológica de esta especificación” (Pascual, 2019). Estos están relacionados con el Lenguaje de Marcado Extensible (XML) que es utilizado para el diseño de aplicaciones móviles y con el uso de protocolo de transferencia hipertexto (HTTP) que es utilizado para transmitir información a un sitio web.

Un Web Service, o Servicio Web, es un método de comunicación entre dos aparatos electrónicos en una red. Es una colección de protocolos abiertos y estándares usados para intercambiar datos entre aplicaciones o sistemas. Las aplicaciones escritas en varios lenguajes de programación que funcionan en plataformas diferentes pueden utilizar web services para intercambiar información a través de una red. La interoperabilidad, por ejemplo, entre Java y Python o Windows y Linux se debe al uso de estándares abiertos. (Lázaro, 2018)

Un servicio web es un sistema de software diseñado para admitir la interacción interoperable de máquina a máquina a través de una red. Tiene una interfaz descrita en un formato procesable por máquina (específicamente WSDL). Otros sistemas interactúan con el servicio web de la manera prescrita por su descripción usando mensajes SOAP, típicamente transmitidos usando HTTP con una serialización XML junto con otros estándares relacionados con la web.

2.5.2. Arquitectura de servicios Web.

La arquitectura necesaria para el desarrollo de Web Services es la de un servidor que contenga las herramientas adecuadas para el soporte al desarrollo de este tipo de tecnología. Estas herramientas proporcionan el entorno de desarrollo de Web Services y la gestión de invocaciones de los servicios Web. (Carvajal Peña, s.f.)

Según (Carvajal Peña, s.f.) Se identifican 3 conceptos claves en la arquitectura de un servicio web:

- Servicio de Registro
- Servicio de solicitud
- Servicio de proveedor.

Según el autor (Pascual, 2019) define una serie de pasos para que se puede emplear la arquitectura del servicio web:

1. El Proveedor del Servicio genera el contrato de integración WSDL, donde se describirá la especificación del Servicio Web. Registra este WSDL en el directorio UDDI o Registro del Servicio.
2. Un consumidor del servicio solicita un Servicio Web, a través del UDDI lo localiza en el Registro de Servicio y dispone de su ubicación física.
3. El consumidor, o cliente del servicio, a través de la especificación del descriptor (WSDL) envía una solicitud (Request) para un servicio particular al Web Service Listener, que se encarga de recibir y enviar los mensajes en formato SOAP.
4. El Proveedor del servicio recibe el mensaje SOAP del consumidor y ejecuta la operación relacionada con dicha solicitud. El resultado de la misma se devuelve como mensaje SOAP al consumidor.
5. El consumidor recibe el SOAP con la respuesta y/o resultado de la operación y lo procesa.

2.5.3. ¿Qué es SOAP?

Según (Pascual, 2019) “Del inglés Simple Object Access Protocol, es un protocolo de intercambio de mensajes basado en XML, derivado del XML-RPC, y estándar de la world wide web” .

Según (Pascual, 2019) SOAP define una gramática XML que describe el formato de los documentos para el intercambio de información en servicios web. Este protocolo establece una capa de transporte sobre HTTP, que actúa de envoltura de los datos, denominada. El documento XML que define SOAP se compone de 4 elementos:

- **Envelope:** La raíz del documento.
- **Header:** Sección opcional de información sobre cómo debe ser procesado el mensaje.
- **Body:** Sección obligatoria que contiene la información relativa a la llamada y a su respuesta.
- **Fault:** En este bloque se proporciona información relativa a errores producidos durante el procesamiento.

2.5.4. Ventajas de los servicios web.

Según el autor (Pascual, 2019) “Entre otras ventajas, la principal aportación de esta tecnología, en mi opinión, ha sido el soporte tecnológico al desarrollo de arquitecturas SOA. Pero existen otras ventajas que hay que enumerar”:

1. Aportan interoperabilidad entre sistemas software independientemente del lenguaje, plataforma o tecnología en la que estén desarrolladas.
2. Minimizan los problemas de interacción entre sistemas distribuidos físicamente en redes diferentes. Al apoyarse sobre HTTP, incluso permiten pocos cambios en la seguridad de las organizaciones, al poder invocarse a través del puerto TCP 80.
3. Conectan sistemas remotos, distribuidos físicamente en distintas ubicaciones, con estándares abiertos como XML o HTTP. Todo ello bajo el paraguas de la

especificación de W3C, que hace transparente las capacidades de integración, sin tecnologías propietarias.

4. Fomenta la reutilización. Una de las grandes ventajas de los servicios web es la reutilización de funciones desplegadas como servicios. Un mismo servicio puede servir una función incluso a distintas aplicaciones.
5. Fomenta el encapsulado a la vez que la independencia tecnológica. Un consumidor no sabe cómo está implementado un servicio, sólo necesita saber qué función realiza, y su interfaz.

2.5.5. Desventajas de los servicios web.

Entre los inconvenientes del uso de servicios web, el principal es el que afecta al rendimiento. Si bien utilizar estándares y protocolos basados en texto es una virtud respecto a la legibilidad, también es un inconveniente en cuanto a rendimiento porque depende de la conectividad del internet.

Por otro lado, en cuanto a la seguridad, la ventaja de basarse en HTTP puede convertirse en el inconveniente de ser más difícilmente auditable.

2.6. Metodología de desarrollo ágil programación extrema(xp).

Según la autora (Izquierdo, 2014) "El Extreme (o XP) Programming es una metodología de desarrollo que pertenece a las conocidas como metodologías ágiles (otras son Scrum, Kanban...), cuyo objetivo es el desarrollo y gestión de proyectos con eficacia, flexibilidad y control".

Se hace mediante un proceso iterativo y define las prácticas y roles del equipo. Por su lado, el XP programming es una metodología basada en la comunicación, la reutilización del código desarrollado y la realimentación.

Según la autora (Izquierdo, 2014) menciona a los miembros del equipo de esta metodología:

- Clientes: Establecen las prioridades y marca el proyecto. Suelen ser los usuarios finales del producto y quiénes marcan las necesidades.

- Programadores: Serán los que se encargarán de desarrollar el Extreme Programming.
- Testers: Se encargan de ayudar al cliente sobre los requisitos del producto.
- Coach: Asesoran al resto de componentes del equipo y marcan el rumbo del proyecto.
- Manager: Ofrece recursos, es el responsable de la comunicación externa y quien coordina las actividades.

Los objetivos de Xp vienen siendo la satisfacción del cliente, promover el trabajo en equipo y minimizar el riesgo actuando sobre las variables del proyecto: Costo, tiempo, calidad y alcance.

Según (Meléndez Valladares, Gaitan , & Pérez Reyes, 2016) describen que la programación extrema consta de 4 fases, cada una con sus principales características:

- **Planeación:** diálogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al cliente, a los programadores y a los coordinadores. En la planeación se encuentran: Historias de usuario, plan de entregas, plan de iteraciones, reuniones diarias.
- **Diseño:** La Metodología XP hace especial énfasis en los diseños simples y claros. Los conceptos más importantes de diseño en esta metodología son los siguientes: Simplicidad, soluciones, recodificación y metáforas para el cliente.
- **Codificación:** En esta fase se incluye la comunicación constante con el cliente por las historias de usuario, usar estándares, programación dirigida a pruebas, ritmo sostenido de trabajo.
- **Pruebas:** Las pruebas deben de hacer unitarias, corrección de errores y pruebas de aceptación.

2.7. Modelo de Calidad McCall.

Según los autores (Moreno, Bolaños, & Navia, 2010) El modelo de McCall (1977) describe la calidad como un concepto elaborado mediante relaciones jerárquicas entre factores de calidad, en base a criterios y métricas de calidad. Es uno de los modelos de calidad más conocidos que definen factores cualitativos que afectan la calidad del software, este modelo define factores, criterios, y métricas con estructuras jerárquicas,

donde los elementos de nivel superior son mucho más abstractos que los del nivel inferior que son más específicos y pueden ser medidos con facilidad.

Las ventajas del modelo son:

- Se enfoca en el modelo final identificando los atributos claves desde el punto de vista del usuario.
- Identifica una serie de criterios, tales como rastreabilidad, simplicidad, capacidad de expansión, etc.
- Por su estructura jerárquica, se puede observar que es práctico y fácil de entender y de esta forma fácil de aplicar.
- Está orientado al producto final, pero se puede aplicar al proceso.
- Se podría utilizar no para uno sino para varios proyectos.

Las desventajas del modelo son:

- No siempre existe una relación perfectamente lineal entre los valores métricos y las características que se deben estimar.
- se evalúan muchos factores lo que implicaría un trabajo adicional al proceso de desarrollo que denota tiempo y costo.

2.8. Gestión de procesos.

2.8.1. ¿Qué es la gestión de procesos de negocios?

La gestión de procesos (BPM) es la manera en que una organización crea, edita y analiza los procedimientos que forman la base de su negocio. Además, es una metodología eficaz que se utiliza para garantizar que los procesos sean eficientes y efectivos. Esto dará como resultado una organización más rentable (Exact, 2019).

Una empresa desorganizada con procesos de negocio deficientes genera caos y desorden. A nivel individual, las personas solo ven una parte del proceso y pocos pueden percibir todos los efectos de un procedimiento: dónde inicia y termina, los datos esenciales y dónde yacen las posibles dificultades e ineficiencias (Exact, 2019).

Según el autor (Exact, 2019) “Los procesos no gestionados y caóticos dañan la empresa y conducen a uno o a más de los siguientes escenarios” :

- Pérdida de tiempo.
- Más errores.
- Aumento de la responsabilidad.
- Falta de información.
- Empleados desmoralizados.

“La gestión por procesos de negocio es aplicable en empresas de todo tamaño y en todo el mundo. Muchas compañías lo han adoptado e invirtieron en tecnologías para darle soporte” (Gaona Bautista, 2018). El autor explica, que sin importar el rubro o giro del negocio este puede ser de mayor provecho para mantener una organización eficiente en las actividades.

Se trata de un ordenamiento específico de actividades alrededor del tiempo y espacio, con un inicio y un fin, y con entradas y salidas claramente definidas. Un proceso es la estructura por la cual una organización hace lo que necesita para generar valor a sus clientes (Gaona Bautista, 2018).

El objetivo final de un proyecto BPM es agregar valor al negocio. Por lo tanto, es esencial aliarse a la tecnología para poder tener un acceso rápido a información segura, actualizada y de calidad. Sólo de esa forma se puede demostrar los resultados y la forma en que contribuyen a la creación de valor en la empresa de manera transparente (Pacheco, 2017).

2.8.2. Principales procesos de negocios.

Según el autor (Pacheco, 2017) “Los procesos empresariales (o procesos de negocio) se dividen en tres tipos”. Esta clasificación tiene en cuenta dos factores principales:

- La relación directa con los clientes.
- La entrega de valor.

Ambos son muy importantes porque toman en cuenta aspectos fundamentales:

- El contacto con el cliente debe ser siempre satisfactorio y superar sus expectativas.
- Es precisamente esta superación de expectativas que caracteriza la entrega de valor a ser percibido por el cliente.

Según el autor (Pacheco, 2017) existen clasificaciones o tipos de negocios:

Primarios o esenciales

- Los procesos más importantes.
- El contacto directo con el cliente.
- Entregan valor al cliente directamente.
- A veces van más allá de los límites de la empresa.
- Una visión completa de la cadena de valor.

De soporte o apoyo

- Formalmente establecidos.
- Apoyan los procesos primarios.
- Sin contacto con el cliente.
- No entregan valor al cliente directamente.

Administrativos o de gestión

- Formalmente establecidos.
- Coordinan las actividades de los procesos primarios y de apoyo.
- Buscan la eficiencia y eficacia de los procesos.
- Miden, monitorean y controlan.

- No entregan valor al cliente directamente.

2.9. Entorno socio-económico de los auto lavados de Managua.

2.9.1. Historia de los autos lavados en Managua.

“En Nicaragua el negocio del auto lavado ha incrementado y estos los podemos encontrar en distintos puntos del país desde los que utilizan elementos sencillos hasta los más sofisticados” (River, 2016).

Este negocio es muy rentable en ciertos puntos, especialmente los que son muy concurridos por vehículos, por ejemplo, en la ciudad capital se encuentran un sin número de estos negocios, algunos de ellos ubicados en las principales carreteras otros en barrios e incluso cerca de ciertas residenciales (River, 2016).

En todo el país de Nicaragua se pueden encontrar un sin número de negocios de este rubro ante la necesidad de los clientes al solicitar este servicio. No se cuenta con una fecha específica del nacimiento de estos servicios, pero si se estima que estos servicios de limpieza de autos han estado en diferentes puntos de la capital en los últimos años.

2.9.2. Efectos de la pandemia en los auto lavados de Managua.

Hoy en día el mundo está pasando por una pandemia, que dificulta el desarrollo de cualquier actividad socio-económica que contribuya a la monetización de cualquier negocio o emprendimiento, por ende, están implementando el trabajo desde casa o servicios a domicilio.

En el rubro de los auto lavados son pocos los negocios que ofrecen un servicio a domicilio mediante reservas, para evitar la conglomeración de personas en el establecimiento del negocio, asimismo, evitando el contagio masivo del covid-19. Sin embargo, aún existen algunos que no han suspendido sus actividades tomando las medidas necesarias explicadas por el gobierno en turno o de la organización mundial de la salud (OMS).

2.9.3. Implementación de software en los negocios de Auto lavado en Managua.

Cualquier negocio u organización tiene la necesidad de automatizar sus procesos mediante herramientas de software, por lo que la alta demanda de los servicios que ofrecen los obliga a darle mayor seguimiento a su negocio. Dependiendo del giro se pueden emplear estrategias tecnológicas que ayuden al crecimiento de la empresa.

En el rubro de auto lavados existen algunos negocios que tienen implementado un sistema para vigilar el desempeño de su negocio. Han hecho mejoras en la atención al cliente, facturación, inventario y marketing en redes sociales, por lo que el contexto les demanda renovar sus procesos.

3. Hipótesis.

El proceso de facturación automatizada permite la identificación de clientes asiduos y el uso de una aplicación móvil garantiza el acceso al servicio de reservas propiciándose la interacción del cliente y el negocio, mejorando la atención al usuario y el crecimiento del negocio.

Capítulo III

VI. Diseño Metodológico.

1. Diseño de la investigación.

1.1. Tipo de Estudio.

De acuerdo al objeto de estudio es una investigación analítica, aplicada. Según el nivel de medición y análisis de la información la investigación es de tipo cuantitativa, descriptiva. Según las técnicas de obtención de datos y a la orientación práctica y útil obtenido es una investigación tecnológica, según su tiempo de ejecución es de tipo transversal y según las fuentes de información es una investigación de campo.

Basado en el análisis y alcance de los resultados esta investigación es analítica, descriptiva, transversal y de campo.

Analítica: Se analizará el proceso de facturación y lavado para realizar el sistema automatizado para la gestión de los principales procesos del auto lavado D'Autos en la ciudad de Managua durante el segundo semestre del año 2020. auto lavado D'Autos.

Descriptiva: Se describirán los procesos de facturación y lavado para realizar la aplicación de escritorio y móvil.

Transversal: Debido a que se desarrollará el Sistema de Información de escritorio para el proceso de facturación y una aplicación móvil que permite ofrecer el servicio de reservas en el año 2020.

Campo: Debido a que se extraerá la información de los principales procesos del auto lavado D'Autos, tanto, del servicio de lavado como el de facturación

1.2. Área de estudio.

El área de estudio de esta investigación es el auto lavado D'Autos, ubicado en la ciudad de Managua.

2. Universo y muestra.

2.1. Universo

El universo está conformado por el negocio del auto lavado D'Autos en la ciudad de Managua.

2.2. Muestra

El método utilizado será no probabilístico a conveniencia y la muestra a evaluar serán los procesos de facturación y reservas del servicio de lavado en el negocio del auto lavado D'Autos en la ciudad de Managua.

3. Método, Técnicas e Instrumentos para recolección de datos e información.

En esta sección se detallarán los métodos, técnica e instrumento para la recolección de datos e información de la presente investigación.

3.1. Fuentes de Obtención de Información.

La organización es capaz de proporcionar los datos necesarios para explicación y comprensión del presente estudio a través de entrevistas, facilitación de documentos que detallan los procesos existentes en el negocio y toma de notas.

3.1.1. Fuentes Primarias.

Se consultará al personal administrativo y al responsable del negocio de auto lavado D'Autos. También se obtuvo conocimiento de los procedimientos acerca de los servicios de lavado a través de una entrevista.

3.1.2. Fuentes Secundarias.

Se precisará contar con los formatos que son utilizados en los procesos de solicitud de lavado.

3.2. Métodos Utilizados.

3.2.1. Observación.

Se hará uso de este método para recopilar información en relación a los procesos sobre lavado, así como también en la manera que el personal realiza sus funciones.

3.2.2. Entrevista.

Se utilizará esta técnica para comprender el funcionamiento de los procesos que se ejecutan a diario en el negocio de auto lavado D'Autos donde estos fueron analizados para determinar los requerimientos del sistema. Cabe mencionar que, las entrevistas se realizaron de manera no estructuradas y con grabaciones de audio, permitiendo profundizar en el tema de interés.

3.2.3. Análisis Documental.

Mediante este método se analizarán los documentos que proporcione la administración del negocio D'Autos en los cuales aparezcan sus actividades y funciones de cada proceso que realicen.

3.2.4. Cuestionario.

Se empleará este instrumento para capturar la información procedente del gerente del negocio, trabajadores internos y usuarios que hacen uso de los servicios que ofrece el negocio.

4. Plan de tabulación.

Con base a los datos que se obtengan de la muestra, y para responder al problema y objetivos planteados, se presentarán una serie de cuadros para la parte descriptiva de la investigación, lo cual le facilitarán la observación de la tendencia de las variables como: entrevistas, encuestas, observación y análisis de documentos que serán plasmados en gráficos de barra, pastel y tablas, utilizando Microsoft Excel 2016.

5. Matriz de operacionalización de variables.

N°	Objetivos específicos	Variables	Subvariables o Dimensiones	Indicadores	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos e información						Instrumento	Actores
					Entrevista	Cuestionario	Observación	Encuesta	Toma de Notas	Análisis Documental		
1	Analizar los procesos de lavado en el negocio D'Autos ubicado en la ciudad de Managua, Distrito III.	Proceso de lavado	Categorías de lavado	Tiempo			✓				Hoja de anotación	Trabajador
				Percepción del cliente	✓						Preguntas	Clientes del negocio
				Manejo de inventario		✓					Preguntas	Dueño del negocio
				Percepción de ingresos		✓					Preguntas	Dueño del negocio
2	Desarrollar con la metodología ágil de programación extrema (xp) un sistema de escritorio para facturación y una aplicación móvil para la gestión de reservas.	Metodología XP	Fases	Planeación					✓	✓	- Historias de usuario - Plan de Entregas - Metáforas del sistema	- Dueño del negocio - Analista y Diseñador
				Diseño						✓	- Diagramas - Tarjetas CRC	Analista y Diseñador
				Codificación						✓	Historias de Usuario	Programador

				Pruebas							Pruebas de Aceptación	Tester
3	Evaluar el nivel de calidad del sistema de facturación y de la aplicación móvil bajo el factor de operación del producto usando el criterio de usabilidad del modelo McCall.	Factor	Criterio	Usabilidad							Preguntas en relación a métricas	Dueños del negocio y operadora de caja

Capítulo IV

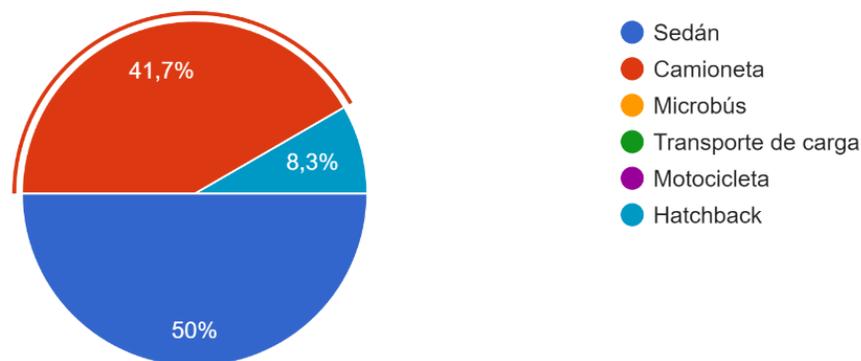
VII. Análisis y discusión de resultados.

1. Resultado #1: Análisis de los procesos de lavado en el negocio D'Autos ubicado en la ciudad de Managua, Distrito III.

Se analizó el proceso de lavado para determinar el tiempo, percepción de los clientes, manejo de inventario y percepción de ingresos del negocio D'Autos.

Se puede apreciar en la **ilustración 7** que la cantidad de vehículos que visitan el negocio son de diferentes tipos y la que más hace uso de los servicios es del tipo sedán.

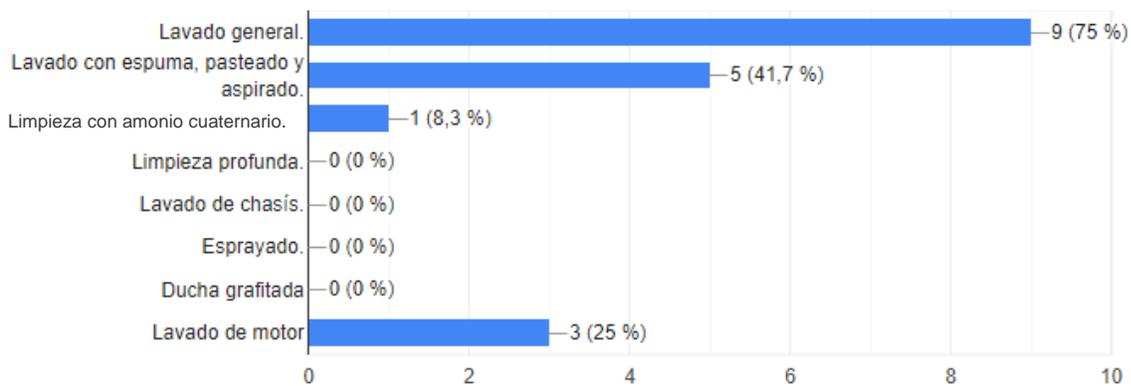
Ilustración 7 - Porcentajes por tipo de vehículo que asiste al auto lavado.



Como resultado de la muestra tomada, el 41.7% afirmaron que conducen un vehículo tipo camioneta, el 50% de los entrevistados conducen automóviles sedán y un 8.3 % conducen hatchback.

En la **ilustración 8** se puede apreciar que en el proceso de lavado existen diferentes categorías y la que es más solicitada es la de lavado general.

Ilustración 8 - Categorías de lavado solicitadas.



Como resultado de la muestra tomada, el 75% escogieron el servicio de lavado general porque únicamente requerían de lavado con agua a presión, el 41.7% de los entrevistados escogieron el servicio de lavado básico (espuma, pasteado y aspirado) ya que es un combo y contiene procesos de detallado del vehículo, el 8.3% optó por la limpieza con amonio cuaternario como extra en la categoría de lavado básico, porque este previene el contagio de la presente pandemia de covid-19 siendo un químico especial que elimina bacterias, el 25% prefirió el lavado de motor que normalmente está incluido en la categoría de lavado Premium, gold o por separado.

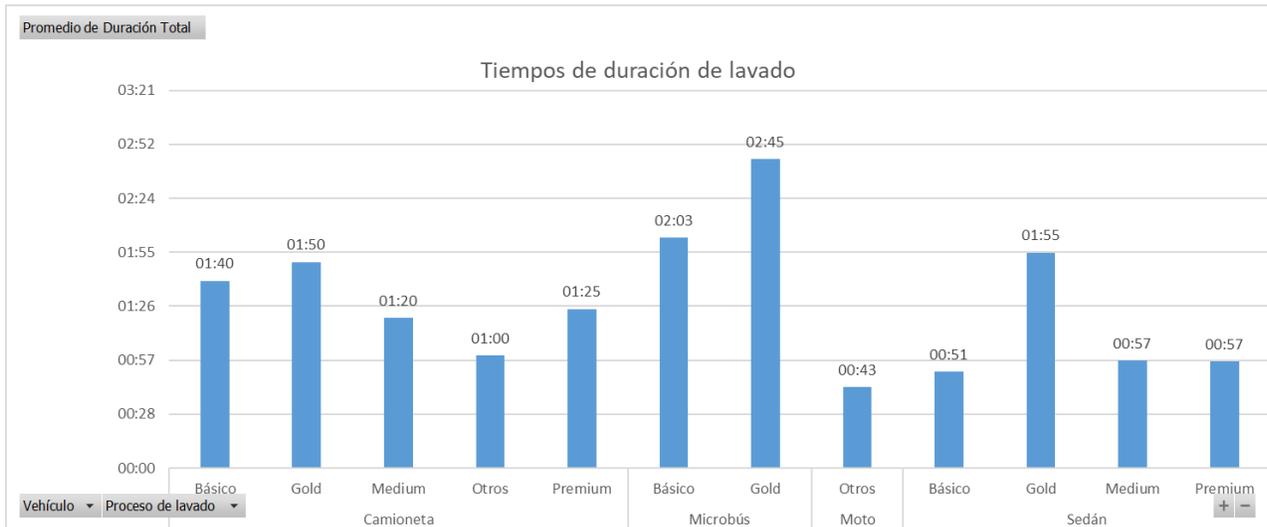
A continuación, se presentan los resultados de los indicadores propuestos en la matriz de operacionalización de variables para este objetivo.

1.1. Indicador de tiempo.

Para el proceso de recopilación de información para este indicador, se utilizó el método de observación para determinar los tiempos de duración de lavado.

En el instrumento se registraron los procesos de lavado por tipo de vehículo y categoría de lavado, y como principal indicador el tiempo que se emplea para brindar el servicio en el negocio.

Ilustración 9 - Comparación de tiempos por tipo de vehículo y categorías del servicio de lavado.



En la **ilustración 9** se identifican los siguientes resultados:

1. Se puede apreciar que el tiempo promedio de lavado para un vehículo de tipo camioneta es de 1 hora con 25 minutos, por categorías: lavado básico obtuvo un tiempo promedio de 1 hora con 40 minutos, categoría Gold 1 hora con 50 minutos, categoría Medium 1 hora con 20 minutos, categoría Otros con 1 hora y categoría Premium 1 hora con 25 minutos.
2. Se refleja el proceso de lavado de los vehículos de tipo microbús únicamente se observó la demanda de 2 categorías de servicio de lavado y en ambas existe una enorme diferencia de tiempo, en donde la categoría de lavado básico presenta un intervalo de tiempo de 2 horas con 3 minutos. En la categoría gold dura 2 horas con 45 minutos por lo que intervienen más procesos de limpieza, por lo tanto, como promedio aproximado de lavado para este tipo de vehículo es de 2 horas con 24 minutos.
3. Se puede estimar el tiempo de observación del vehículo de tipo motocicleta solicitaban el servicio de lavado diferente de lo que ofrecen las categorías propuestas para vehículos de 4 ruedas, por ende, se estableció como otros y el tiempo promedio es de 43 minutos.

4. En el tipo de vehículo sedán el tiempo promedio de lavado es de 58 minutos, por categorías de lavado: categoría Básico 51 minutos, categoría Medium 57 minutos y categoría Premium 57 minutos, mientras que en la categoría gold asciende a 1 hora con 55 minutos porque requiere de más atención en la cantidad de procesos que se ejecutan.

En la **tabla 1** se pueden apreciar todos los tiempos promedio de duración de lavado por tipo de vehículo y categoría de lavado

Tabla 1 - Promedio de tiempos de lavado por tipo de vehículos y categorías de lavado

Tipos de Vehículos	Tiempo promedio de lavado
Camioneta	01:25
Básico	01:40
Gold	01:50
Medium	01:20
Otros	01:00
Premium	01:25
Microbús	02:24
Básico	02:03
Gold	02:45
Moto	00:43
Otros	00:43
Sedán	00:58
Básico	00:51
Gold	01:55
Medium	00:57
Premium	00:57
Promedio general	01:12

Tabla 2 - Porcentaje de asistencia de vehículos por tipo

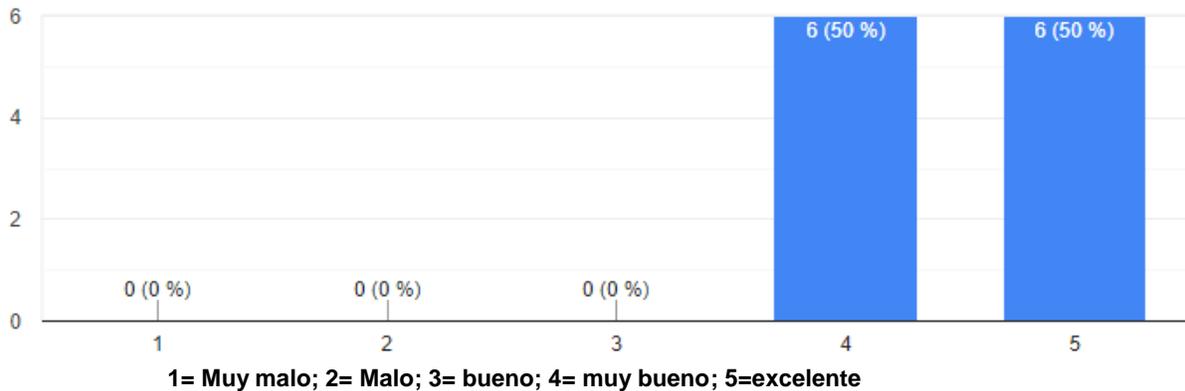
Tipo de Vehículo	Porcentaje
Sedán	47.8%
Camioneta	30.45%
Moto	13.04%
Microbús	8.69%

El porcentaje de datos reflejados en la **tabla 2**- Asistencia de vehículos por tipo fue producto de la muestra tomada durante 3 días de un total de 23 automóviles. Se puede apreciar que la mayor cantidad de vehículos que asisten al negocio para recibir un servicio de lavado son los de tipo sedán.

1.2. Indicador de percepción del cliente

En relación a la pregunta sobre De la escala del 1-5 ¿Cómo califica el servicio de lavado?

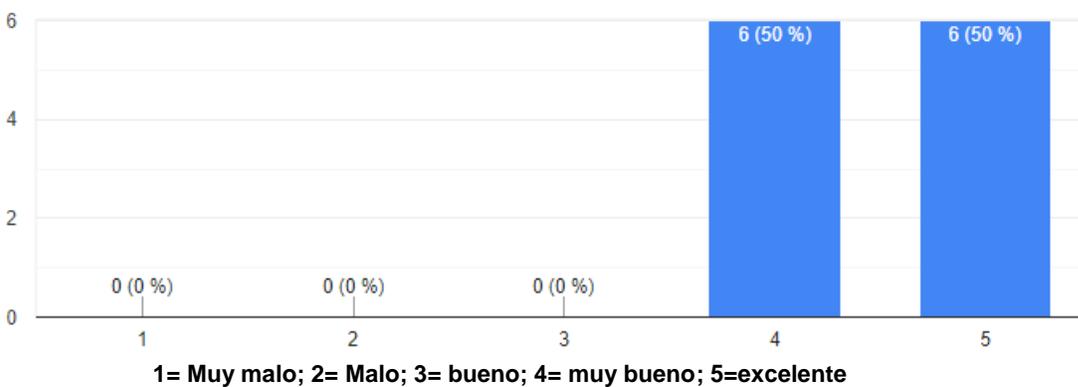
Ilustración 10 - Calificación del servicio de lavado.



Como resultado de la muestra tomada, se puede notar en la **ilustración 10** el 50% catalogó como muy bueno el servicio de lavado y el otro 50% de los entrevistados calificó el servicio de lavado como excelente, según refieren los clientes es que ambas calificaciones tienen que ver con la atención, calidad y pertinencia del servicio de lavado por parte del negocio.

En relación a la pregunta sobre De la escala del 1-5 ¿Cómo calificaría la atención que le brindó el negocio D'Autos en relación al servicio que solicitó?

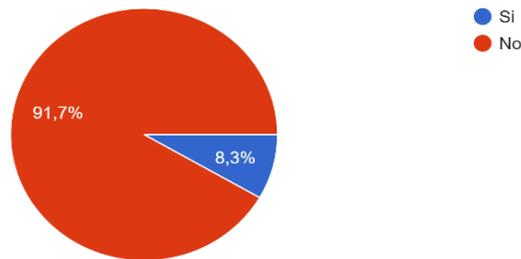
Ilustración 11 - Calificaciones acerca de la atención brindada en el negocio.



Como resultado de la muestra tomada, se puede apreciar en la **ilustración 11** el 50% refirió como muy buena la atención en relación al servicio de lavado que solicitaron y el otro 50% de los entrevistados calificó como excelente, ambas respuestas determinan el concepto que tienen los clientes acerca del negocio del negocio.

En relación a la pregunta sobre ¿Demoró mucho el servicio de lavado que escogió?

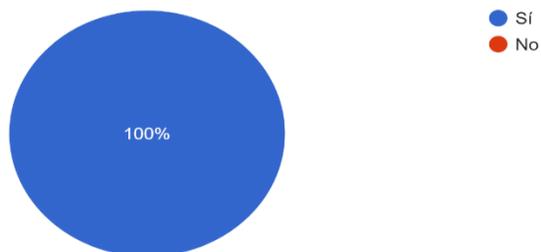
Ilustración 12 - Porcentaje en base a la demora del servicio de lavado.



Como resultado de la muestra tomada, en la **ilustración 12** se puede notar que el 91.7% afirmaron que no demoró el servicio de lavado seleccionado por lo mayoría de los vehículos eran de tipo de sedán, es decir, son vehículos cortos y es más rápido el lavado, el 8.3% de los entrevistados opinan que si dilató mucho por lo que sus autos eran camionetas o microbuses.

En relación a la pregunta sobre ¿La persona que lo atendió lo hizo con amabilidad y respeto?

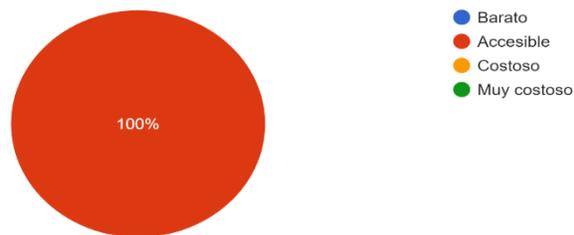
Ilustración 13 - Trato de los trabajadores hacia los clientes.



Como resultado de la muestra tomada, en la **ilustración 13** se puede notar que el 100% afirmó que las personas encargadas del proceso de lavado y de cobro del servicio en el negocio les atendió con amabilidad y respeto, porque desde que ingresaban al local demostraron calidad en la atención según los clientes.

En relación a la pregunta sobre ¿Cómo considera los precios?

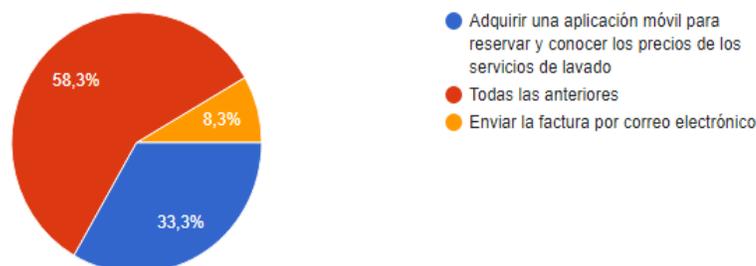
Ilustración 14 - Percepción de precios.



Como resultado de la muestra tomada, se puede apreciar en el gráfico de la **ilustración 14** que el 100% afirmó que los precios del servicio de lavado del negocio D'Autos son accesibles para el presupuesto de los clientes que desean brindarle una limpieza a su vehículo, por lo que ahora los precios en los demás negocios con el mismo giro han aumentado los precios de los servicios.

En relación a la pregunta sobre ¿Qué le recomendaría al auto lavado D'Autos para mejorar la atención del cliente?

Ilustración 15 - Recomendaciones de los clientes.

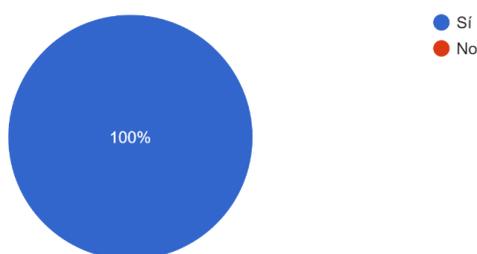


Como resultado de la muestra tomada, se puede notar en el gráfico de la **ilustración 15** que el 33.3% contestó que adquirir una aplicación móvil para realizar reservas del

servicio de lavado es una opción de cambio en la atención del cliente, porque a los clientes les gusta llegar directamente a que le brinden el servicio de lavado, el 8.3% recomienda el envío de la factura del servicio de lavado por correo electrónico, por lo que a veces requieren llevar un comprobante para terceros, es decir, demostrar de que si hubo aplicación del servicio y el 58.3% opina que ambas recomendaciones son indispensables para mejorar la atención del cliente porque así se modernizaría el negocio.

En relación a la pregunta sobre ¿Los materiales de limpieza que aplican en su vehículo son de su agrado?

Ilustración 16 - Agrado de los clientes por los productos de limpieza que ocupa el negocio.



Como resultado de la muestra tomada, En el gráfico de la **ilustración 16** se puede apreciar que el 100% confirmó que los materiales que el negocio D'Autos utiliza para el servicio de lavado son de su agrado, porque son de marcas reconocidas en el mundo automotriz a como lo es marca fórmula 1 que es utilizada en el proceso de encerado o pulido de los autos.

1.3. Indicador de manejo de inventario

Como resultado del indicador cantidad de materiales se determinó que el negocio mantiene organizado su inventario, también se identificó que la manera de administrar el stock mínimo y máximo de los productos de limpieza es basada en los avisos de la persona encargada de bodega, en donde únicamente el administrador del negocio y el encargado tienen acceso a los artículos inventariados. El inventario lo realizan semanal y tienen en cuenta que los materiales indispensables para el negocio son todos aquellos

que dependen del funcionamiento del servicio de lavado de automóviles los cuales son: energía eléctrica, agua potable y herramientas (aspiradora, hidro-lavadora y toallas de microfibra etc.). Finalmente, cabe destacar que los materiales de limpieza son distribuidos de forma racionada en cada estación de lavado según la rotación de los trabajadores.

1.4. Indicador de percepción de ingresos.

Como resultado del indicador de ingresos se logró obtener información que describe la situación del negocio de auto lavado en lo económico. El dueño del negocio asegura que los servicios de lavado le generan ganancias razonables para mantener el auge del mismo y que el método de pago más frecuente es el de efectivo, también describe que en los días festivos es cuando se obtiene muchas visitas por los clientes; mientras que en los días normales asegura que lunes, viernes, sábado y domingo son los días más concurridos, por ende, obtienen muy buenos ingresos en días que son de fiesta a nivel nacional exceptuando los días que no se mencionaron.

Entre los servicios de lavado que generan más ingresos para el negocio se encuentran: lavado de chasis, lavado de motor y ducha grafitada. Los cuales siempre se mantienen agrupados en las categorías o combos de lavado (básico, médium, Premium, gold). El dueño del negocio señala que el 70% de las ganancias obtenidas están destinadas para el mejoramiento de los servicios y ampliación del local, también aclara que no cuentan con socios para el mejoramiento o inversión.

2. Resultado #2: Empleo de la metodología ágil de programación extrema (xp) para la implementación del sistema de escritorio para facturación y una aplicación móvil para la gestión de reservas.

2.1. Descripción del cliente.

D'Autos lavado es un negocio que brinda servicios de lavado a vehículos, también se dedican al polarizado, compra y venta de automóviles importados, venta de accesorios para vehículos y servicios de pintura automotriz. En el local disponen de suficiente personal para ofrecer los servicios de limpieza para autos y un área agradable de espera para los clientes.

El dueño del negocio especifica que el método de pago más frecuente es el efectivo, por lo que en algunas ocasiones los clientes así lo prefieren.

Su principal fuente de captación de clientes es la publicidad a través de la fan page de la red social de facebook, por ser uno de los negocios del rubro, que apuestan por la calidad garantizada en el servicio de lavado. El negocio brinda sus servicios los 7 días de la semana, en horarios, de 7:00 am a 7:00 pm. Actualmente las estaciones de trabajo se han extendido, por la demanda de los servicios de lavado.

2.2. Desarrollo de sistema de escritorio.

2.2.1. Planificación

2.2.1.1. Historias de usuario

- | | |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| 1) Programación de Catálogos | 5) Acceso a maestro detalle. |
| 2) Diseño de catálogos. | 6) Consultas y reportes generales. |
| 3) Acceso a catálogos. | 7) Gestión de usuarios |
| 4) Programación y diseño de maestro detalle. | |

A continuación, se mostrará de manera detallada las historias de usuario en un formato específico, en donde el código toma la nomenclatura de DAF-00.

Tabla 3 - Historia de usuario DAF-01

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAF-01	Usuario: Administrador y operadora de caja.
Nombre Historia: Programación de catálogos	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta,Media,Baja)	Riesgo en Desarrollo: Alta (Alta,Media,Baja)
Puntos Estimados: 3 días	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador	
Descripción: Se le dará funcionalidad a cada catálogo del sistema con las operaciones básicas agregar, modificar y eliminar	
Observaciones: Se tienen que elaborar la programación de los catálogos para mayor agilidad en el desarrollo.	

Tabla 4 - Historia de usuario DAF-02

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAF-02	Usuario: Administrador y operadora de caja.
Nombre Historia: Diseño de catálogos	
Prioridad en Negocio: Media (Alta,Media,Baja)	Riesgo en Desarrollo: Media (Alta,Media,Baja)
Puntos Estimados: 2 días	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador	
Descripción: las interfaces de cada catálogo deben de tener los campos de entrada arriba, una tabla debajo y los botones que realizan las operaciones al lado izquierdo de la tabla	
Observaciones: El diseño tiene que ajustarse en cualquier equipo, ya sea laptop o computadora de escritorio.	

Tabla 5 - Historia de usuario DAF-03

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAF-03	Usuario: Administrador y operadora de caja.
Nombre Historia: Acceso a catálogos	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta,Media,Baja)	Riesgo en Desarrollo: Alta (Alta,Media,Baja)
Puntos Estimados: 1 día	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador	
Descripción: Según la función que tenga el usuario, va a poder acceder al módulo.	
Observaciones: únicamente el usuario con permiso de ver los catálogos puede ver el módulo.	

Tabla 6 - Historia de usuario DAF-04

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAF-04	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Programación y diseño de maestro detalle	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta,Media,Baja)	Riesgo en Desarrollo: Alta (Alta,Media,Baja)
Puntos Estimados: 4 días	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador	
Descripción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe de programar la funcionalidad y el diseño del maestro detalle (factura) con las operaciones de: procesar factura, cancelar operación, agregar nuevo cliente y salir, también que se realice el envío de la factura por medio de correo electrónico. 2. Cuando se genere una factura, esta debe ser capaz de recuperar la información del cliente cuando este haya reservado un servicio de lavado. 	
Observaciones: La factura debe de mostrarse después de haberse procesado la factura.	

Tabla 7 - Historia de usuario DAF-05

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAF-05	Usuario: Administrador y operadora de caja.
Nombre Historia: Acceso al maestro detalle (Facturación).	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta,Media,Baja)	Riesgo en Desarrollo: Alta (Alta,Media,Baja)
Puntos Estimados: 2 días	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador	
Descripción: Se debe de priorizar el acceso al proceso de elaboración de la factura del servicio de lavado dependiendo del tipo de usuario que esté operando.	
Observaciones:	

Tabla 8 - Historia de usuario DAF-06

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAF-06	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Consultas y reportes generales.	
Prioridad en Negocio: Media (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Media (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 3 días	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador	
Descripción: <ol style="list-style-type: none"> 1. Los reportes tienen que exportarse como archivo Excel, PDF y Word. 2. Los reportes que se requieren son de las facturas registradas por rangos de fechas, clientes frecuentes por períodos (Mensual, Semestral, Trimestral, Anual), Total de reservas registradas en la aplicación móvil por rangos de fecha. 3. Las consultas rápidas incluyen: clientes afiliados, facturas registradas por rangos de fecha y total de reservas registradas en la aplicación móvil por rango de fecha. 	
Observaciones: Los reportes y consultas deben ser atractivos y entendibles.	

Tabla 9 - Historia de usuario DAF-07

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAF-07	Usuario: Administrador y operadora de caja.
Nombre Historia: Gestión de usuarios	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Media (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2 días	Iteración Asignada: 3
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador	
Descripción: <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador del sistema podrá crear usuarios y asignar claves temporales para el acceso al sistema administrativo. 2. El usuario podrá personalizar su clave a partir de la clave temporal que el administrador del sistema le asignó. 3. El administrador del sistema podrá asignar a un usuario los roles y accesos al sistema administrativo. 	
Observaciones:	

2.2.1.2. Asignación de roles en el proyecto

Tabla 10 - Asignación de roles en el proyecto.

Roles	Asignado A:
Programador	Carlos Manuel Núñez Amador.
Cliente	Álvaro Dirroy Peña Murillo (D'Autos).
Encargado de pruebas (Tester)	Carlos Manuel Núñez Amador.
Encargado de seguimiento (Tracker)	
Coach	
Consultor	
Gestor (Big Boss)	

2.2.1.3. Plan de entregas de sistema de facturación

Tabla 11 - Plan de entregas del sistema de facturación.

Historias	Código	Iteración	Prioridad	Esfuerzo	Fechas de entregas
Historia 1	DAF-01	1	Alta	1	10/10/2020
Historia 2	DAF-02		Alta	1	20/10/2020
Historia 3	DAF-03		Alta	1	30/10/2020
Historia 4	DAF-04	2	Alta	1	01/11/2020
Historia 5	DAF-05		Alta	1	10/11/2020
Historia 6	DAF-06	3	Media	1	11/11/2020
Historia 7	DAF-07		Alta	1	30/11/2020

2.2.1.4. Metáforas del sistema

En el proceso de desarrollo del sistema de facturación, se definieron los siguientes módulos: Catálogos, Operaciones, Consultas, Reportes, Usuarios, cada uno tendrá funciones específicas.

En el módulo de catálogos, se establecerán las funciones de: agregar, modificar, deshacer, eliminar y salir. En este apartado estarán las siguientes interfaces:

- Servicios disponibles: servicios de lavado del negocio.
- Categorías de lavado: combos o categorías de procesos de lavado.
- Tipos de lavado: el detalle del trabajo que posee un combo.
- Estaciones de lavado: son los puestos de trabajo del negocio.
- Clientes registrados: clientes que se han registrado en la aplicación o por visita al negocio.
- Clubs: son grupos que están asociados al negocio.
- Clientes miembros de clubs de autos modificados: son personas naturales que gozan de cierto beneficio al solicitar un servicio de lavado.

El módulo de operaciones contará con las siguientes interfaces:

- Generar factura de servicio de lavado: esta interfaz es la que procesará todos los pagos de los servicios de lavado que soliciten los clientes, tanto, aplicación como en el punto, también se podrá cancelar la operación y agregar a un nuevo cliente.
- Anular factura de servicio de lavado: permitirá al negocio descartar algunas facturas que puedan tener un error o datos dudosos, pero sin eliminar ningún registro de la base de datos.
- Asignar estaciones: esta interfaz es la que permitirá al negocio manejar la disponibilidad de las estaciones, para garantizar un espacio a los clientes que realizaron reservas a través de la aplicación móvil.

En el módulo de consultas se podrá utilizar para visualizar a través de búsquedas las siguientes listas:

- Clientes afiliados a D'Autos: permitirá realizar la búsqueda por nombres y apellidos de un cliente en específico, que esté registrado en el sistema.
- Facturas registradas: realizará consultas de las facturas que fueron ingresadas por rangos de fecha. Únicamente se podrán visualizar las que han sido aplicadas.
- El Total de reservas registradas en la aplicación: mostrará las reservas activas, canceladas y finalizadas que han sido registradas en la aplicación móvil de reservas.

En el módulo de reportes se podrá exportar a archivos Excel, PDF y Word, siendo el resultado de lo que se realizará en el módulo de consultas, con la variante de que habrá un elemento de reporte de los clientes frecuentes ya que este puede enriquecer más el ritmo de información al negocio.

Finalmente, en el módulo de usuarios se tendrán los siguientes elementos:

- Agregar usuario al sistema: en este elemento únicamente agregará a nuevos usuarios del sistema.
- Funciones de los usuarios: funciones que se establecerán como rol de usuario.
- Permisos para usuarios en el sistema: son los roles o funciones que tendrá un determinado usuario.

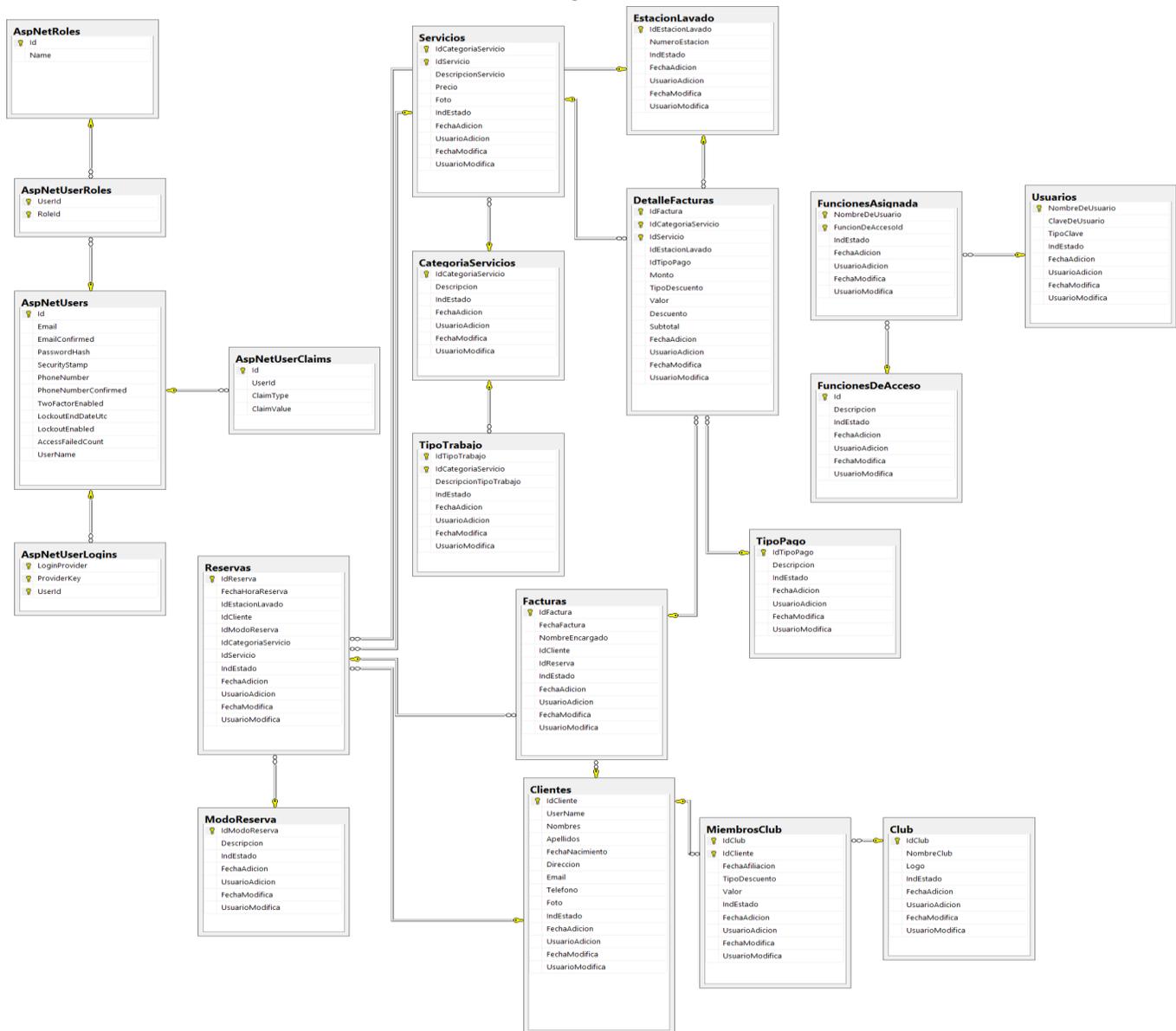
2.2.2. Diseño.

El diseño del sistema de facturación se representará mediante diagramas, los cuales son: entidad relación, clases. Excepto las tarjetas de clase, responsabilidad y colaboración que permiten establecer las funciones de cada clase en el sistema.

2.2.2.1. Elaboración de diagrama entidad relación.

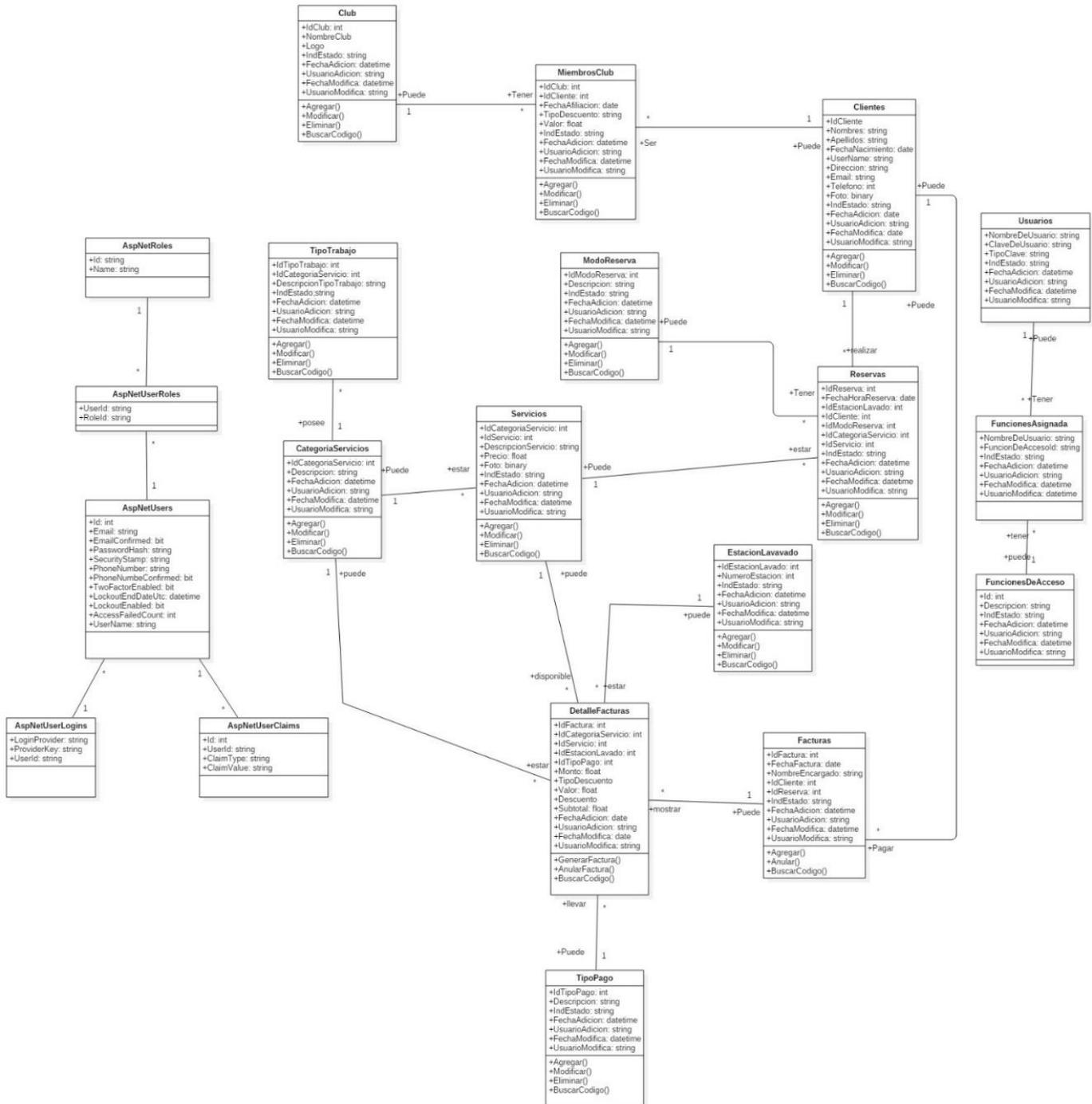
A continuación, en la **ilustración 17**, se presentará el modelo de entidad relación que forma parte del diseño lógico que tendrá el sistema de escritorio de facturación.

Ilustración 17 - Diagrama entidad relación



2.2.2.2. Elaboración de Diagrama de clases

Ilustración 18 - Diagrama de clases



2.2.2.3. Elaboración de las tarjetas Clase, Responsabilidad Colaboración.

En las Tablas 12 hasta la 23 se definen las tarjetas de clase, responsabilidad y colaboración, según (Meléndez Valladarez, Gaitan , & Pérez Reyes, 2016) en su trabajo señalan que “permiten conocer que clases componen el sistema y cuales interactúan entre sí”, es decir, que estas ayudan interpretar el rol de cada clase al momento de dar una salida a la información

Tabla 12 - Tarjeta CRC Clientes.

Clientes	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de los clientes del negocio.	
Verificar información de los clientes.	

Tabla 13 - Tarjeta CRC MiembrosClub.

MiembrosClub	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de los clientes que pertenecen a un club.	
Verificar información de los clientes.	Clientes
Verificar la información de los clubs	Clubs
Verificar la información de los miembros de clubs	

Tabla 14 - Tarjeta CRC CategoriaServicios.

CategoriaServicios	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de las categorías de servicios de lavado.	
Verificar información de las categorías de servicio.	

Tabla 15 - Tarjeta CRC Servicios.

Servicios	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de los servicios de lavado.	
Verificar información de las categorías de servicio.	CategoriaServicios
Verificar información de los servicios.	

Tabla 16 - Tarjeta CRC Club

Club	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de los Clubs.	
Verificar información de los clubs afiliados.	

Tabla 17 - Tarjeta CRC EstacionLavado

EstacionLavado	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de las estaciones de lavado existentes.	
Verificar información de las estaciones de lavado.	

Tabla 18- Tarjeta CRC ModoReserva.

ModoReserva	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de modos de reservar el servicio de lavado.	
Verificar información de los modos de reservas.	

Tabla 19- Tarjeta CRC Reservas

Reservas	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de Reservas de lavado.	
Verificar información de los clientes del auto lavado.	Clientes
Verificar información de los modos de reservas del servicio de lavado.	ModoReserva
Verificar información de las categorías de servicios de lavado	CategoriaServicio.
Verificar información de los servicios existentes	Servicios.

Tabla 20 - Tarjeta CRC TipoPago

TipoPago	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de los Tipos de Pago.	
Verificar información de los Tipos de Pago.	

Tabla 21 - Tarjeta CRC Facturas.

Facturas	
Responsabilidad	Colaboración
Generar y anular facturas.	
Verificar información de los clientes del auto lavado.	Clientes
Verificar si existen reservas de los clientes mediante la aplicación móvil	Reservas.

Tabla 22 - Tarjeta CRC DetalleFacturas

DetalleFacturas	
Responsabilidad	Colaboración
Generar y anular Detalles de Facturas.	
Verificar información de las facturas registradas	Facturas.
Verificar información existente de las categorías del servicio de lavado	CategoriaServicios.

Tabla 23 - Tarjeta CRC TipoTrabajo

TipoTrabajo	
Responsabilidad	Colaboración
Agregar, modificar, eliminar los tipos de trabajo que pueden poseer las categorías de lavado	
Verificar información existente de las categorías del servicio de lavado	CategoriaServicios.

2.2.3. Codificación.

En esta fase se presentarán ilustraciones que hacen referencia al desarrollo del sistema de facturación en relación a las historias de usuario planteadas por el cliente, en este caso, el negocio de auto lavado D'Autos. Cada ilustración está agrupada por iteraciones, según el plan de entregas.

2.2.3.1. Primera iteración

En la presente iteración se desarrolló lo establecido en cada historia de usuario agrupada en la misma, desde la ilustración 19 hasta la 28 se presenta lo desarrollado en esta iteración.

Ilustración 19 – Catálogos.



Ilustración 20 - Clientes registrados

The screenshot shows a web application window titled 'Clientes D'Autos - D'Autos - Sistema de Facturación'. The interface includes a navigation menu with categories like 'Catálogos', 'Operaciones', 'Consultas', 'Reportes', and 'Usuarios'. The main content area is divided into two sections: 'Datos generales del cliente' and 'Listado de Clientes'.

Datos generales del cliente

Código de cliente:

Nombres:

Apellidos:

Fecha de nacimiento:

Usuario en la aplicación:

Dirección:

Correo electrónico:

Teléfono:

Estado:

[Seleccionar Fotografía](#)

Listado de Clientes

IdCliente	Nombres	Apellidos	Fecha de Nacimiento	Dirección	UserName	Email	Teléfono	Estado	Foto	Fed
23	Carlos Manuel	Nunez Amador	2 nov. 1998	Costado Oeste de Plaza el sol	carlosnez28@hotmail.com	carlosnez28@hotmail.com	82117042	Activo	<input type="checkbox"/>	14 €
24	Alvaro Dirroy	Peña Murillo	7 ago. 1987	km10.5 carretera masaya	dirroy0787@gmail.com	dirroy0787@gmail.com	87009617	Activo	<input type="checkbox"/>	18 €
25	Alvaro Dirroy	Peña Murillo	7 ago. 1987	km10.5 carretera masaya	dirroy0787@gmail.com	dirroy0787@gmail.com	87009617	Activo	<input type="checkbox"/>	18 €
26	adriana	bonilma	13 sep. 1990	a	a@hotmail.com	a@hotmail.com	2222	Activo	<input type="checkbox"/>	18 €
27	blanka	hernandez	2 abr. 1997	san andres, casa HC-11	biankah97@hotmail.com	biankah97@hotmail.com	81614037	Activo	<input type="checkbox"/>	18 €

Buttons: [Agregar](#), [Modificar](#), [Deshacer](#), [Eliminar](#), [Salir](#)

lunes, 18 de enero de 2021 03:04:45 p. m.

Ilustración 21 - Categorías de lavado

Categorías de Servicios - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones Consultas Reportes Usuarios

Servicios Disponibles Categorías de lavado Tipos de Lavado Estaciones de lavado Clientes registrados Clubs Clientes miembros de clubs de autos modificados

Servicios Estación Clientes Clubs de autos modificados

Categorías de Servicios x

Catálogo de Categorías de Lavado

Código

Nombre de categoría

Estado

Listado de categorías de lavado existentes

Código	Nombre Categoría	Estado	FechaAdición	FechaModifica
1	Básico	Activo	4 ene. 2021 09:55	13 ene. 2021 03:20
3	Medium	Activo	7 ene. 2021 10:36	9 ene. 2021 03:04
4	Premium	Activo	7 ene. 2021 10:36	
5	Gold	Activo	7 ene. 2021 10:36	
6	Lavado general	Activo	7 ene. 2021 10:49	
7	Pasteado	Activo	7 ene. 2021 10:50	
8	Encerado(Sur)	Activo	7 ene. 2021 10:50	
9	Otros Precios	Activo	7 ene. 2021 10:50	12 ene. 2021 09:05

Nuevo

Guardar

Deshacer

Eliminar

Salir

lunes, 18 de enero de 2021 03:03:02 p. m.

Ilustración 22 - Clubs

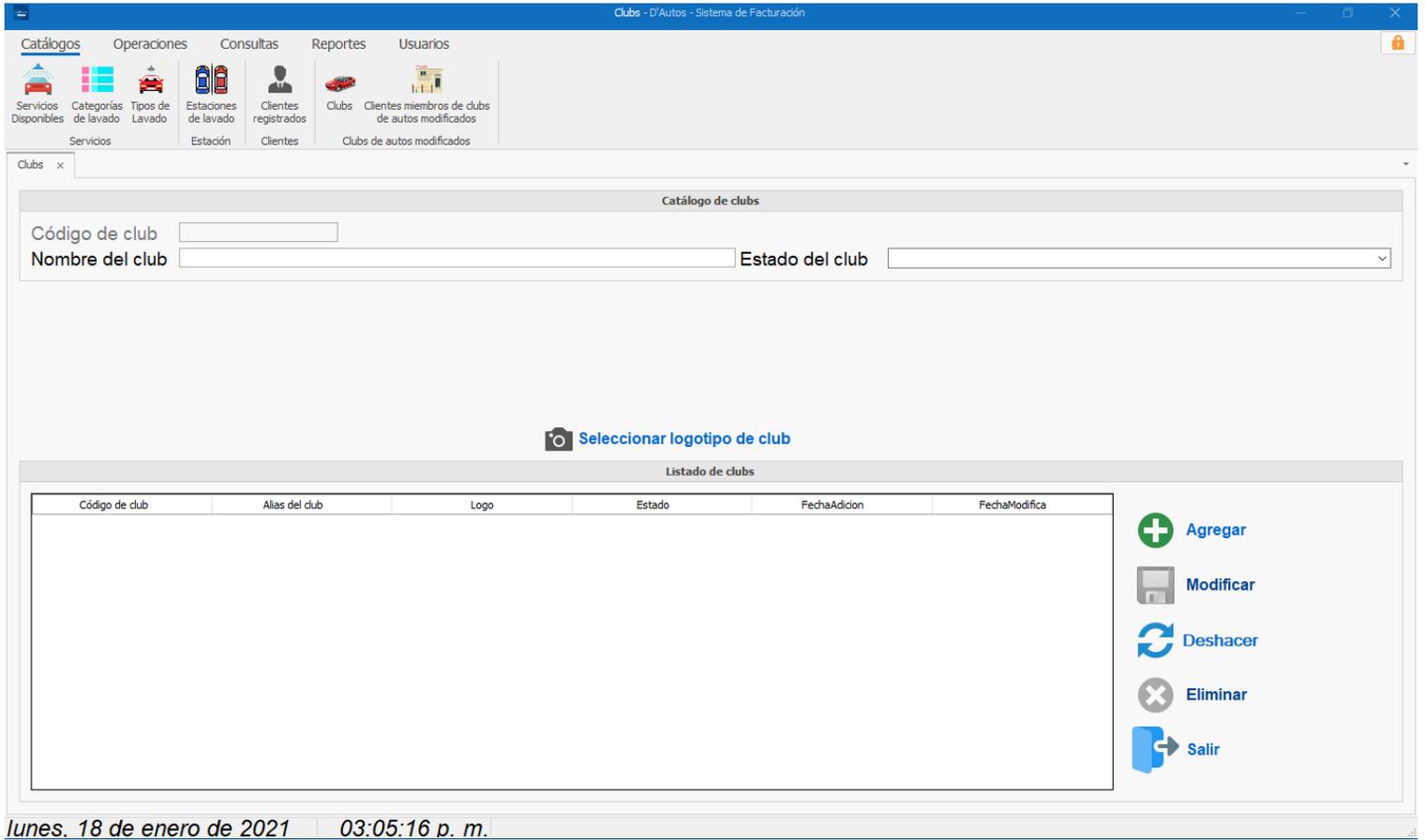


Ilustración 23- Estaciones de lavado

The screenshot shows a web application window titled 'Estaciones de Lavado - D'Autos - Sistema de Facturación'. The interface includes a top navigation bar with tabs for 'Catálogos', 'Operaciones', 'Consultas', 'Reportes', and 'Usuarios'. Below this, there are icons for various services like 'Servicios Disponibles', 'Categorías de lavado', 'Tipos de Lavado', 'Estaciones de lavado', 'Clientes registrados', 'Clubs', and 'Clientes miembros de clubs de autos modificados'. The main content area is titled 'Catálogo de Estaciones de Lavado' and contains three input fields: 'Código', 'Número de estación', and 'Estado'. Below the inputs is a table titled 'Listado de Estaciones de Lavado Existentes' with columns for 'Código de Estación', 'Número', 'Estado', 'FechaAdición', and 'FechaModifica'. The table lists 12 stations, all with the state 'Activo'. To the right of the table are five action buttons: 'Nuevo' (green plus), 'Modificar' (grey floppy disk), 'Deshacer' (blue circular arrows), 'Eliminar' (grey X), and 'Salir' (blue arrow pointing right). The bottom status bar shows the date and time: 'lunes, 18 de enero de 2021 03:04:26 p. m.'

Código de Estación	Número	Estado	FechaAdición	FechaModifica
1	1	Activo	4 ene. 2021 09:56	12 ene. 2021 10:50
2	2	Activo	4 ene. 2021 01:40	
3	3	Activo	7 ene. 2021 11:19	
4	4	Activo	7 ene. 2021 11:19	
5	5	Activo	7 ene. 2021 11:19	
6	6	Activo	7 ene. 2021 11:19	
7	7	Activo	7 ene. 2021 11:19	
8	8	Activo	7 ene. 2021 11:19	
9	9	Activo	7 ene. 2021 11:20	
10	10	Activo	7 ene. 2021 11:20	
11	11	Activo	7 ene. 2021 11:20	
12	12	Activo	7 ene. 2021 11:20	

Ilustración 24 - Miembros de club de autos modificados

The screenshot shows a web application window titled "Miembros de club de autos modificados - D'Autos - Sistema de Facturación". The interface is divided into several sections:

- Navigation Menu:** Includes "Catálogos", "Operaciones", "Consultas", "Reportes", and "Usuarios".
- Form Section:** Titled "Catálogo de miembros de clubs", it contains fields for:
 - Nombre del club (dropdown)
 - Nombre del cliente (dropdown)
 - Estado del club (dropdown)
 - Fecha de afiliación (date picker, set to 14 dic. 2020)
 - Tipo de Descuento (dropdown)
 - Porcentaje de descuento (text input)
- Table Section:** Titled "Lista general de todos los clubs afiliados", it features a table with the following columns: IdClub, Club, IdCliente, Cliente, TipoDescuento, Monto Descuento, Estado, FechaAdición, and FechaModifica.
- Action Buttons:** Located on the right side of the table, they include:
 - Agregar (Add)
 - Modificar (Modify)
 - Deshacer (Undo)
 - Eliminar (Delete)
 - Salir (Exit)

The status bar at the bottom of the window displays the date and time: "lunes, 18 de enero de 2021 03:06:13 p. m."

Ilustración 25 - Reservas de lavado

Reservas de Lavado - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones Consultas Reportes Usuarios

Generar factura de servicio de lavado Anular factura de servicio de lavado Asignar Estaciones Reservas

Reservas de Lavado x

Catálogo de Reservas de Lavado

Código

Fecha y hora de la reserva 19/01/2021 12:33 p. m.

Número de estación

Cliente

Modo de la reserva

Categoría del servicio

Servicio

Estado

Listado de Reservas de Lavado

IdReserva	FechaHoraReserva	IdEstacionLavado	NumeroEstacion	IdCliente	NombreCompleto	IdModoReserva	ModoReserva	IdCategoríaServicio	Categoría
71	18 01 2021 12:30 p. m.			27	bianka hernandez	1	Presencial	4	Premium
70	18 01 2021 02:46 p. m.			23	Carlos Manuel Nunez Amador	1	Presencial	1	Básico
69	27 01 2021 10:27 a. m.			25	Alvaro Dirroy Peña Murillo	2	Domicilio	5	Gold
68	19 01 2021 11:20 a. m.			25	Alvaro Dirroy Peña Murillo	1	Presencial	5	Gold
67	20 01 2021 10:00 a. m.	5	5	23	Carlos Manuel Nunez Amador	1	Presencial	4	Premium
66	18 01 2021 09:13 a. m.			23	Carlos Manuel Nunez Amador	1	Presencial	1	Básico
65	18 01 2021 06:20 a. m.	4	4	23	Carlos Manuel Nunez Amador	1	Presencial	1	Básico
64	29 01 2021 09:24 p. m.			23	Carlos Manuel Nunez Amador	1	Presencial	1	Básico
63	15 01 2021 09:04 a. m.			23	Carlos Manuel Nunez Amador	1	Presencial	1	Básico
62	16 01 2021 03:06 p. m.			23	Carlos Manuel Nunez Amador	1	Presencial	4	Premium
61	20 01 2021 02:47 p. m.			23	Carlos Manuel Nunez Amador	2	Domicilio	3	Medium
60	23 01 2021 08:45 p. m.			23	Carlos Manuel Nunez Amador	1	Presencial	1	Básico
59	15 01 2021 08:42 a. m.			23	Carlos Manuel Nunez Amador	1	Presencial	1	Básico

+ Nuevo

Modificar

Deshacer

Eliminar

Salir

martes, 19 de enero de 2021 12:33:47 p. m.

Ilustración 26 - Servicios de lavado

Servicios de lavado - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones Consultas Reportes Usuarios

Servicios Disponibles Categorías de lavado Tipos de Lavado Estaciones de lavado Estación Clientes registrados Clientes Clubes Clientes miembros de clubs de autos modificados Clubs de autos modificados

Servicios de lavado x

Catálogo de Servicios de Lavado

Código Servicio

Servicio

Precio 0.00

Categoría

Estado

Seleccionar Foto

Listado de Servicios de Lavado

Código Servicio	Servicio	Código categoría	Categoría	Precio	Fotografía	Estado	Fecha de Adición	Última modificación
10	Lavado taxi	6	Lavado general	60.00		Activo	7 ene. 2021 10:52	12 ene. 2021 07:43
11	Lavado sedan	6	Lavado general	100.00		Activo	7 ene. 2021 10:52	
12	Lavado camioneta	6	Lavado general	140.00		Activo	7 ene. 2021 10:53	
13	Lavado microbús	6	Lavado general	200.00		Activo	7 ene. 2021 10:53	
14	Lavado camión	6	Lavado general	250.00		Activo	7 ene. 2021 10:54	
15	Pasteado moto	7	Pasteado	40.00		Activo	7 ene. 2021 10:54	
16	Pasteado taxi	7	Pasteado	60.00		Activo	7 ene. 2021 10:55	
17	Pasteado sedán	7	Pasteado	70.00		Activo	7 ene. 2021 10:55	
18	Pasteado camioneta	7	Pasteado	100.00		Activo	7 ene. 2021 10:55	
19	Pasteado microbús	7	Pasteado	130.00		Activo	7 ene. 2021 10:56	
20	Encerado moto	8	Encerado(Sur)	60.00		Activo	7 ene. 2021 10:56	
21	Encerado taxi	8	Encerado(Sur)	80.00		Activo	7 ene. 2021 10:57	
22	Encerado sedán	8	Encerado(Sur)	90.00		Activo	7 ene. 2021 10:57	
23	Encerado camioneta	8	Encerado(Sur)	120.00		Activo	7 ene. 2021 10:57	
24	Encerado microbús	8	Encerado(Sur)	140.00		Activo	7 ene. 2021 10:58	
25	Lavado motor	9	Otros Precios	150.00		Activo	7 ene. 2021 10:59	
26	Lavado de chasis	9	Otros Precios	200.00		Activo	7 ene. 2021 10:59	

lunes, 18 de enero de 2021 03:02:22 p. m.

Ilustración 27 - Tipos de lavado

Tipos de lavado - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones Consultas Reportes Usuarios

Servicios Disponibles Categorías de lavado Tipos de Lavado Estaciones de lavado Estación Clientes registrados Clientes Clubs Clientes miembros de clubs de autos modificados Clubs de autos modificados

Tipos de lavado x

Tipos de lavado por categorías

Código

Categoría

Descripción

Estado

Listado de tipos de lavado por categorías registrados

IdTipoTrabajo	IdCategoríaServicio	Categoría	Tipo de lavado	Estado	Fecha de Adición	Fecha de Modificación
1	1	Básico	Lavado Espuma	Activo	8 ene. 2021 12:00:00	12 ene. 2021 01:33
2	1	Básico	Aspirado	Activo	8 ene. 2021 12:00:00	8 ene. 2021 05:20
4	1	Básico	Pasteado	Activo	8 ene. 2021 06:01:07	
5	3	Medium	Lavado Espuma	Activo	8 ene. 2021 06:02:20	
6	3	Medium	Aspirado	Activo	8 ene. 2021 06:02:37	
7	3	Medium	Encerado	Activo	8 ene. 2021 06:02:53	8 ene. 2021 06:03
8	4	Premium	Lavado general	Activo	8 ene. 2021 06:03:30	
9	4	Premium	Aspirado	Activo	8 ene. 2021 06:03:51	
10	4	Premium	Pasteado	Activo	8 ene. 2021 06:04:31	
11	4	Premium	Lavado de motor	Activo	8 ene. 2021 06:04:45	
12	5	Gold	Lavado Espuma	Activo	8 ene. 2021 06:05:05	
13	5	Gold	Aspirado	Activo	8 ene. 2021 06:05:22	
14	5	Gold	Pasteado/Encerado	Activo	8 ene. 2021 06:05:44	
15	5	Gold	Lavado de motor	Activo	8 ene. 2021 06:05:58	
16	5	Gold	Lavado de chasis	Activo	8 ene. 2021 06:06:15	

+ Nuevo

Modificar

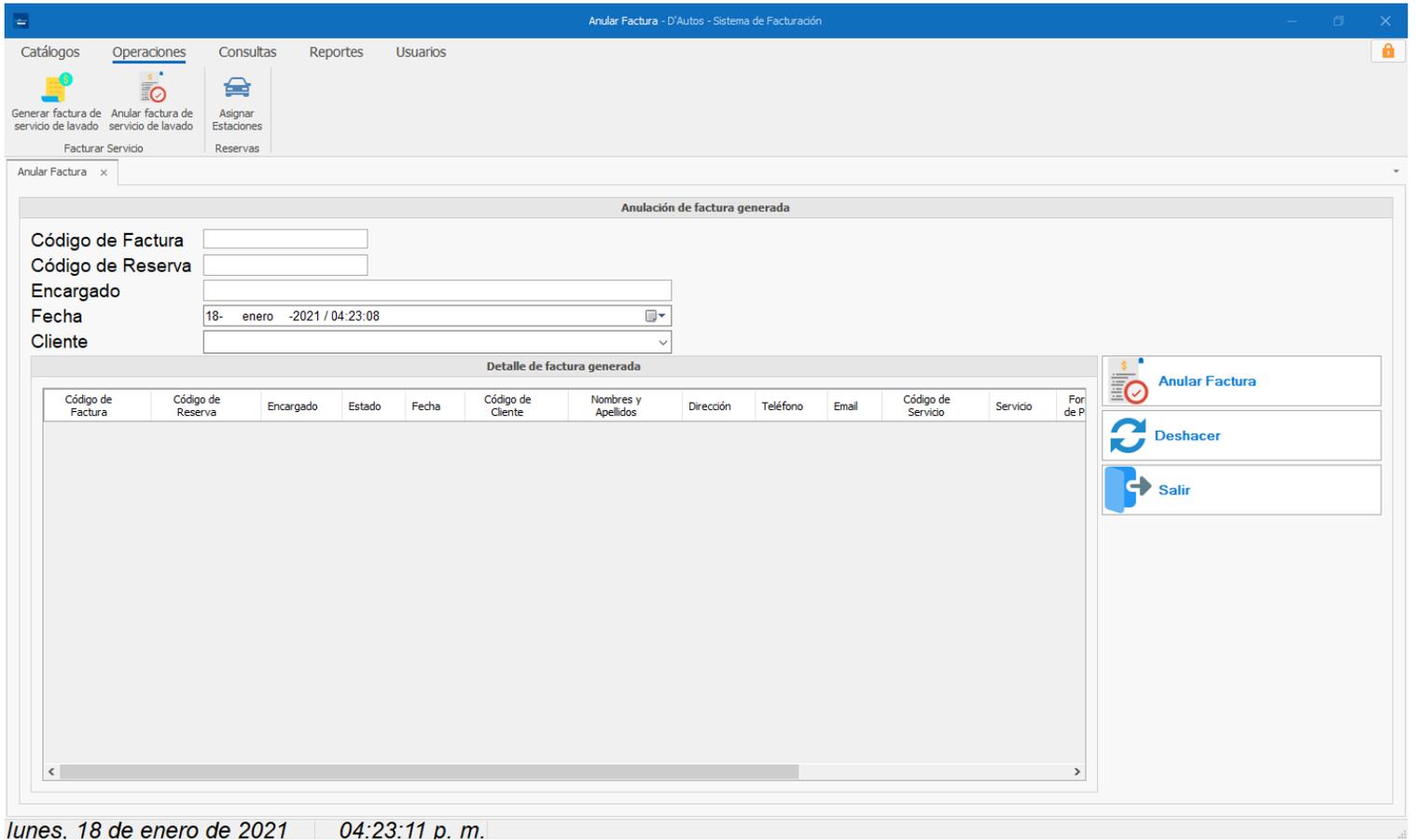
Deshacer

Eliminar

Salir

lunes, 18 de enero de 2021 03:03:43 p. m.

Ilustración 28 - Anular facturas



2.2.3.2. Segunda Iteración

En la presente iteración se desarrolló lo establecido en cada historia de usuario agrupada en la misma, únicamente la ilustración 29 representa lo desarrollado en esta iteración.

Ilustración 29 - Maestro detalle – generar factura

The screenshot displays the 'Generar Factura' application window. The title bar reads 'Generar Factura - D'Autos - Sistema de Facturación'. The main menu includes 'Catálogos', 'Operaciones', 'Consultas', 'Reportes', and 'Usuarios'. The 'Operaciones' menu is expanded, showing options like 'Generar factura de servicio de lavado', 'Anular factura de servicio de lavado', 'Asignar Estaciones', and 'Reservas'. The main content area is titled 'D'AUTOS LAVADO' and 'Facturar Servicio de lavado'. It contains a form with the following fields: 'Usuario encargado' (CMNA), 'Fecha' (18/01/2021 04:22:49 p. m.), 'Cliente', 'Código de Reserva', 'Estado de la factura' (Aplicada), 'Categoría del Servicio', and 'Servicio de lavado'. Below the form is a table titled 'Detalle de la Factura' with columns: IdCategoría, IdServicio, Estación, Forma de pago, Tipo descuento, Monto Servicio, Monto/Pocentaje Descuento, Monto Descuento, Sub-Total, and Operación. To the right of the table are four buttons: 'Procesar Factura', 'Agregar cliente', 'Deshacer', and 'Salir'. The status bar at the bottom shows 'lunes, 18 de enero de 2021' and '04:22:49 p. m.'

2.2.3.3. Tercera Iteración.

En la presente iteración se desarrolló lo establecido en cada historia de usuario agrupada en la misma, desde la ilustración 30 hasta la 35 se puede representar lo desarrollado en esta iteración.

Ilustración 30 - Reporte Total de facturas

The screenshot displays a web application interface for generating a report. The title bar reads 'Reporte General del Total de Facturas - D'Autos - Sistema de Facturación'. The navigation menu includes 'Catálogos', 'Operaciones', 'Consultas', 'Reportes', and 'Usuarios'. The 'Reportes' section is active, showing options for 'Reporte total de facturas', 'Clientes frecuentes', and 'Reservas'. The 'Rangos de Fecha' section has 'Fecha de Inicio' and 'Fecha de Fin' both set to '18/01/2021'. A 'Generar Reporte' button is visible. The report content shows the 'AUTO LAVADO D'AUTOS' logo and the title 'Reporte General del Total de Facturas por Periodos'. It specifies the period from '18/01/2021' to '18/01/2021'. A table lists the following data:

Fecha	Monto	Monto Descuento	Descuento Total	Total
18/01/2021 10:35 a. m.	C\$ 140.00	C\$ 0.00	C\$ 0.00	C\$ 140.00

At the bottom of the window, the system clock shows 'Lunes, 18 de enero de 2021 04:26:20 p. m.'

Ilustración 31 - Reporte de clientes frecuentes

Reporte general de los clientes que visitan el negocio

Período de frecuencia: Mensual

Cliente	Email	Dirección	Frecuencia de Visita
Carlos Manuel Nunez Amador	carlosnez28@hotmail.com	Costado Oeste de Plaza el sol	2
adriana bonilma	a@hotmail.com	a	1

Generado en fecha: 20/01/2021

miércoles, 20 de enero de 2021 04:36:31 p. m.

Ilustración 32 - Reporte de Reservas

Catálogos Operaciones Consultas **Reportes** Usuarios

Reporte total de facturas Clientes frecuentes Reservas
Facturación Clientes Reservas

Reporte de Reservas x

Rangos de Fecha

Fecha Inicial 20/01/2021
Fecha Final 20/01/2021

Generar Reporte

1 of 1 75% Find | Next

AUTO LAVADO D'AUTOS
Reporte General del Total de Facturas por Períodos

Fecha Inicial del Periodo: 20/01/2021
Fecha Final del Periodo: 20/01/2021

Fecha y Hora	Forma	Nombres	Servicio	Estación	Estado Reserva
20/01/2021 10:00 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Premium sedán	5	Finalizado
20/01/2021 02:23 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico camioneta	0	Cancelada
20/01/2021 02:47 p. m.	Domicilio	Carlos Manuel Nunez Amador	Medium sedán	0	Cancelada

Total de reservas contabilizadas: 3

Generado en fecha: 20/01/2021

miércoles, 20 de enero de 2021 04:38:18 p. m.

Ilustración 33 - Consulta de clientes

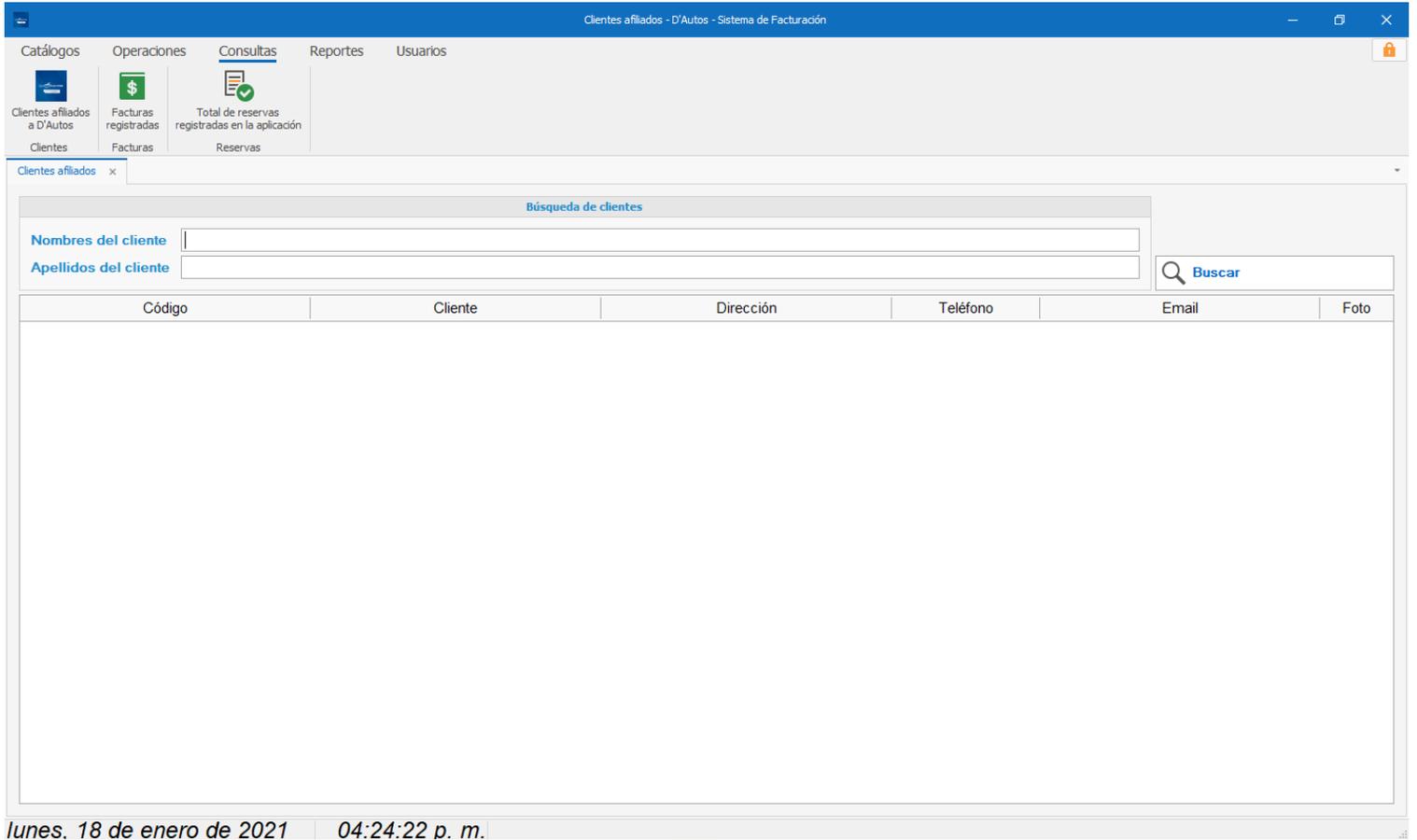


Ilustración 34 - Consulta de Facturas registradas

Facturas Registradas - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones **Consultas** Reportes Usuarios

Cientes afiliados a D'Autos Cientes Facturas registradas Facturas Total de reservas registradas en la aplicación Reservas

Búsqueda de facturas registradas por rangos de fechas

Fecha de Inicio 18/01/2021 Fecha de Fin 18/01/2021

Código	Fecha de Procesamiento	Cliente	Monto	Monto Descuento	Total Descuento	Total
--------	------------------------	---------	-------	-----------------	-----------------	-------

Total generado en el rango C\$ 0.00

lunes, 18 de enero de 2021 04:24:49 p. m.

Ilustración 35 - Consulta de total de reservas registradas

The screenshot shows a web application window titled "Total de reservas registradas en la aplicación - D'Autos - Sistema de Facturación". The interface includes a navigation menu with options: Catálogos, Operaciones, Consultas (selected), Reportes, and Usuarios. Under "Consultas", there are sub-options: Clientes afiliados a D'Autos, Facturas registradas, and Total de reservas registradas en la aplicación (selected). The main content area is titled "Búsqueda de facturas registradas" and contains search filters for Nombres, Apellidos, Fecha de Inicio, and Fecha Fin. A "Buscar Reservas" button is present. Below the filters is a table with the following data:

IdReserva	Fecha y Hora	Numero Estación	Nombres	Apellidos	Servicio	Categoría	Forma	Estado
65	18 01 2021 06:20 a. m.	4	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
66	18 01 2021 09:13 a. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
71	18 01 2021 12:30 p. m.	0	bianka	hernandez	Premium camioneta	Premium	Presencial	Activo
70	18 01 2021 02:46 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
49	18 01 2021 03:22 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Gold sedán	Gold	Presencial	Cancelada

At the bottom of the interface, it displays "Total de reservas" with a count of 5, and the date and time: "lunes, 18 de enero de 2021 04:25:24 p. m."

Ilustración 37 - Autenticación de usuarios



Ilustración 37 - Crear nuevo usuario



Ilustración 38 - Funciones de los usuarios

The screenshot shows a web application window titled "Funciones de los usuarios - D'Autos - Sistema de Facturación". The interface includes a navigation menu with "Catálogos", "Operaciones", "Consultas", "Reportes", and "Usuarios". Under "Operaciones", there are three sub-items: "Agregar Usuario al Sistema", "Funciones de los Usuarios", and "Permisos para usuarios en el sistema". The "Funciones de los usuarios" sub-item is selected, and a "Catálogo de usuarios" dropdown is visible. The main content area is titled "Funciones" and contains a search form with fields for "Id", "Función", and "Estado". Below the search form is a table with the following data:

Id	Función	Estado	Fecha de Adición	Fecha de Modificación
1	Catalogos	Activo	21 dic. 2020 10:29	12 ene. 2021 04:19
2	Facturacion	Activo	21 dic. 2020 10:29	23 dic. 2020 07:36
3	Consultas	Activo	21 dic. 2020 10:29	
4	Reportes	Activo	21 dic. 2020 10:30	23 dic. 2020 07:38
5	Usuarios	Activo	21 dic. 2020 10:30	
6	Todo	Activo	22 dic. 2020 05:13	

To the right of the table is a vertical toolbar with five icons and labels: "Agregar" (green plus), "Modificar" (grey floppy disk), "Deshacer" (blue circular arrows), "Eliminar" (grey X), and "Salir" (blue arrow pointing right).

At the bottom of the window, the system clock shows "lunes, 18 de enero de 2021 04:45:29 p. m.".

Ilustración 39 - Permisos para usuarios en el sistema

Permisos para usuarios en el sistema - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones Consultas Reportes **Usuarios**

Agregar Usuario al Sistema Funciones de los Usuarios Permisos para usuarios en el sistema

Catálogo de usuarios

Funciones de los usuarios Permisos para usuarios en el sistema x

Usuario

Función

Estado

NombreDeUsuario	FuncionDeAccesoId	Acceso	Estado	FechaAdicion	FechaModifica
Alvaro Peña	2	Facturacion	Activo	18 ene. 2021 10:31	
Alvaro Peña	4	Reportes	Activo	18 ene. 2021 10:32	
Blanka	6	Todo	Activo	18 ene. 2021 11:33	
CMNA	6	Todo	Activo	29 dic. 2020 05:23	12 ene. 2021 01:41
frunez	6	Todo	Activo	5 ene. 2021 11:04	5 ene. 2021 11:05
Hellin Silva	2	Facturacion	Activo	5 ene. 2021 11:06	
Hellin Silva	3	Consultas	Activo	5 ene. 2021 11:06	
Manuel	2	Facturacion	Activo	7 ene. 2021 01:42	

Agregar

Modificar

Deshacer

Eliminar

Salir

lunes, 18 de enero de 2021 04:45:53 p. m.

2.2.4. Pruebas de aceptación

En la tabla 24 se definen de forma general las pruebas de aceptación y desde la Tabla 25 hasta la 36 se realizaron pruebas de funcionalidad.

Tabla 24 - Pruebas de aceptación

Número de la Prueba	Número de Historia	Nombre de la Prueba
P-001	DAF-01	Prueba de agregado en el catálogo de clientes.
P-002.	DAF-01	Prueba de modificación de un cliente.
P-003	DAF-01	Prueba de eliminación de un cliente.
P-004	DAF-02	Adaptación del diseño en otros equipos.
P-005	DAF-03	Acceso al módulo catálogos con permiso otorgado.
P-006	DAF-04	Generar factura y enviarla por correo
P-007	DAF-06	Generar un reporte de clientes frecuentes y exportarlo en formato PDF
P-008	DAF-06	Consultar las facturas registradas
P-009	DAF-07	Verificar el acceso al sistema mediante credenciales y permisos de usuario.
P-010	DAF-07	Verificar si el administrador del sistema puede asignar clave temporal a cualquier usuario
P-011	DAF-07	Verificar si el administrador del sistema puede crear usuarios y asignar permisos.
P-012	DAF-07	Verificar si el usuario puede personalizar su clave a partir de la clave temporal que el administrador del sistema le asignó.

2.2.4.1. Descripción de pruebas de aceptación.

Tabla 25 - Caso de prueba P-001

CASO DE PRUEBA	
Código: P-001	Nº Historia de Usuario: DAF-01
Historia de Usuario: Programación de catálogos.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe de tener conexión a internet y estar autenticado para realizar una operación en el sistema, dependiendo de la función que le asignó el administrador.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Dar Click en la pestaña de catálogos.2. Seleccionar el elemento clientes.3. Llenar todos los campos requeridos y seleccionar una foto (opcional).4. Click en el botón nuevo.	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación de que el registro se ha grabado correctamente.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 26 - Caso de prueba P-002

CASO DE PRUEBA	
Código: P-002	Nº Historia de Usuario: DAF-01
Historia de Usuario: Programación de catálogos.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe de tener conexión a internet y estar autenticado para realizar una operación en el sistema, dependiendo de la función que le asignó el administrador.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Dar Click en la pestaña de catálogos.2. Seleccionar el elemento clientes.3. Seleccionar un registro en la tabla y esperar a que se cargue en los campos4. Llenar todos los campos requeridos y seleccionar una foto (opcional).5. Click en el botón Modificar.	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación de que el registro se ha modificado correctamente.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 27 - Caso de prueba P-003

CASO DE PRUEBA	
Código: P-003	Nº Historia de Usuario: DAF-01
Historia de Usuario: Programación de catálogos.	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe de tener conexión a internet y estar autenticado para realizar una operación en el sistema, dependiendo de la función que le asignó el administrador.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Dar Click en la pestaña de catálogos.2. Seleccionar el elemento clientes.3. Seleccionar un registro en la tabla y esperar a que se cargue en los campos.4. Click en el botón Eliminar.	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación de que el registro se ha eliminado.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 28 - Caso de prueba P-004

CASO DE PRUEBA	
Código: P-004	Nº Historia de Usuario: DAF-02
Historia de Usuario: Diseño de catálogos.	
Condiciones de Ejecución: Si el usuario está en una laptop o en una computadora de escritorio el sistema debe adaptarse a la resolución de la pantalla.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Dar Click en la pestaña de catálogos.2. Seleccionar un elemento del menú.	
Resultado Esperado: La posición de los botones no cambian y se ajustan a la resolución de la pantalla	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 29 - Caso de prueba P-005

CASO DE PRUEBA	
Código: P-005	Nº Historia de Usuario: DAF-03
Historia de Usuario: Acceso a catálogos.	
Condiciones de Ejecución: Si el usuario tiene una función de acceso asignada tiene que desplegarse la pantalla que se le asignó.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse. 2. Dar Click en Aceptar. 3. Se visualiza las pestañas a las que se tiene acceso como usuario. 	
Resultado Esperado: El usuario con una función asignada tiene acceso a ciertas pestañas.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 30 - Caso de prueba P-006

CASO DE PRUEBA	
Código: P-006	Nº Historia de Usuario: DAF-04
Historia de Usuario: Programación y diseño de maestro detalle.	
Condiciones de Ejecución: Si el usuario tiene acceso al módulo de operaciones podrá generar la factura.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse. 2. Dar Click en Aceptar. 3. Se visualiza las pestañas a las que se tiene acceso como usuario. 4. Presiona la pestaña de Operaciones y selecciona el elemento de generar factura de servicio de lavado. 5. Llenar los campos de entrada. 6. Presionar Enter en el último campo de selección y se agregará el detalle a la tabla de abajo. 7. Llenar los campos de selección vacíos en la tabla. 8. Click en el botón Procesar Factura. 9. Mensaje de confirmación y se elige que si se quiere imprimir la factura. 10. Se abre el generador de reportes y se muestra la factura con su descripción. 11. Se guarda en archivo PDF la factura en un directorio. 12. Se cierra el generador de reportes y se le pregunta al usuario si quiere enviar por correo la factura. 13. Se recupera el correo del usuario y se selecciona el archivo PDF de la factura del cliente. 14. Click en enviar al correo. 	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación de envío correcto de factura	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 31 - Caso de Prueba P-007

CASO DE PRUEBA	
Código: P-007	Nº Historia de Usuario: DAF-06
Historia de Usuario: Consultas y reportes generales	
Condiciones de Ejecución: Si el usuario tiene acceso al módulo de reportes	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Seleccionar el período en el cual se quiere saber la frecuencia de los clientes.2. Dar Click en Generar Reporte.3. Se muestra el contenido del reporte.4. Dar Click en el botón guardar en la parte superior del reporte.5. Seleccionar el formato PDF.6. Elegir donde se quiere guardar el archivo.7. Dar Click en aceptar.	
Resultado Esperado: El archivo se guardó en determinada ruta correctamente.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 32 - Caso de prueba P-008

CASO DE PRUEBA	
Código: P-008	Nº Historia de Usuario: DAF-06
Historia de Usuario: Consultas y reportes generales	
Condiciones de Ejecución: Si el usuario tiene acceso al módulo de consultas.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Dar Click en la pestaña de consultas.2. Seleccionar la fecha de inicio.3. Seleccionar la fecha de Fin.4. Dar Click en Buscar.	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación de éxito de la búsqueda.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 33 - Caso de prueba P-009

CASO DE PRUEBA	
Código: P-009	Nº Historia de Usuario: DAF-07
Historia de Usuario: Gestión de usuarios	
Condiciones de Ejecución: Que el usuario digite su nombre de usuario y contraseña.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Digitar el nombre de usuario.2. Digitar la contraseña.3. Dar Click en Aceptar.	
Resultado Esperado: Mensaje de bienvenida y mostró los módulos a los que tiene acceso.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 34 - Caso de prueba P-010

CASO DE PRUEBA	
Código: P-010	Nº Historia de Usuario: DAF-07
Historia de Usuario: Gestión de usuarios	
Condiciones de Ejecución: Que el usuario autenticado sea Root.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Digitar el nombre de usuario.2. Escribir la contraseña.3. Se abre el formulario de asignar clave temporal.4. Se rellenan los campos de entrada.5. Dar Click en Aceptar.	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación con la clave temporal asignada.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 35 - Caso de prueba P-011

CASO DE PRUEBA	
Código: P-011	Nº Historia de Usuario: DAF-07
Historia de Usuario: Gestión de usuarios	
Condiciones de Ejecución: Que el usuario autenticado tenga la función asignada "Todo".	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Click en la pestaña del módulo usuarios.2. Seleccionar el elemento del menú crear usuario.3. Llenar los campos requeridos.4. Click en Agregar.5. Mensaje de confirmación.6. Click en el elemento del menú Permisos para usuarios en el sistema.7. Llenar los campos requeridos.8. Click en Agregar.	
Resultado Esperado: El usuario se registró correctamente y la función fue agregada	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 36 - Caso de prueba P-012

CASO DE PRUEBA	
Código: P-012	Nº Historia de Usuario: DAF-07
Historia de Usuario: Gestión de usuarios	
Condiciones de Ejecución: Que el usuario digite la clave temporal que le proporcionó el usuario Root para que se le muestre el formulario de cambio de clave.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Escribir usuario.2. Escribir contraseña.3. Dar Click en el botón Aceptar.4. Se muestra el formulario de cambio de clave temporal.5. Escribir la nueva contraseña.6. Repetir la contraseña.7. Click en Aceptar.	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación de cambio exitoso.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

2.3. Desarrollo de aplicación móvil

2.3.1. Planificación.

2.3.1.1. Historias de usuarios

A continuación, se presentarán las historias de usuario para el desarrollo de la aplicación móvil de reservas. La identificación de cada una estará bajo el control de código con la siguiente nomenclatura DAM-00.

Historias de usuario para terminal móvil de reservas:

- 1) Acceso a la aplicación.
- 2) Registro de usuarios.
- 3) Reserva de servicio.
- 4) Precios de lavado.
- 5) Información de combos de lavado.
- 6) Cancelar reserva.
- 7) Historial de reservas.
- 8) Cambio de contraseña.

Tabla 37 - Historia de usuario DAM-01

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAM-01	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Acceso a la aplicación	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
(Alta, Media, Baja)	(Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 4 días	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador	
Descripción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El acceso a la aplicación deberá ser mediante una pantalla de autenticación donde el usuario digite su correo y contraseña, para acceder a la pantalla principal de la aplicación. 2. El usuario debe tener la cuenta de correo confirmada para acceder. 	
Observaciones:	

Tabla 38 - Historia de usuario DAM-02

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAM-02	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Registro de usuarios	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
(Alta, Media, Baja)	(Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 3 días	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador.	
Descripción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El registro tiene que ser para usuario de la aplicación móvil y como cliente del negocio. 2. Se le tiene que enviar un correo de bienvenida al cliente para que pueda confirmar su cuenta de correo. 	
Observaciones: La confirmación de correo tiene que hacerse ingresando las credenciales en el Login del sitio de consumo de la aplicación	

Tabla 39 - Historia de usuario DAM-03

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAM-03	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Reserva de servicio.	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Media
(Alta, Media, Baja)	(Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2 días	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador.	
Descripción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La reserva debe realizarse especificando fecha y hora. 2. El usuario no debe elegir la estación. 3. El usuario al seleccionar la categoría del combo que requiere, se le desplegarán todos los servicios de esa categoría. 	
Observaciones: La aplicación debe recuperar la información del usuario que está haciendo la solicitud de la reserva.	

Tabla 40 - Historia de usuario DAM-04

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAM-04	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Precios de lavado	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Media (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2 días	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador.	
Descripción: Los precios de lavado deben de aparecer al seleccionar una categoría de lavado.	
Observaciones:	

Tabla 41 - Historia de usuario DAM-05

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAM-05	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Información de combos de lavado	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Media (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 2 días	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador.	
Descripción: La información de los combos debe aparecer al seleccionar una categoría de lavado	
Observaciones:	

Tabla 42 - Historia de usuario DAM-06

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAM-06	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Cancelar reserva	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Media (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 3 días	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador.	
Descripción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las reservas se cancelarán si aún permanecen activas. Esto se hará cuando el usuario presione una reserva en el historial. 2. Al cancelarla se tendrá que mostrar el detalle de esa reserva 	
Observaciones: La reserva no se borrará de la base de datos sino que tomará un estado de cancelada.	

Tabla 43 - Historia de usuario DAM-07

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAM-07	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Historial de reservas	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Media (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 3 días	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador.	
Descripción: El historial de reservas debe de reflejar lo elemental de la solicitud.	
Observaciones:	

Tabla 44 - Historia de usuario DAM-08

HISTORIA DE USUARIO	
Código: DAM-08	Usuario: Administrador.
Nombre Historia: Cambio de contraseña	
Prioridad en Negocio: Alta (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Media (Alta, Media, Baja)
Puntos Estimados: 4 días	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Carlos Manuel Núñez Amador.	
Descripción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El cambio de contraseña se producirá dentro de la aplicación cuando el usuario está autenticado 2. El cambio de contraseña se logrará al poner la contraseña actual, nueva contraseña y repetición de contraseña 	
Observaciones:	

2.3.1.2. Plan de entregas de aplicación móvil.

Historias	Código	Iteración	Prioridad	Esfuerzo	Fechas de entregas
Historia 1	DAM-01	1	Alta	1	4/12/2020
Historia 2	DAM-02		Alta		8/12/2020
Historia 3	DAM-03		Alta		11/12/2020
Historia 4	DAM-04		Alta		14/12/2020
Historia 5	DAM-05	2	Alta	1	17/12/2020
Historia 6	DAM-06		Media		21/12/2020
Historia 7	DAM-07		Media		24/12/2020
Historia 8	DAM-08		Alta		28/12/2021

2.3.1.3. Metáforas de la aplicación móvil de reservas.

En el proceso de desarrollo de la aplicación móvil de reservas, se definieron los siguientes módulos:

a) Inicio de sesión.

El inicio de sesión está orientado a una cuenta de correo electrónico verificada por el usuario.

b) Registro de usuarios.

En este módulo ocurrirán dos procesos, el primero, es que el usuario se registrará como nuevo en la aplicación y como cliente del negocio.

c) Reservas.

El usuario personalizará su reserva según fecha y hora de reserva, también elegirá el servicio de lavado dependiendo de la categoría y el modo de atención que el desee.

d) Precios de lavado.

Este apartado significará mucho para el usuario debido a que previamente observará el costo que tiene cada servicio de lavado, asimismo, cuando realice la reserva él sabrá que lavado escoger.

e) Combos de lavado.

Aquí se detallará el tipo de trabajo en el que se ve involucrado un combo o categoría de lavado.

f) Cambio de contraseña.

El cambio de contraseña se efectuará una vez el usuario esté dentro de la aplicación, una vez autenticado, él puede podrá realizar la solicitud de cambio poniendo únicamente la contraseña actual, nueva y repetición de la nueva.

g) Cancelación de reservas.

Las cancelaciones de reservas se producirán cuando el cliente confirme que no podrá llegar por circunstancias personales al seleccionar la reserva activa, también se le mostrará el detalle de esa reserva.

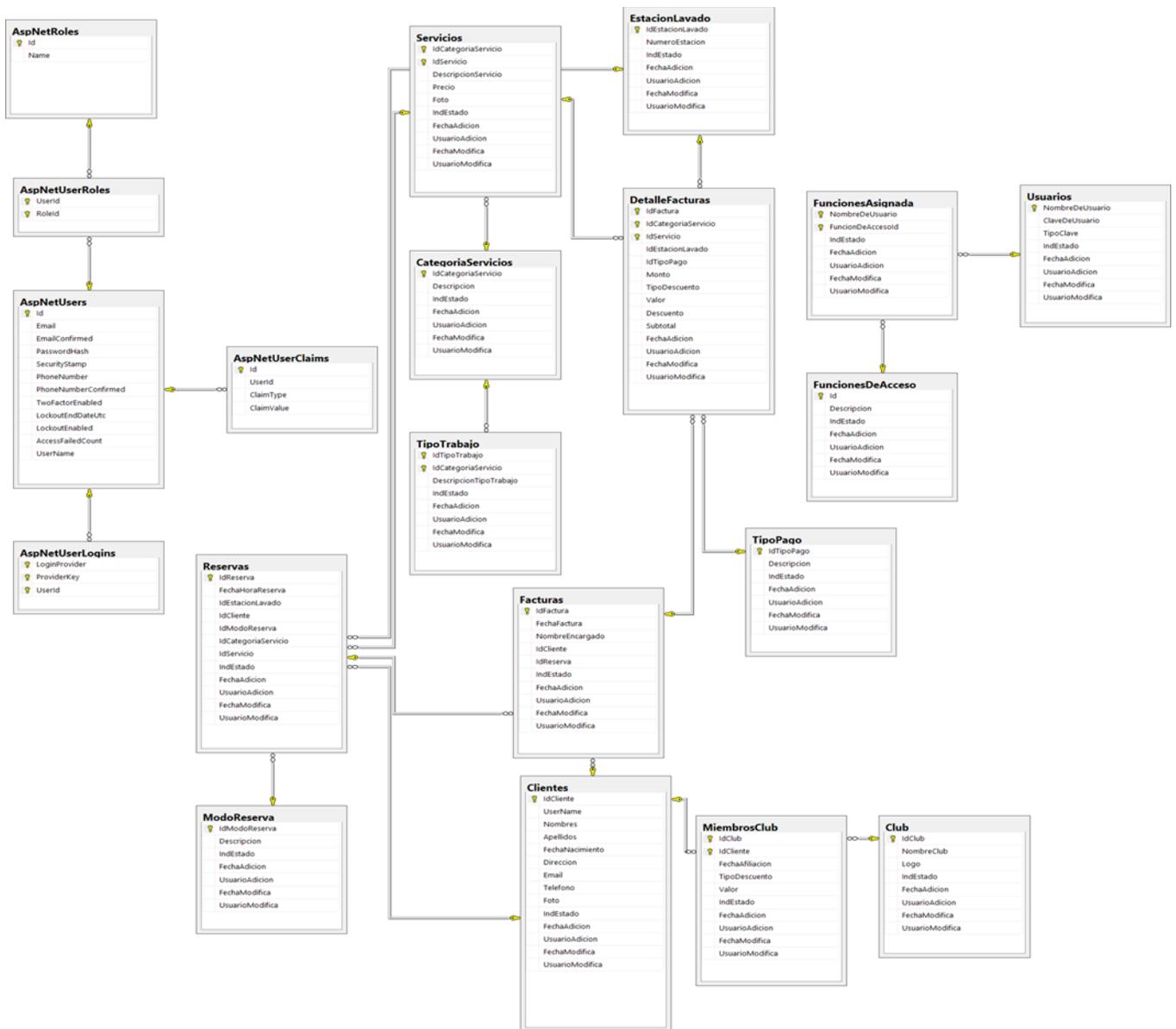
h) Histórico de reservas.

El histórico de reservas orientará al cliente en caso de que quiera cancelar e informarse de las últimas visitas que ha tenido en el negocio D'Autos a través de las reservas finalizadas.

2.3.2. Diseño

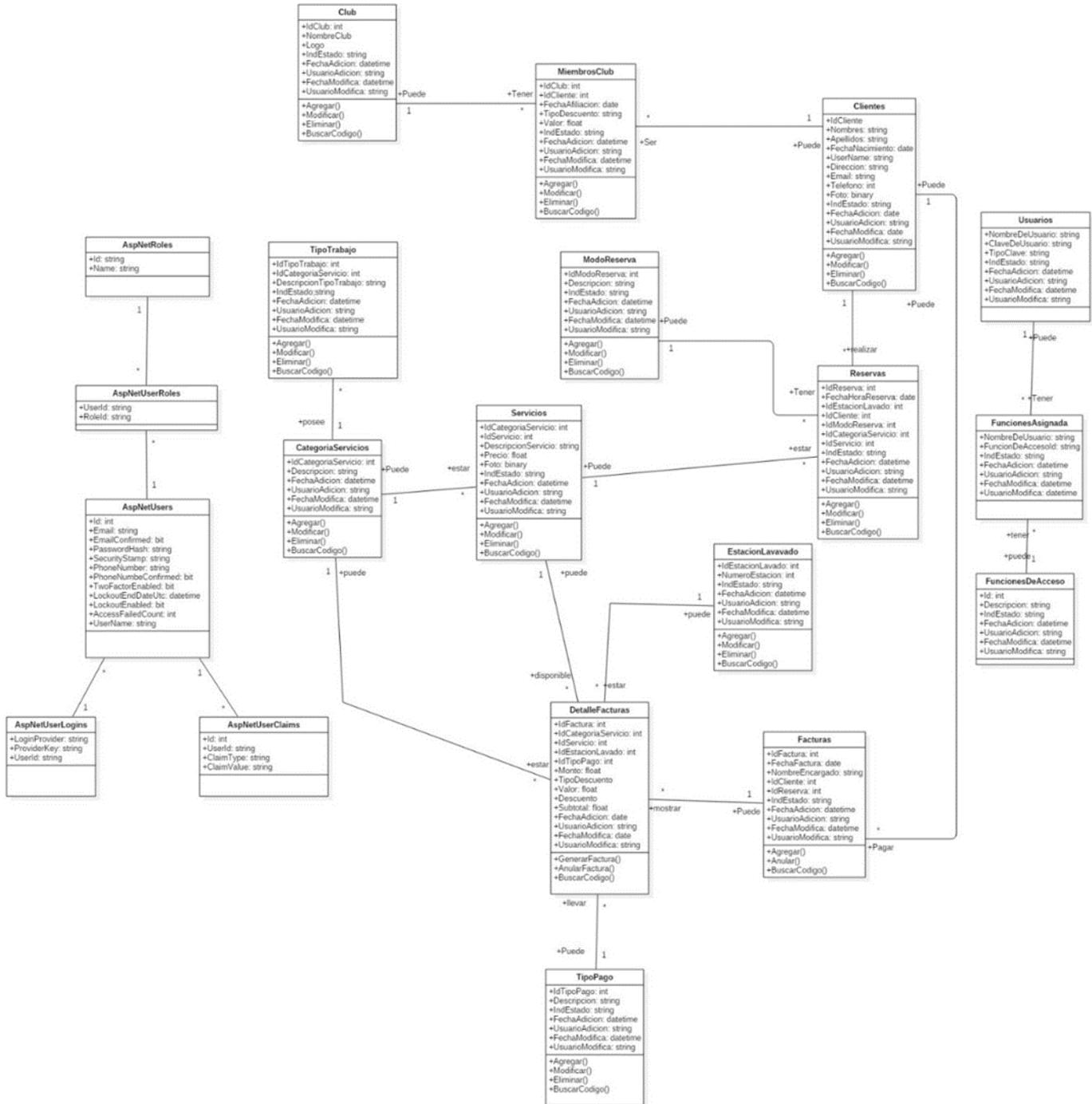
2.3.2.1. Diagrama Entidad Relación

Ilustración 40 - Diagrama Entidad Relación Aplicación Móvil



2.3.2.2. Diagrama de clases

Ilustración 41 - Diagrama de clases- Aplicación móvil



2.3.2.3. Tarjetas Clase, Responsabilidad Colaboración.

En la elaboración de las tarjetas se considerarán algunas de las clases según el anterior diagrama que corresponderán al desarrollo de la aplicación móvil, desde la tabla 44 hasta

Tabla 45 - Tarjeta CRC Clientes - Aplicación Móvil

Clientes	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de los clientes del negocio.	
Verificar información de los clientes.	

Tabla 46 - Tarjeta CRC CategoríaServicios - Aplicación Móvil

CategoríaServicios	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de las categorías de servicios de lavado.	
Verificar información de las categorías de servicio.	

Tabla 47 - Tarjeta CRC Servicios - Aplicación Móvil

Servicios	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de los servicios de lavado.	
Verificar información de las categorías de servicio.	CategoríaServicios
Verificar información de los servicios.	

Tabla 48 - Tarjeta CRC ModoReserva - Aplicación Móvil

ModoReserva	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de modos de reservar el servicio de lavado.	
Verificar información de los modos de reservas.	

Tabla 49 - Tarjeta CRC Reservas - Aplicación Móvil

Reservas	
Responsabilidad	Colaboración
Guardar, modificar y eliminar registros de Reservas de lavado.	
Verificar información de los clientes del auto lavado.	Clientes
Verificar información de los modos de reservas del servicio de lavado.	ModoReserva
Verificar información de las categorías de servicios de lavado	CategoriaServicio.
Verificar información de los servicios existentes	Servicios.

Tabla 50 - Tarjeta CRC TipoTrabajo - Aplicación Móvil.

TipoTrabajo	
Responsabilidad	Colaboración
Agregar, modificar, eliminar los tipos de trabajo que pueden poseer las categorías de lavado	
Verificar información existente de las categorías del servicio de lavado	CategoriaServicios.

2.3.3. Codificación.

En esta fase se presentarán ilustraciones que hacen referencia al desarrollo del sistema de la aplicación móvil en relación a las historias de usuario planteadas por el cliente, en este caso, el negocio de auto lavado D'Autos. Cada ilustración está agrupada por iteraciones, según el plan de entregas.

2.3.3.1. Primera iteración.

En la presente iteración se desarrolló lo establecido en cada historia de usuario agrupada en la misma, desde la ilustración 42 hasta la 45 se presenta lo desarrollado en esta iteración.

Ilustración 42 - Inicio de sesión Aplicación

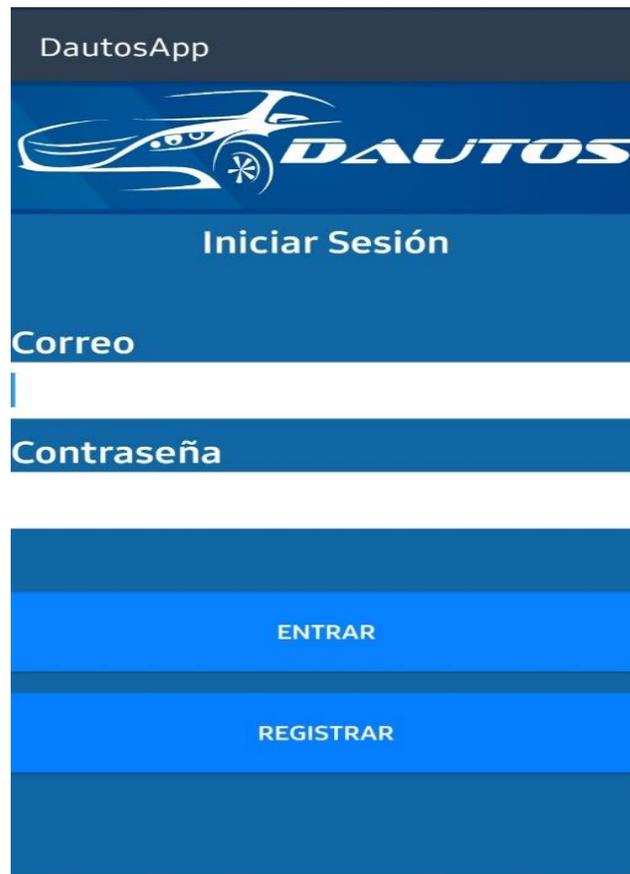


Ilustración 43 - Registro de usuarios Aplicación

DAUTOS

Registro de usuario

Nombres

Apellidos

Fecha de Nacimiento

<Enero de 2021>

19	dic.	D	L	M	M	J	V	S
						1	2	
20	ene.	3	4	5	6	7	8	9
21	feb.	10	11	12	13	14	15	16
		17	18	19	20	21	22	23
		24	25	26	27	28	29	30

Dirección

Ilustración 44 - Reserva de servicio de lavado

JUL 17 | Personalice su reserva

Asignar Fecha

2021
Mié., 20 de ene.

< Enero de 2021 >

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Asignar Hora

— 9 — — 18 — — a. m. —
10 : 19 p. m.
— 11 — — 20 — — —

Ilustración 46 - Selección de categoría

Seleccione una categoría

- Básico
- Medium
- Premium
- Gold
- Lavado general
- Pasteado
- Encerado(Sur)
- Otros Precios

Ilustración 45 - Precio de lavado Básico

Básico	
5 Servicios	
C\$80	Básico moto
C\$100	Básico taxi
C\$140	Básico sedán
C\$200	Básico camioneta
C\$270	Básico microbús

2.3.3.2. Segunda Iteración.

En la presente iteración se desarrolló lo establecido en cada historia de usuario agrupada en la misma, desde la ilustración 48 hasta la 52 se presenta lo desarrollado en esta iteración.

Ilustración 48 - Selección de combo

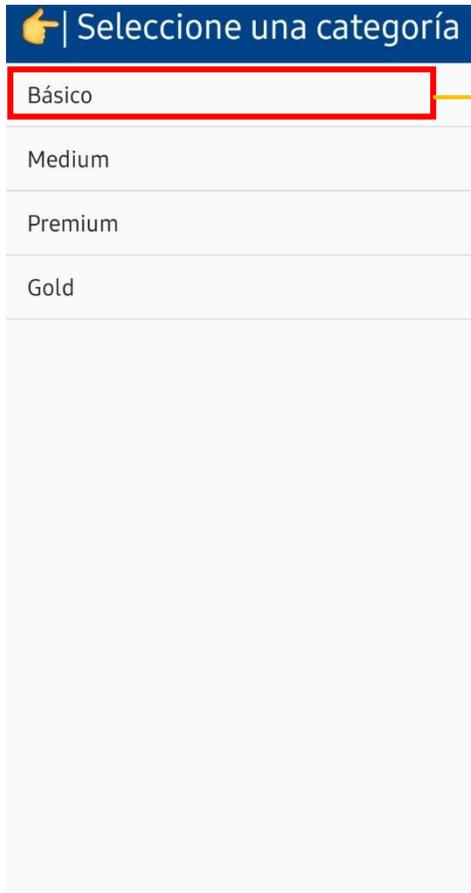


Ilustración 48 - Trabajo a combo básico



Ilustración 50 - Historial Reservas

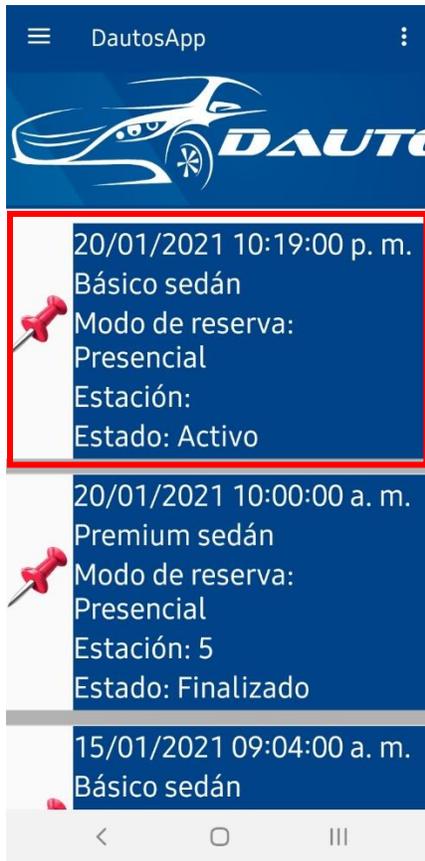


Ilustración 49 - Detalle Reserva



Ilustración 51 - Menú principal Aplicación

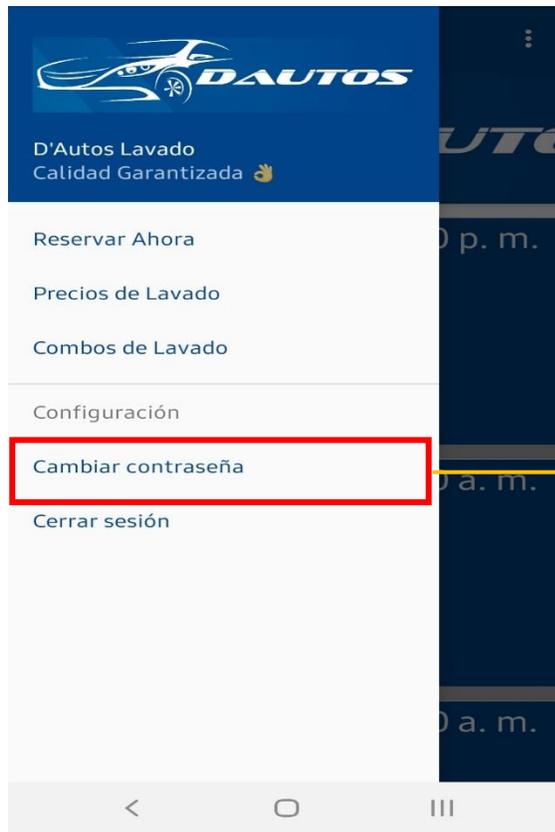
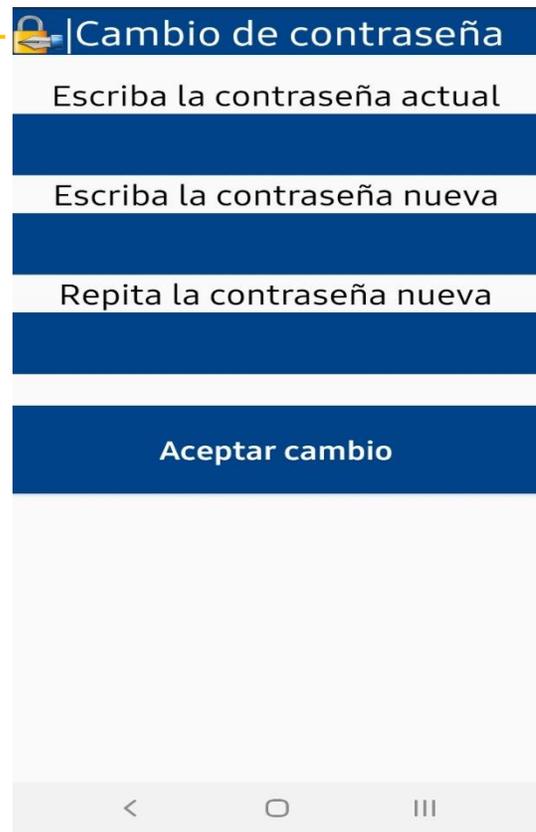


Ilustración 52 - Cambio de contraseña



2.3.4. Pruebas de aceptación.

En la tabla 44 se definen de forma general las pruebas de aceptación y desde la Tabla 45 hasta la 49 se realizaron pruebas funcionalidad

Tabla 51 - Pruebas de aceptación de aplicación móvil

Número de la Prueba	Número de Historia	Nombre de la Prueba
PM-001	DAM-01	Acceder a la aplicación
PM-002.	DAM-02	Registro de nuevo usuario.
PM-003	DAM-03	Reservar un servicio de lavado
PM-004	DAM-06	Cancelar reserva activa
PM-005	DAM-08	Cambiar contraseña de cuenta

2.3.4.1. Descripción de pruebas de aceptación.

Tabla 52 - Caso de prueba PM-001

CASO DE PRUEBA	
Código: PM-001	Nº Historia de Usuario: DAM-01
Historia de Usuario: Acceso a la aplicación	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe de tener conexión a internet y confirmada la cuenta de correo electrónico para acceder a la aplicación	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitar el nombre de usuario. 2. Digitar la contraseña. 3. Dar Click en el botón Entrar. 	
Resultado Esperado: Mensaje de Bienvenida	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 53 - Caso de prueba PM-002

CASO DE PRUEBA	
Código: PM-002	Nº Historia de Usuario: DAM-02
Historia de Usuario: Registro de usuarios	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe de tener conexión a internet y cuenta de correo electrónico.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Dar Click en el botón Registrar2. Llenar todos los campos requeridos.3. Dar Click en el botón confirmar.	
Resultado Esperado: Mensaje de registro existoso	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 54 - Caso de prueba PM-003

CASO DE PRUEBA	
Código: PM-003	Nº Historia de Usuario: DAM-03
Historia de Usuario: Reserva de servicio	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe tener conexión a internet e iniciada la sesión.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Presionar elemento del menú Reservar Ahora.2. Se despliega la pantalla de Personalizar la reserva.3. Seleccionar la fecha y hora de la reserva.4. Seleccionar la categoría de lavado.5. Seleccionar el servicio de lavado.6. Presionar el botón Grabar Reserva.	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación de que la reserva fue grabada correctamente	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 55 - Caso de prueba PM-004

CASO DE PRUEBA	
Código: PM-004	Nº Historia de Usuario: DAM-06
Historia de Usuario: Cancelar reserva	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe de tener iniciada la sesión, también debe presionar la reserva activa que quiere cancelar .	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Presionar una reserva en el historial de reservas.2. Se abre la interfaz del detalle de esa reserva.3. Presionar el botón de Cancelar Reserva	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación de que la reserva fue cancelada	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

Tabla 56 - Caso de prueba PM-005

CASO DE PRUEBA	
Código: PM-005	Nº Historia de Usuario: DAM-08
Historia de Usuario: Cambiar contraseña	
Condiciones de Ejecución: El usuario debe de tener iniciada la sesión.	
Entrada/Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Seleccionar el elemento del menú Cambiar Contraseña.2. Se despliega la interfaz de cambio de contraseña.3. Se escribe la contraseña actual.4. Se escribe la contraseña nueva,5. Se repite la contraseña nueva.	
Resultado Esperado: Mensaje de confirmación de que la contraseña fue reemplazada.	
Evaluación de la Prueba: La prueba se concluyó satisfactoriamente.	

3. Resultado #3: Evaluar el nivel de calidad del sistema de facturación y de la aplicación móvil desde el punto de vista de operación del producto usando el factor de usabilidad del modelo McCall.

Para la evaluación de la calidad del sistema de facturación y la aplicación móvil de reservas se empleará el modelo de calidad McCall desde el eje o punto de vista de operación del producto. Utilizando el factor de usabilidad cuyos criterios son:

- **Facilidad de operación:** Son los atributos del software que determinan la facilidad de operación del sistema.
- **Facilidad de comunicación:** Son los atributos del software que proporcionan entradas y salidas fácilmente asimilables
- **Facilidad de aprendizaje:** Atributos del software que facilitan la familiarización inicial del usuario con el sistema y la transición del modo actual de operación.
- **Facilidad de formación:** El grado en que el software ayuda para permitir que nuevos usuarios apliquen el sistema.

Las métricas para evaluar la usabilidad se centran en los siguientes aspectos:

- **Operatividad:** Es la facilidad de operación de un programa.
- **Formación:** Es el grado en que ayuda el software a manejar el sistema o los nuevos usuarios.

La calificación del sistema será evaluada de la siguiente manera:

○ **Alto:** Significará que es alta la calidad y su calificación es igual a 12.5.

● **Bajo:** Significará que la calidad es mala y su calificación es igual a 0.

3.1. Evaluación de sistema de facturación.

Para la evaluación del sistema de facturación se tomaron en cuenta los criterios del factor de usabilidad, para ello se agruparon las siguientes preguntas en relación a las métricas que corresponden a este según su criterio.

- **OPERACIÓN:**

1. ¿El sistema puede realizar todas las funciones básicas como: ¿agregado, modificado, eliminado y consultas?
2. ¿El sistema no se interrumpe por ninguna circunstancia en el tiempo de ejecución?

- **APRENDIZAJE:**

1. ¿Interactúa con usted el sistema?
2. ¿Se puede entender los procesos que realiza el sistema?

- **FORMACIÓN:**

1. ¿El sistema se tarda en realizar cualquier función desde la visualización de datos hasta en la navegación?
2. ¿El sistema permite que los nuevos usuarios aprendan fácilmente el uso del mismo?

- **COMUNICACIÓN:**

1. ¿Los cálculos que realiza el proceso de facturación son correctos, y el almacenamiento de los datos coincide con lo que usted ingresó?
2. ¿El sistema es capaz de explicarle el error que se originó en una operación en específica?

3.1.1. Primera evaluación

En la primera evaluación del sistema de facturación se aplicó el instrumento de la Ilustración 57 ubicada en el anexo N°2 que hace referencia a las preguntas que están agrupadas por criterio.

Tabla 57 - Calidad del sistema de escritorio – Evaluación 1

Métricas \ Criterios	Operación	Comunicación	Aprendizaje	Formación
Operatividad.	O	O	O	O
Formación	O	O	O	O

En la **Tabla 50** se dan a conocer los resultados de la primera evaluación en donde se pueden interpretar la calidad por cada criterio de la siguiente manera:

Operación: El criterio de operación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque cumple con las funcionalidades básicas y no se suspende por ninguna circunstancia durante el tiempo de la ejecución del software, también puede realizar cualquier función a partir de la visualización de los datos hasta en la navegación en el sistema y permite que los nuevos usuarios aprendan usarlo fácilmente.

Comunicación: El criterio de comunicación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque en el proceso de facturación los cálculos los realiza de forma correcta y el procesamiento de los datos coincide con lo que se ingresó, también puede explicar al usuario el origen de un error. Funcionando correctamente y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que este opera.

Aprendizaje: El criterio de aprendizaje cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque el sistema interactúa con el operador a través de la interfaz de usuario, permitiendo que el usuario se familiarice y entienda los procesos de este. Funcionando en el modo actual de operación y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que lo deben operar.

Formación: El criterio de formación cumple con un alto grado de calidad, bajo la métrica de operatividad y formación, porque el software permite que nuevos usuarios apliquen el sistema sin ningún contratiempo en el tiempo de ejecución.

3.1.2. Segunda evaluación.

En la segunda evaluación del sistema de facturación se aplicó el instrumento de la Ilustración 58 ubicada en el anexo N°2 que hace referencia a las preguntas que están agrupadas por criterio.

Tabla 58 - Evaluación del sistema de escritorio - Evaluación 2

Métricas \ Criterios	Operación	Comunicación	Aprendizaje	Formación
Operatividad.	●	○	○	○
Formación	○	○	○	○

En la **Tabla 51** se dan a conocer los resultados de la primera evaluación en donde se pueden interpretar la calidad por cada criterio de la siguiente manera:

Operación: El criterio de operación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de formación, porque permite que los nuevos usuarios aprendan usarlo fácilmente, sin embargo, la operatividad es baja, porque puede cumplir con las funcionalidades básicas, pero se suspende por falta de conexión a internet durante el tiempo de la ejecución del software.

Comunicación: El criterio de comunicación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque en el proceso de facturación los cálculos los realiza de forma correcta y el procesamiento de los datos coincide con lo que se ingresó, también puede explicar al usuario el origen de un error. Funcionando correctamente y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que este opera.

Aprendizaje: El criterio de aprendizaje cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque el sistema interactúa con el operador a través de la interfaz de usuario, permitiendo que el usuario se familiarice y entienda los procesos de este. Funcionando en el modo actual de operación y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que lo deben operar.

Formación: El criterio de formación cumple con un alto grado de calidad, bajo la métrica de operatividad y formación, porque el software permite que nuevos usuarios apliquen el sistema sin ningún contratiempo en el tiempo de ejecución.

3.1.3. Tercera evaluación.

En la segunda evaluación del sistema de facturación se aplicó el instrumento de la Ilustración 59 ubicada en el anexo N°2 que hace referencia a las preguntas que están agrupadas por criterio.

Tabla 59 - Evaluación de sistema de escritorio - Evaluación 3

Métricas \ Criterios	Operación	Comunicación	Aprendizaje	Formación
Operatividad.	O	O	O	O
Formación	O	O	O	O

En la **Tabla 52** se dan a conocer los resultados de la primera evaluación en donde se pueden interpretar la calidad por cada criterio de la siguiente manera:

Operación: El criterio de operación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque cumple con las funcionalidades básicas y no se suspende por ninguna circunstancia durante el tiempo de la ejecución del software, también puede realizar cualquier función a partir de la visualización de los datos hasta en la navegación en el sistema y permite que los nuevos usuarios aprendan usarlo fácilmente.

Comunicación: El criterio de comunicación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque en el proceso de facturación los cálculos los realiza de forma correcta y el procesamiento de los datos coincide con lo que se ingresó, también puede explicar al usuario el origen de un error. Funcionando correctamente y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que este opera.

Aprendizaje: El criterio de aprendizaje cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque el sistema interactúa con el operador a través de la interfaz de usuario, permitiendo que el usuario se familiarice y entienda los procesos de este. Funcionando en el modo actual de operación y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que lo deben operar.

Formación: El criterio de formación cumple con un alto grado de calidad, bajo la métrica de operatividad y formación, porque el software permite que nuevos usuarios apliquen el sistema sin ningún contratiempo en el tiempo de ejecución.

3.2. Evaluación de aplicación móvil de reservas.

Para la evaluación de la aplicación móvil se tomaron en cuenta los criterios del factor de usabilidad, para ello se agruparon las siguientes preguntas en relación a las métricas que corresponden a este según su criterio.

- **OPERACIÓN:**

1. ¿La aplicación móvil puede realizar funciones de agregado y consultas de reservas?
2. ¿Realizar cualquier operación le resulta difícil?

- **APRENDIZAJE:**

1. ¿Se puede entender los procesos que realiza la aplicación móvil?
2. ¿Interactúa con usted la aplicación móvil?

- **FORMACIÓN:**

1. ¿La aplicación móvil se tarda en realizar cualquier función desde la visualización de datos hasta en la navegación?
2. ¿La aplicación móvil permite que los nuevos usuarios entiendan el uso del misma?

- **COMUNICACIÓN:**

1. ¿La aplicación móvil le muestra sus datos como usuario de forma correcta?
2. ¿La aplicación móvil es capaz de explicarle cuando ocurre un error?

3.2.1. Primera evaluación.

En la primera evaluación del sistema de facturación se aplicó el instrumento de la Ilustración 60 ubicada en el anexo N°2 que hace referencia a las preguntas que están agrupadas por criterio.

Tabla 60 - Evaluación de aplicación móvil – Evaluación 1

Métricas \ Criterios	Operación	Comunicación	Aprendizaje	Formación
Operatividad.	O	O	O	O
Formación	O	O	O	O

En la **Tabla 53** se dan a conocer los resultados de la primera evaluación en donde se pueden interpretar la calidad por cada criterio de la siguiente manera:

Operación: El criterio de operación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque cumple con las funcionalidades básicas y no se suspende por ninguna circunstancia durante el tiempo de la ejecución de la aplicación móvil, también puede realizar cualquier función a partir de la visualización de los datos hasta en la navegación en la aplicación y permite que los nuevos usuarios aprendan usarlo fácilmente.

Comunicación: El criterio de comunicación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque la aplicación móvil puede explicar al usuario el origen de un error. Funcionando correctamente y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que este opera.

Aprendizaje: El criterio de aprendizaje cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque la aplicación interactúa con el usuario de la aplicación, permitiendo que el usuario se familiarice y entienda los procesos de este. Funcionando en el modo actual de operación y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que lo deben operar.

Formación: El criterio de formación cumple con un alto grado de calidad, bajo la métrica de operatividad y formación, porque la aplicación permite que nuevos usuarios usen la aplicación sin ningún contratiempo en el tiempo de ejecución.

3.2.2. Segunda evaluación.

En la primera evaluación del sistema de facturación se aplicó el instrumento de la Ilustración 61 ubicada en el anexo N°2 que hace referencia a las preguntas que están agrupadas por criterio.

Tabla 61 - Evaluación de aplicación móvil - Evaluación 2

Métricas \ Criterios	Operación	Comunicación	Aprendizaje	Formación
Operatividad.	●	○	○	○
Formación	○	○	○	○

En la **Tabla 54** se dan a conocer los resultados de la primera evaluación en donde se pueden interpretar la calidad por cada criterio de la siguiente manera:

Operación: El criterio de operación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de formación puede realizar cualquier función a partir de la visualización de los datos hasta en la navegación en la aplicación y permite que los nuevos usuarios aprendan usarlo fácilmente, sin embargo, la de operatividad es de grado bajo, porque algunas operaciones resultan ser difíciles para el usuario, pero no se suspende por ninguna circunstancia durante el tiempo de la ejecución de la aplicación móvil.

Comunicación: El criterio de comunicación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque la aplicación móvil puede explicar al usuario el origen de un error. Funcionando correctamente y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que este opera.

Aprendizaje: El criterio de aprendizaje cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque la aplicación interactúa con el usuario de la aplicación, permitiendo que el usuario se familiarice y entienda los procesos de este. Funcionando en el modo actual de operación y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que lo deben operar.

Formación: El criterio de formación cumple con un alto grado de calidad, bajo la métrica de operatividad y formación, porque la aplicación permite que nuevos usuarios usen la aplicación sin ningún contratiempo en el tiempo de ejecución.

3.2.3. Tercera evaluación.

En la primera evaluación del sistema de facturación se aplicó el instrumento de la Ilustración 62 ubicada en el anexo N°2 que hace referencia a las preguntas que están agrupadas por criterio.

Tabla 62 - Evaluación de aplicación móvil - Evaluación 3

Métricas \ Criterios	Operación	Comunicación	Aprendizaje	Formación
Operatividad.	●	○	○	○
Formación	○	○	○	○

En la **Tabla 55** se dan a conocer los resultados de la primera evaluación en donde se pueden interpretar la calidad por cada criterio de la siguiente manera:

Operación: El criterio de operación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de formación puede realizar cualquier función a partir de la visualización de los datos hasta en la navegación en la aplicación y permite que los nuevos usuarios aprendan usarlo fácilmente, sin embargo, la de operatividad es de grado bajo, porque algunas operaciones resultan ser difíciles para el usuario, pero no se suspende por ninguna circunstancia durante el tiempo de la ejecución de la aplicación móvil.

Comunicación: El criterio de comunicación cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque la aplicación móvil puede explicar al usuario el origen de un error. Funcionando correctamente y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que este opera.

Aprendizaje: El criterio de aprendizaje cumple con un alto grado de calidad bajo la métrica de operatividad y formación, porque la aplicación interactúa con el usuario de la aplicación, permitiendo que el usuario se familiarice y entienda los procesos de este. Funcionando en el modo actual de operación y sin suspensión permitiendo que nuevos usuarios comprendan la forma en la que lo deben operar.

Formación: El criterio de formación cumple con un alto grado de calidad, bajo la métrica de operatividad y formación, porque la aplicación permite que nuevos usuarios usen la aplicación sin ningún contratiempo en el tiempo de ejecución.

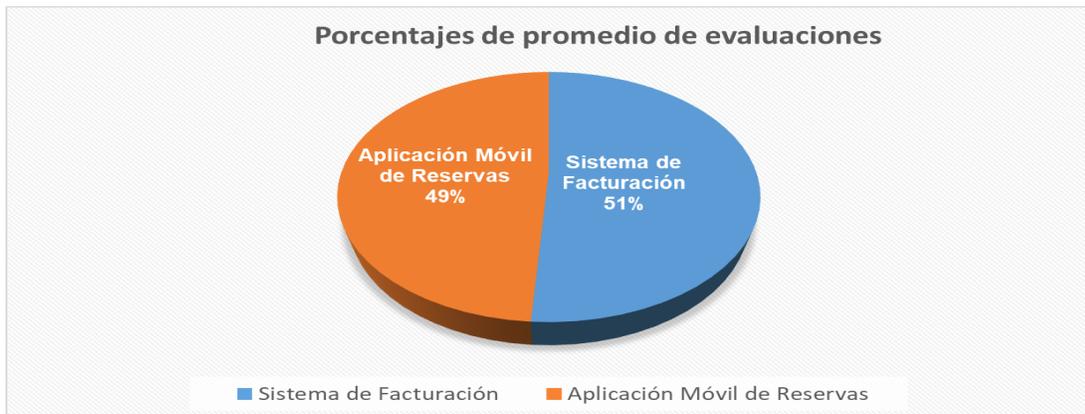
3.3. Detalle general de evaluación

En la **ilustración 53** se puede observar el detalle general de las 3 evaluaciones aplicadas, tanto, al sistema de facturación como a la aplicación móvil de reservas a través de los criterios y métricas que pertenecen al factor de usabilidad del modelo McCall. En donde el sistema de escritorio obtuvo un promedio de 95.83 y la aplicación móvil 91.66, cuyos resultados reflejan un promedio total de 93.75 para todas las evaluaciones realizadas.

Ilustración 53 - Detalle general de las evaluaciones de calidad.

Puntuaciones por Evaluación de Modelo McCall																	
Aplicación	Métricas	Evaluación 1					Evaluación 2					Evaluación 3					Promedio
		Criterios					Criterios					Criterios					
		Operación	Comunicación	Aprendizaje	Formación	Puntaje	Operación	Comunicación	Aprendizaje	Formación	Puntaje	Operación	Comunicación	Aprendizaje	Formación	Puntaje	
Sistema de Facturación	Operatividad	12.5	12.5	12.5	12.5	100	0	12.5	12.5	12.5	87.5	12.5	12.5	12.5	12.5	100	95.83333333
	Formación	12.5	12.5	12.5	12.5		12.5	12.5	12.5	12.5		12.5	12.5	12.5	12.5		
Aplicación Móvil de Reservas	Operatividad	12.5	12.5	12.5	12.5	100	0	12.5	12.5	12.5	87.5	0	12.5	12.5	12.5	87.5	91.66666667
	Formación	12.5	12.5	12.5	12.5		12.5	12.5	12.5	12.5		12.5	12.5	12.5	12.5		
Promedio		93.75															

Ilustración 54 - Porcentajes de promedio de evaluaciones de sistema de escritorio y aplicación móvil



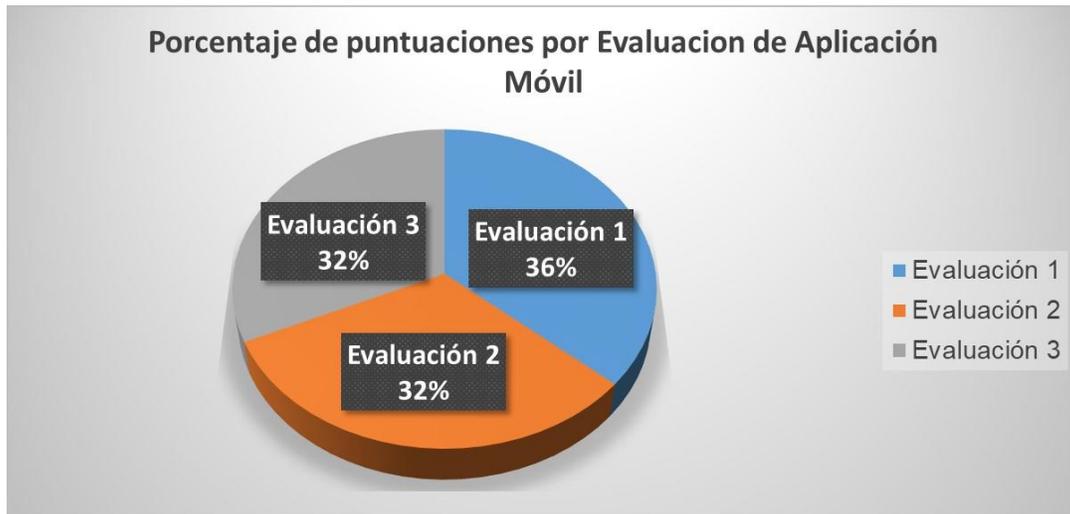
En la **Ilustración 54**, se puede apreciar que el promedio más alto de las evaluaciones corresponde al sistema de facturación con un 51% a diferencia de la aplicación móvil, determinando que la aplicación de escritorio fue muy bien evaluada.

Ilustración 55 - Porcentaje por evaluaciones del sistema de facturación.



En la **Ilustración 55**, se puede determinar que la evaluación 1 y 3 para el sistema de facturación obtuvo la mejor calificación con un 35% en las métricas de operatividad y formación.

Ilustración 56 - Porcentaje de puntuaciones por evaluación para la aplicación móvil



En la **Ilustración 56**, se puede notar que la evaluación 1 fue la mejor calificada en cuanto a los criterios y métricas del factor de usabilidad, obteniendo un 36% a diferencia de las otras.

Finalmente, se puede argumentar que las evaluaciones poseen rasgos que pueden determinar la facilidad de uso de cada aplicación, para identificar qué aspectos disminuyen en cuanto a la funcionalidad.

4. Lo particular del sistema de facturación y aplicación móvil.

4.1. Metodología de desarrollo.

En todo sistema, se hará necesario emplear una metodología de desarrollo, en este caso, se optó por la metodología ágil de programación extrema XP, la cual integra el modelo iterativo. Estos modelos se basan en prototipos ejecutables que se muestran a los usuarios y clientes, con la finalidad de detectar errores de funcionamiento y ejecución, los cuales son corregidos en tiempo y forma antes que el producto sea entregado y finalizado totalmente.

4.2. Plan de análisis.

En el presente trabajo los instrumentos a aplicar serán entrevistas y cuestionarios, la recopilación de los datos serán procesados mediante hojas de cálculo de Excel.

Para la elaboración del sistema computarizado de facturación y la aplicación de reservas se aplicarán las etapas que involucra la metodología de desarrollo ágil de programación extrema (xp), por ende, el desarrollo del sistema se realizará a partir de las siguientes etapas:

- **Fase de Planeación:** se realizarán reuniones con el dueño del negocio para la elaboración de las historias de usuario como parte de recopilación de requerimientos del sistema de escritorio de facturación y aplicación móvil para reservas del servicio de lavado.
- **Fase de Diseño:** se elaborarán los diagramas entidad relación, diagrama de clases para determinar las especificaciones del sistema de escritorio y aplicación móvil, también las tarjetas de clase-responsabilidad-colaboración (CRC).
- **Fase de Codificación:** a través de las historias de usuario y comunicación constante con el dueño del negocio se codificará primeramente el sistema de escritorio, finalmente, la aplicación móvil.
- **Fase de Pruebas:** en esta fase se aplicará la recodificación en el caso de la existencia de errores en la funcionalidad, tanto, sistema de escritorio de facturación y aplicación móvil. Cabe destacar que a través de estas pruebas se implementará la evaluación de la calidad de ambos productos desde el punto de vista de operación del producto usando el criterio de usabilidad del modelo McCall.

4.3. Alcance del sistema.

El sistema de información de escritorio que se desarrollará, permitirá visualizar la información de las reservas y generar las facturas del servicio de lavado, donde por medio de este se generan reportes de una manera más rápida, ordenada y detallada. Por parte de la aplicación móvil, existirá el registro de nuevos usuarios y estos se convertirán en clientes. Cuando estén registrados podrán únicamente realizar reservas, visualizar y cancelar reservas a través del historial, visualizar precios de cada lavado por categoría, visualizar los tipos de lavado que hacen por categoría.

El sistema de escritorio y la aplicación móvil se desarrollarán para el negocio de auto lavado D'Autos, por lo tanto, se hará uso de la arquitectura física Cliente-Servidor y la arquitectura protocolo simple de acceso (SOAP), donde la base de datos está alojada en el servidor de somee (Hosting) gratuito y el servicio web alojado en el hosting (somee). En la arquitectura lógica, se pondrá en práctica la programación en capas por lo que facilita el mantenimiento, optimiza y reutiliza código fuente. El Sistema contará con 3 Componentes: Cliente, hosting de servicio web y servidor de bases de datos en la nube (somee).

4.4. Análisis y diseño del sistema.

4.4.1. Diagramas UML.

UML es solamente un lenguaje por lo que es sólo una parte de un método de desarrollo software, es independiente del proceso, aunque para que sea óptimo debe usarse en un proceso dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativa, se decidió trabajar con la metodología ágil programación extrema (xp), la cual una de sus principales características es que está dirigida por casos de uso o por diagramas de clase.

El sistema computarizado y la aplicación móvil se diseñará utilizando el diagrama de clases como uno de los elementos estructurales para visualizar y describir los tipos de objetos con los que el sistema está compuesto. Además, porque muestran de cada clase sus atributos, operaciones, relaciones y semántica.

El primero ayudará a comprender como se llevan a cabo los procesos del negocio, incluyendo los actores que lo realizan, también se relacionará con la elaboración de las tarjetas de Clase-Responsabilidad-Colaboración (CRC).

4.4.2. Base de Datos.

Todo sistema en términos de computación requerirá almacenar y mostrar información. Por ello, es un elemento fundamental modelar la base de datos e incluso es parte de una de las etapas del desarrollo del sistema, ya que esta constituye el corazón del mismo. Con el apoyo de Entity Data Model del IDE de visual studio con el lenguaje c# se logrará diseñar el modelo lógico y físico de la base de datos del sistema, cuenta con una base

de datos relacional que utiliza como gestor de base de datos en la nube (somee) orientado a MS SQL-Server 2014.

4.4.3. Herramientas de Desarrollo.

Debido a que la plataforma tecnológica con la que trabaja el cliente, en particular a sistemas operativos como los de Microsoft Windows, es que se decidió por crear la aplicación de tipo Windows Forms, Xamarin Android y ASP.NET, la cual fue desarrollado con el lenguaje C# utilizando el IDE Visual Studio 2017. Además, se hizo uso de framework poderosos como lo es Entity Framework. El primero ayudó mucho para desarrollar la aplicación ya que este contiene librerías de controles y funcionales útiles que ahorran tiempo. El segundo para el desarrollo de la terminal móvil, y el tercero se utilizó para la creación del servicio web. El framework se utilizó para el diseño lógico del sistema de facturación y estructuración de las capas del proyecto.

4.4.4. Diseño de entradas y salidas.

Para el diseño de interfaz de usuario se crearon formularios amigables; utilizando mayormente lo que son las vistas maestro-detalle, menú de opciones emergentes, iconos e ilustraciones. Y lo más esencial es que se tomará en cuenta los colores del auto lavado D'Autos para darle un toque elegante y original. Con las salidas (reportes) se crearon formatos entendibles para la interpretación en la toma de decisiones del negocio los cuales ahora en el sistema están en digital y pueden ser generados, es decir, ya no se tendrán que elaborar.

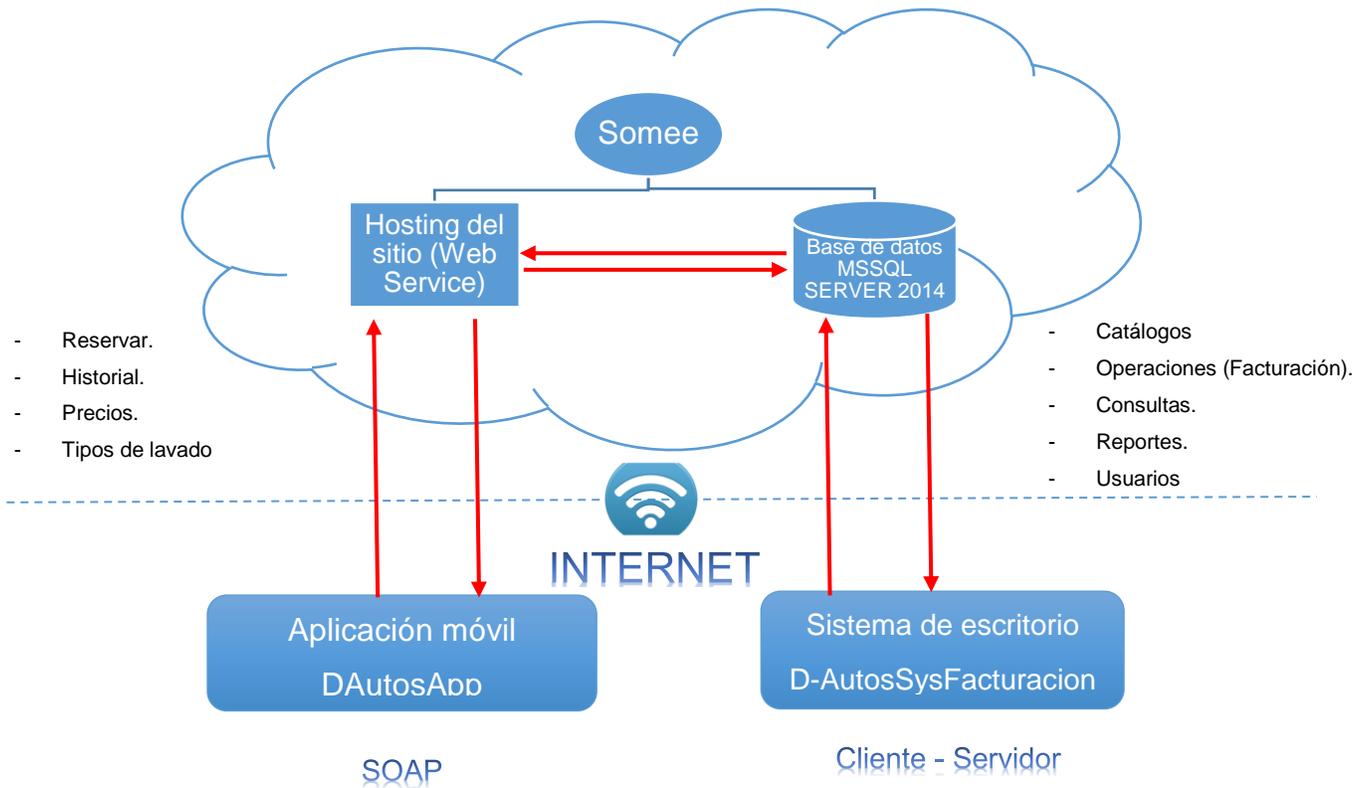
4.4.5. Pruebas del software.

Se establecerá el criterio de control de acceso del factor de usabilidad, Modelo McCall, para pruebas de calidad del software. Es decir, la aplicación cuenta con atributos que aseguran la integridad y fiabilidad de los datos.

4.4.6. Esquema básico de infraestructura de sistema de escritorio y aplicación móvil.

En la ilustración 53 se representa el proceso que conlleva la comunicación entre el sistema de escritorio y la aplicación móvil en donde la principal prioridad es la conexión a internet.

Ilustración 57 - Esquema básico de sistema de escritorio y aplicación móvil



Capítulo V

VIII. Conclusiones.

Si bien es cierto que, cuando se inicia un proyecto de desarrollo de software se concibe la misión de satisfacer necesidades, es propicio un cambio de cultura y mentalidad en donde lo más importante es la interacción entre personas, que juntas consuman una visión de negocio para la mejora tanto del individuo como el resto de personas que le rodean; por tanto, la concepción de la idea del desarrollo de un sistema de facturación y una aplicación móvil para mejorar la atención al cliente trae consigo todo un análisis y ejecución de actividades que permiten determinar que con la automatización de los procesos más importantes de D'Autos se añade valor en la mejora continua hacia la atención al cliente en este rubro, lo cual será percibido por éste mediante un incremento en la calidad del servicio recibido.

Ahora bien, al analizar el proceso de lavado utilizado en el negocio se logró comprender el procedimiento que se lleva a cabo al momento de asistir al cliente cuando solicita un servicio de lavado, de tal manera que, al determinar el tiempo de duración de lavado según el tipo de vehículo y la percepción de los clientes con respecto al servicio, se concluye que las expectativas de crecimiento y reputación del negocio son favorables ya que el servicio de lavado se realiza con un promedio general de 1 hora y 12 minutos y una percepción del cliente con respecto al servicio de: Muy Buena y Excelente. Lo anterior apoyado con un buen manejo en el inventario y las finanzas del negocio por parte de los colaboradores y el dueño.

Cabe señalar que hoy en día, la necesidad de los negocios de adaptación ante las circunstancias de su entorno lleva a éstos mismos a adoptar cambios en sus procesos y renovaciones tecnológicas tales como: los sistemas de información computarizados y aplicaciones móviles que entreguen valor agregado a los clientes; por tanto, el uso de la metodología ágil de programación extrema (XP) en este proyecto ha sido uno de los elementos más importantes ya que nos plantea una serie de pasos que permitió llevar a cabo las tareas de desarrollo en un tiempo reducido y la entrega acumulativa de funcionalidades al cliente garantizando un alto grado de calidad.

Por tanto, se confirmó que con la evaluación del factor de usabilidad incluido en el eje de operación del producto que plantea el Modelo McCall el sistema de facturación y la aplicación móvil presentan un nivel de calidad aceptable de 95.83 puntos y 91.67 puntos respectivamente, en donde dichos puntajes se obtuvieron a partir de la aplicación de los criterios y métricas establecidos en el Modelo tales como:

Criterios: Facilidad de operación, facilidad de aprendizaje, facilidad de comunicación y facilidad de formación.

Métricas: Operatividad y Formación.

Finalmente, el elemento de mayor importancia en este trabajo es la generación de valor agregado al cliente y por ende al negocio una vez que el sistema desarrollado se implemente, en donde ambas partes (cliente y negocio) convergen en la necesidad existente de las herramientas informáticas desarrolladas, éstas son: el sistemas de facturación computarizado y la aplicación móvil con accesibilidad al servicio de reserva, con los cuales se crea un medio de interacción entre cliente y negocio en donde el enfoque de ganar-ganar y satisfacción tiene que perdurar con el fin de propiciar el desarrollo, mejora e innovación de la sociedad nicaragüense.

IX. Recomendaciones.

- Se deberá tomar en cuenta el costo en cuanto almacenamiento de información en la nube, porque la versión gratuita del hosting es de 150 MB, y al tratarse de un negocio en auge requerirán de una mayor capacidad de almacenamiento en la nube.
- La administración del negocio debe garantizar los espacios físicos de trabajo que sean necesarios, para responder las solicitudes de reservas hechas por los clientes mediante la aplicación.
- La administración del negocio debe procurar en todo momento poseer conexión a internet, debido a que la aplicación de escritorio y móvil están comunicándose constantemente a un servicio de alojamiento en la nube, tanto, base de datos como hosting.
- Para evaluar la calidad de ambas aplicaciones en su totalidad, se recomienda incluir todos los factores del modelo McCall, tomando en cuenta todos los criterios y métricas que estén relacionadas.
- Las mejoras a ambas soluciones deberán ser realizadas por el desarrollador que creó ambos productos, esto permitirá mantener un soporte local y de calidad a dichas soluciones.
- Realizar cambios en los manuales de usuario, si en el futuro se realizan modificaciones en cualquiera de los aplicativos desarrollados.

X. Bibliografía

- Arauz Quintero, E. F., & Zeledón Rivera, D. C. (31 de Marzo de 2019). *Repositorio Institucional UNAN-Managua*. Recuperado el 3 de Octubre de 2020, de <https://repositorio.unan.edu.ni/11440/1/19942.pdf>
- Abellán, E. (5 de Marzo de 2020). *WAM Global Growth Agents*. Obtenido de <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>
- Alfaro, N. (23 de Noviembre de 2017). *Nessware.Net*. Obtenido de <https://nessware.net/historia-de-las-apps/>
- Alvarez, M. A. (11 de diciembre de 2019). *desarrolloweb.com*. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/499.php>
- Anónimo. (29 de Noviembre de 2018). *VIEWNEXT*. Obtenido de <https://www.viewnext.com/ventajas-extreme-programming/>
- Bernabeu, A. (27 de marzo de 2017). *Hiberus Tecnología*. Recuperado el 4 de octubre de 2020, de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/adquirir-software-reservas/>
- Bustos, J. (24 de Mayo de 2011). *DanySoft*. Obtenido de https://www.danysoft.com/estaticos/free/0304Entity_Framework.pdf
- Capterra. (s.f.). *Capterra*. Recuperado el 4 de octubre de 2020, de <https://www.capterra.es/directory/20032/reservations/software>
- Carvajal Peña, J. (s.f.). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/114172612/Arquitectura-Servicios-Web>
- Cobarsí Morales, J. (2011). *Sistemas de información en la empresa*. (U. O. Catalunya, Ed.) Barcelona, España.

DevMagazine. (29 de Julio de 2018). *DevMagazine*. Obtenido de <https://devmagazine.co/asp-net-lenguaje-de-programacion-para-generacion-de-paginas-web-dinamicas/2036/>

Exact. (23 de Agosto de 2019). *Exact*. Recuperado el 24 de Septiembre de 2020, de <https://www.exact.com.pe/blog/gestion-procesos-negocios-bpm/>

Fuente, O. (24 de Enero de 2018). *IEBS*. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/que-es-transformacion-digital-business/>

Gaona Bautista, S. C. (11 de Enero de 2018). *Evaluando Software*. Obtenido de <https://www.evaluandosoftware.com/gestion-procesos-de-negocio/>

García Llinás, L. F. (2010). *Programación básica orientada a objetos en Java*. Barranquilla: Uninorte.

IONOS DIGITAL GUIDE. (24 de Febrero de 2020). *IONOS* . Obtenido de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/programacion-imperativa/>

Izquierdo, J. (4 de Septiembre de 2014). *IEBS*. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-xp-programming-agile-scrum/>

Jiménez Martínez, G. F., & Mairena, E. J. (3 de Octubre de 2017). *Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ingeniería*. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/1833/1/90452.pdf>

Laballós, D. (24 de Julio de 2019). *Diego Laballós*. Obtenido de <https://diegolaballos.com/blog/como-funcionan-las-aplicaciones-moviles/>

Landa Cosio, N. A. (2010). *C# Guía total del programador* (1era ed.). Buenos Aires, Argentina.

Lanuza Armas, F. R., Tórrez Talavera, J. O., & Duarte González, E. M. (30 de noviembre de 2017). *Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de*

- Nicaragua. Recuperado el 3 de octubre de 2020, de <https://repositorio.unan.edu.ni/8906/8/18882.pdf>
- Larriba, L. M. (22 de Junio de 2016). *Billage*. Obtenido de <https://www.getbillage.com/es/blog/metodologia-kanban-ventajas-y-caracteristicas>
- Lázaro, D. (2018). *Diego Lázaro*. Obtenido de <https://diego.com.es/introduccion-a-los-web-services>
- Marini, E. (Octubre de 2012). *El Modelo Cliente/Servidor*. Obtenido de <https://www.linuxito.com/docs/el-modelo-cliente-servidor.pdf>
- Meléndez Valladarez, S. M., Gaitan , M. E., & Pérez Reyes, N. N. (28 de Enero de 2016). *Repositorio institucional de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>
- Microsoft. (20 de Julio de 2015). *Microsoft Docs*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/linq/introduction-to-linq-queries>
- Microsoft. (17 de Septiembre de 2018). *Microsoft Docs*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/data/adonet/ef/overview>
- Microsoft. (05 de Abril de 2019). *Microsoft Docs*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/>
- Microsoft. (27 de 02 de 2020). *Microsoft Docs*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/tour-of-csharp/interfaces>
- Microsoft Documents. (28 de Mayo de 2020). *Microsoft*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/xamarin/get-started/what-is-xamarin>
- Microsoft Documents ASP.NET. (10 de Agosto de 2019). *Microsoft Documents ASP.NET*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/aspnet/overview>

- Microsoft Oficial® Official Academic Course. (2011). *Fundamentos de Administración de Bases de datos*. Phoenix: Apatara.
- Mira Cómo Se Hace. (12 de Mayo de 2020). *Mira Cómo Se Hace*. Obtenido de <https://miracomosehace.com/que-son-para-que-sirven-funcionan-aplicaciones-moviles-tipos-existen/>
- Moreno, J. J., Bolaños, L. P., & Navia, M. A. (2010). *EXPLORACIÓN DE MODELOS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA EL PRODUCTO SOFTWARE*.
- Pacheco, J. (14 de Septiembre de 2017). *Heflo*. Obtenido de <https://www.heflo.com/es/blog/bpm/tipos-procesos-negocio/>
- Pachón Castañeda, C. C., & Castellanos Martínez, E. Y. (2017). *Repositorio de la universidad distrital Francisco José de Caldas*. Recuperado el 3 de Octubre de 2020, de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7514/1/PachonCastanedaCristianCamilo2017.pdf>
- Parada, M. (23 de Noviembre de 2019). *OpenWebinars*. Recuperado el 30 de Enero de 2021, de <https://openwebinars.net/blog/que-es-sql-server/>
- Pascual, J. R. (1 de Diciembre de 2019). *Disrupción Tecnológica*. Obtenido de <https://www.disrupciontecnologica.com/arquitectura-de-servicios-web/>
- Raffino, M. E. (24 de Junio de 2020). *Concepto.de*. Recuperado el 30 de Enero de 2021, de <https://concepto.de/base-de-datos/>
- Ramírez Guzmán, L. M. (2018). *Repositorio de la Universidad Piloto de Colombia*. Recuperado el 3 de Octubre de 2020, de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6104/Documento%20Miguel%20Ramirez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reffino, M. E. (28 de Mayo de 2020). *Concepto.de*. Obtenido de <https://concepto.de/sistema-en-administracion/>

- Ricardo, C. M. (2009). *Bases de Datos*. (S. d. INTERAMERICANA EDITORES, Ed.) Mexico D.F, Mexico: McGraw Hill.
- River. (2 de Febrero de 2016). *FromNicaragua.com*. Recuperado el 24 de Septiembre de 2020, de <http://fromnicaragua.com/autolavado/>
- Robledano, Á. (11 de Junio de 2019). *OpenWebinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-la-programacion-orientada-objetos/>
- Schiaffarino, A. (12 de Marzo de 2019). *InfranetWorking*. Obtenido de <https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>
- Solís Guerrero, R. J. (7 de Marzo de 2018). *Tecnología Móvil*. Managua, Nicaragua.
- Stair, R. M., & Reynolds, G. W. (2010). *Principios de sistemas de información: Un enfoque administrativo* (9a ed.). (M. A. Alegría Estrada, & G. L. Olguín Sarmiento, Edits.) Av. Santa Fe núm. 505, piso 12, Argentina: Cengage Learning Editores, SA de CV.
- Talavera Carranza , K. A., & Jarquín Espinal, I. L. (13 de febrero de 2020). *Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*. Recuperado el 3 de octubre de 2020, de <https://repositorio.unan.edu.ni/13520/1/20082.pdf>

XI. Cronograma de Actividades.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Desarrollo de sistema automatizado para la gestión de los principales procesos de facturación y reservas del auto lavado D'Autos en la ciudad de Managua durante el segundo semestre del año 2020.	115 días	lun 24 08 20	lun 18 01 21
1.1	INICIO	0 días	lun 24 08 20	lun 24 08 20
1.2	Inicio de preparación del protocolo de investigación	25 días	lun 24 08 20	vie 25 09 20
1.2.1	Definición de tema, planteamiento del problema, objetivos y justificación	6 días	lun 24 08 20	lun 31 08 20
1.2.2	Elaboración de Antecedentes	6 días	mar 1 09 20	mar 8 09 20
1.2.3	Elaboración de índice de Marco Teórico	6 días	mié 9 09 20	mié 16 09 20
1.2.4	Redacción de Marco teórico	3 días	jue 17 09 20	lun 21 09 20
1.2.5	Elaboración de Diseño Metodológico	3 días	mar 22 09 20	jue 24 09 20
1.2.6	Elaboración de Anexos y Presupuesto	1 día	vie 25 09 20	vie 25 09 20
1.3	Aplicación de metodología ágil	89 días	sáb 26 09 20	dom 17 01 21
1.3.1	Fase de planeación para aplicación de escritorio y móvil	9 días	sáb 26 09 20	lun 5 10 20
1.3.1.1	Historias de Usuario	2 días	sáb 26 09 20	dom 27 09 20
1.3.1.2	Plan de entregas	3 días	lun 28 09 20	mié 30 09 20
1.3.1.3	Plan de iteraciones	4 días	jue 1 10 20	lun 5 10 20
1.3.2	Fase de Diseño para aplicación de escritorio y móvil	4 días	mar 6 10 20	vie 9 10 20
1.3.2.1	Normalización de Base de Datos	2 días	mar 6 10 20	mié 7 10 20
1.3.2.2	Diagrama Entidad Relación	1 día	jue 8 10 20	jue 8 10 20
1.3.2.3	Diagrama de clases	1 día	vie 9 10 20	vie 9 10 20
1.3.3	Fase de codificación de aplicación de escritorio	39 días	sáb 10 10 20	lun 30 11 20

1.3.3.1	Primera Iteración	17 días	sáb 10 10 20	vie 30 10 20
1.3.3.2	Segunda iteración	8 días	dom 1 11 20	mar 10 11 20
1.3.3.3	Tercera Iteración	14 días	mié 11 11 20	lun 30 11 20
1.3.4	Fase de Pruebas de aplicación de escritorio	1 día	mar 1 12 20	mar 1 12 20
1.3.4.1	Pruebas de funcionalidad de aplicación de escritorio.	1 día	mar 1 12 20	mar 1 12 20
1.3.5	Fase de codificación de aplicación móvil de reservas	37 días	mar 1 12 20	dom 17 01 21
1.3.5.1	Primera Iteración.	11 días	mar 1 12 20	lun 14 12 20
1.3.5.2	Segunda Iteración.	26 días	mar 15 12 20	dom 17 01 21
1.3.6	Fase de Pruebas de aplicación móvil de reservas	1 día	dom 17 01 21	dom 17 01 21
1.3.6.1	Pruebas de funcionalidad de aplicación móvil	1 día	dom 17 01 21	dom 17 01 21
1.4	Evaluación de calidad	1 día	lun 18 01 21	lun 18 01 21
1.4.1	Aplicación de escritorio y móvil	1 día	lun 18 01 21	lun 18 01 21
2	FIN	0 días	lun 18 01 21	lun 18 01 21

XII. Presupuesto.

El siguiente presupuesto que se presentará está proyectado con un costo total para la duración de 4 meses de trabajo.

Rubro	Cantidad	Descripción			Precio Total (\$)
		Item	Marca	Precio Unitario (\$)	
Computadora Personal	1	Procesador	Intel Core i5-4590	\$ -	\$ -
		Disco Duro	TOSHIBA 2TB	\$ -	
		Case	Genérico Negro	\$ -	
		Monitor	AOC 15"	\$ -	
		Teclado	USB XTECH	\$ -	
		Mouse	LED ÓPTICO USB	\$ -	
		Almohadilla Mouse	KLIP XTREME	\$ -	
		Tarjeta Madre	Gigabyte H81M-S1 LGA1150	\$ -	
Impresora	HP DESKJET INK 2135	\$ -			
Costo de Personal Desarrollador					
		Meses	Horas	Precio x Hora	Pago Total \$
Analista y diseñador	1	4	1024	\$ 9.00	\$9,216.00
Programador					
Tester					
Costos de herramientas de Software					
Licencias	1	IDE de desarrollo	Visual Studio Professional	\$ -	\$ 25.00
		Hosting	Free .Net Somee	\$ -	
		Sistema Operativo	Windows 8.1	\$ -	
		Anti-virus	Eset Nod 32	\$ 25.00	
		Ofimática	Microsoft Office 365 Personal	\$ -	
Costos de consumibles					
Papelería	2	Resmas Papel Bond Carta	Chamex	\$ 3.45	\$ 6.90
Fotocopias	1500	Copias	S/M	\$ 0.01	\$ 21.00
Memoria flash	1	Memoria USB	Kingston 16GB	\$ 6.17	\$ 6.17
Cartuchos de Tinta para impresora	4	Tinta Hp	664	\$ 14.36	\$ 57.44
Impresiones de hojas	1000		-	\$ 0.06	\$ 57.00
Encolchado y empastado	3		-	\$ 17.23	\$ 51.69
Gastos Personales					
		Meses	Descripcion	Costo Unitario \$	Costo Total \$
Energía eléctrica	4		Disnorte Disur	\$ 14.36	\$ 57.44
Teléfono			Claro	\$ 22.80	\$ 91.20
Transporte Público			Bus	\$ 0.72	\$ 14.40
Alimentación			Servicio de comida	\$ 4.31	\$ 17.24
Total				\$	9,621.48

Nota: Al ser un proyecto académico el costo del desarrollo se valora en cero.

Si el negocio adquiriera un software con funcionalidades similares en el mercado, tendría que pagar USD9,621.48 (dólares americanos) aproximadamente, sin embargo, si se aplica un modelo de negocio de pago por licencia de uso de las aplicaciones, D'Autos pagaría un alquiler mensual de las aplicaciones de USD200 (dólares americanos) (precio aproximado), siendo recuperado el costo total del desarrollo de las aplicaciones en un lapso de 48 meses (4 años).

Costo Total	Alquiler Mensual	Cantidad Meses	Cantidad Años
\$ 9,621.48	\$ 200.00	48	4

XIII. Anexos

En la Tabla 56 se puede apreciar el instrumento que se utilizó para obtener los resultados del indicador tiempo del objetivo número 1.

Tabla 63 - Hoja de anotación para indicador Tiempo

N°	Estación	Vehículo	Proceso de lavado	Hora de Inicio	Hora de Finalización	Duración Total
1	1	Sedán	Básico	03:30 p. m.	04:25 p. m.	00:55
2	1	Camioneta	Medium	03:10 p. m.	04:30 p. m.	01:20
3	1	Sedán	Premium	11:25 a. m.	12:22 p. m.	00:57
4	1	Camioneta	Gold	11:00 a. m.	12:50 p. m.	01:50
5	2	Sedán	Básico	02:30 p. m.	03:20 p. m.	00:50
6	2	Camioneta	Premium	10:15 a. m.	11:40 a. m.	01:25
7	3	Sedán	Básico	02:23 p. m.	03:09 p. m.	00:46
8	4	Microbús	Básico	10:45 a. m.	12:48 p. m.	02:03
9	5	Sedán	Básico	11:30 a. m.	12:30 p. m.	01:00
10	5	Sedán	Medium	09:30 AM	10:35 AM	01:05
11	3	Sedán	Básico	10:40 AM	11:30 AM	00:50
12	4	Sedán	Básico	12:00 PM	12:50 PM	00:50
13	3	Sedán	Básico	01:10 PM	02:00 PM	00:50
14	5	Camioneta	Medium	01:30 PM	03:00 PM	01:30
15	10	Camioneta	Otros	02:20 PM	03:20 PM	01:00
16	7	Camioneta	Medium	03:30 PM	04:40 PM	01:10
17	8	Moto	Otros	04:00 PM	04:35 PM	00:35
18	9	Microbús	Gold	05:00 PM	07:45 PM	02:45
19	3	Sedán	Medium	06:00 PM	06:50 PM	00:50
20	4	Sedán	Gold	05:00 PM	06:55 PM	01:55
21	2	Moto	Otros	06:30 PM	07:20 PM	00:50
22	1	Camioneta	Básico	08:40 AM	10:20 AM	01:40
23	5	Moto	Otros	11:00 AM	11:45 AM	00:45

1. Anexo N°1.

1.1. Cuestionario para analizar procesos de lavado D-01.

En la Ilustración 54 se puede apreciar el instrumento que se utilizó para contestar el indicador de percepción del cliente.

Ilustración 58 - Cuestionario para analizar procesos de lavado D-01.

Cuestionario para analizar procesos de lavado D-01

Como estudiante de V año de la carrera de Ingeniería en sistemas de información he elegido realizarle una entrevista, con el fin de desarrollar un sistema automatizado para la gestión de los principales procesos del auto lavado D'Autos. Las preguntas que conteste son de carácter anónimo y su información proporcionada será de mucha importancia para este proceso. Para responder este formulario solo necesita leer las preguntas y seleccionar la que más le convenga y tómese el tiempo necesario para contestar correctamente. Si tiene alguna duda o comentario sobre esta investigación o preguntas, por favor escribir al siguiente correo electrónico: carlosnez28@gmail.com

Por favor responda las siguientes preguntas con un pensamiento crítico e imparcial.

***Obligatorio**

¿Qué tipo de vehículo conduce?

Sedán

Camioneta

Microbús

Transporte de carga

Motocicleta

Hatchback

¿Qué tipo de lavado escogió?

Lavado general.

Lavado con espuma, pasteado y aspirado.

Limpieza con amonio cuaternario.

Limpieza profunda.

Lavado de chasis.

Esprayado.

Ducha grafitada

Lavado de motor

De la escala del 1-5 ¿Cómo califica el servicio de lavado? *

1= Muy malo; 2= Malo; 3= bueno; 4= muy bueno; 5=excelente

	1	2	3	4	5	
Malo	<input type="radio"/>	Excelente				

De la escala del 1-5 ¿Cómo calificaría la atención que le brindó el negocio D'Autos en relación al servicio que solicitó?
1= Muy malo; 2= Malo; 3= bueno; 4= muy bueno; 5=excelente

Malo 1 2 3 4 5 Excelente

¿Demoró mucho el servicio de lavado que escogió?

Sí
 No

¿La persona que lo atendió lo hizo con amabilidad y respeto?

Sí
 No

¿Cómo considera los precios?

Barato
 Accesible
 Costoso
 Muy costoso

¿Qué le recomendaría al auto lavado D'Autos para mejorar la atención del cliente?
En estos tiempos de la pandemia del COVID-19 es importante resaltar el cuidado de los clientes del negocio, para ello, mejorar la atención a ustedes es lo que nos preocupa.

Adquirir una aplicación móvil para reservar y conocer los precios de los servicios de lavado
 Enviar la factura por correo electrónico
 Todas las anteriores

¿Los materiales de limpieza que aplican en su vehículo son de su agrado?

Sí
 No

¿Los materiales de limpieza que aplican en su vehículo son de su agrado?

Sí
 No

Enviar

1.2. Cuestionario para analizar procesos de lavado D-02

En la ilustración 55 se puede observar el instrumento de tipo cuestionario para responder al indicador de manejo de inventario.

Ilustración 59 - Cuestionario para analizar procesos de lavado D-02

Cuestionario para analizar procesos de lavado D-02

Como estudiante de V año de la carrera de ingeniería en sistemas de información he elegido realizarle una entrevista, con el fin de desarrollar un sistema automatizado para la gestión de los principales procesos del auto lavado D'Autos. La preguntas que conteste son de carácter anónimo y su información proporcionada será de mucha importancia para este proceso. Para responder este formulario solo necesita leer las preguntas y seleccionar la que más le convenga y tómese el tiempo necesario para contestar correctamente. Si tiene alguna duda o comentario sobre esta investigación o preguntas, por favor escribir al siguiente correo electrónico: carlosnez28@gmail.com

Por favor responda las siguientes preguntas con un pensamiento crítico e imparcial.

***Obligatorio**

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico _____

¿En su inventario de materiales de limpieza de autos los tiene organizados?

Si

No

¿Cómo administra el stock mínimo y máximo de los productos para el servicio de lavado? *

Tu respuesta _____

¿Quiénes tienen acceso al inventario de los artículos que son exclusivos para el servicio de lavado?

Puede seleccionar más de una

- Todo el personal de las estaciones
- El administrador
- El encargado de la Bodega

¿La cantidad de materiales que solicita al proveedor es proporcionada en tiempo y forma?

- Sí
- No

¿Cada cuanto realiza inventario de materiales de lavado?

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Anual

¿Cuáles son los materiales o herramientas más indispensables en el servicio de lavado de autos? *

Puede seleccionar más de una

- Aspiradora.
- Hidrolavadora.
- Toallas de microfibra.
- Agua potable
- Energía eléctrica
- Todas las anteriores

¿Es racionada la distribución de los materiales de limpieza a los trabajadores de cada estación?

- Si
- No

¿En el servicio de limpieza profunda se ocupan más materiales a diferencia de los otros servicios?

- Si
- No

Enviar

1.3. Cuestionario para analizar procesos de lavado D-03

En la ilustración 56 se puede observar el instrumento de tipo cuestionario para responder al indicador de percepción de ingresos.

Ilustración 60 - Cuestionario para analizar procesos de lavado D-03

Cuestionario para analizar procesos de lavado D-03

Como estudiante de V año de la carrera de ingeniería en sistemas de información he elegido realizarle una entrevista, con el fin de desarrollar un sistema automatizado para la gestión de los principales procesos del auto lavado D'Autos. Las preguntas que conteste son de carácter anónimo y su información proporcionada será de mucha importancia para este proceso. Para responder este formulario solo necesita leer las preguntas y seleccionar la que más le convenga y tómese el tiempo necesario para contestar correctamente. Si tiene alguna duda o comentario sobre esta investigación o preguntas, por favor escribir al siguiente correo electrónico: carlosnez28@gmail.com

Por favor responda las siguientes preguntas con un pensamiento crítico e imparcial.

***Obligatorio**

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

¿Los servicios de lavado le generan grandes ganancias?

- Sí
- No

¿Cómo calificaría las visitas de los clientes al negocio en días festivos?

- Baja
- Media
- Alta

¿Cuáles de los siguientes servicios de lavado considera que generan más ingresos al negocio?

Puede seleccionar más de una

- Lavado general.
- Limpieza de interior con amonio cuaternario.
- Limpieza profunda.
- Lavado, aspirado y pasteado.
- Lavado de chasis.
- Siliconeado
- Lavado de motor
- Esprayado.
- Ducha grafitada.

¿Cuáles son los días más concurridos de clientes en el negocio?

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes
- Sábado
- Domingo

¿Qué porcentaje de las ganancias mensuales invierte en el negocio para el mejoramiento de los servicios de lavado?

- 10 %
- 20%
- 30%
- 40%
- 50%
- 60%
- 70%

¿Tiene socios en su negocio?

- Si
- No

¿Su sistema de facturación actual permite visualizar reportes de los ingresos en el día?

- Sí
- No

¿Cuál es el tipo de pago más frecuente que emplean los clientes

- Efectivo
- Tarjeta de crédito
- Tarjeta de débito

2. Anexo N°2.

2.1. Evaluaciones.

2.1.1. Sistema de escritorio

Ilustración 61 - Evaluación de sistema de escritorio 1

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
Facultad de Ciencias e Ingeniería.
Departamento de Computación.

Como estudiante de V año de la carrera de ingeniería en sistemas de información he elegido realizarle un cuestionario, con el objetivo de evaluar el nivel de calidad del sistema de facturación y de la aplicación móvil desde el punto de vista de operación del producto usando el factor de usabilidad del modelo McCall. Las preguntas que conteste son de mucha importancia para este proceso. Para responder este formulario solo necesita leer y responder las preguntas correctamente marcando con una x en Si/No.

Sistema de Facturación.

Pregunta	Si	No
¿Usted piensa que se puede ampliar más la funcionalidad del sistema de facturación?	✓	
¿El sistema puede realizar todas las funciones básicas como: agregado, modificado, eliminado y consultas?	✓	
¿Realizar cualquier operación le resulta difícil?		✓
¿El sistema se tarda en realizar cualquier función desde la visualización de datos hasta en la navegación?		✓
¿Interactúa con usted el sistema?	✓	✓
¿Existe estandarización en la visualización de los datos?	✓	
¿Los cálculos que realiza el proceso de facturación son correctos, y el almacenamiento de los datos coincide con lo que usted ingresó?	✓	
¿El sistema refleja cuando un usuario modifica o agrega un registro en su momento?	✓	
¿El sistema pone lento su hardware?		✓
¿El sistema es capaz de explicarle el error que se originó en una operación en específica?	✓	
¿El sistema no se interrumpe por ninguna circunstancia en el tiempo de ejecución?		✓
¿El sistema gestiona a los usuarios y verifica su rol como operador del sistema?	✓	
¿Se puede entender los procesos que realiza el sistema?	✓	
¿El sistema no destruye los datos ante un error?		✓
¿El sistema tiene un diseño atractivo?	✓	
¿El sistema permite que los nuevos usuario aprendan fácilmente el uso del mismo?	✓	✓

Ilustración 62 - Evaluación de sistema de escritorio 2

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Departamento de Computación.

Como estudiante de V año de la carrera de ingeniería en sistemas de información he elegido realizarle un cuestionario, con el objetivo de evaluar el nivel de calidad del sistema de facturación y de la aplicación móvil desde el punto de vista de operación del producto usando el factor de usabilidad del modelo McCall. Las preguntas que conteste son de mucha importancia para este proceso. Para responder este formulario solo necesita leer y responder las preguntas correctamente marcando con una x en Si/No.

Sistema de Facturación.

Pregunta	Si	No
¿Usted piensa que se puede ampliar más la funcionalidad del sistema de facturación?	/	
¿El sistema puede realizar todas las funciones básicas como: agregado, modificado, eliminado y consultas?	/	
¿Realizar cualquier operación le resulta difícil?		/
¿El sistema se tarda en realizar cualquier función desde la visualización de datos hasta en la navegación?		/
¿Interactúa con usted el sistema?	/	
¿Existe estandarización en la visualización de los datos?	/	
¿Los cálculos que realiza el proceso de facturación son correctos, y el almacenamiento de los datos coincide con lo que usted ingresó?	/	
¿El sistema refleja cuando un usuario modifica o agrega un registro en su momento?	/	
¿El sistema pone lento su hardware?		/
¿El sistema es capaz de explicarle el error que se originó en una operación en específica?	/	
¿El sistema no se interrumpe por ninguna circunstancia en el tiempo de ejecución?	/	
¿El sistema gestiona a los usuarios y verifica su rol como operador del sistema?	/	
¿Se puede entender los procesos que realiza el sistema?	/	
¿El sistema no destruye los datos ante un error?		/
¿El sistema tiene un diseño atractivo?	/	
¿El sistema permite que los nuevos usuario aprendan fácilmente el uso del mismo?	/	

Ramón



Ilustración 63 - Evaluación de sistema de escritorio 3

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Departamento de Computación.

Como estudiante de V año de la carrera de ingeniería en sistemas de información he elegido realizarle un cuestionario, con el objetivo de evaluar el nivel de calidad del sistema de facturación y de la aplicación móvil desde el punto de vista de operación del producto usando el factor de usabilidad del modelo McCall. Las preguntas que conteste son de mucha importancia para este proceso. Para responder este formulario solo necesita leer y responder las preguntas correctamente marcando con una x en Si/No.

Sistema de Facturación.

Pregunta	Si	No
¿Usted piensa que se puede ampliar más la funcionalidad del sistema de facturación?	✓	
¿El sistema puede realizar todas las funciones básicas como: agregado, modificado, eliminado y consultas?	✓	
¿Realizar cualquier operación le resulta difícil?		X
¿El sistema se tarda en realizar cualquier función desde la visualización de datos hasta en la navegación?		X
¿Interactúa con usted el sistema?	✓	
¿Existe estandarización en la visualización de los datos?	✓	
¿Los cálculos que realiza el proceso de facturación son correctos, y el almacenamiento de los datos coincide con lo que usted ingresó?	✓	
¿El sistema refleja cuando un usuario modifica o agrega un registro en su momento?	✓	
¿El sistema pone lento su hardware?		X
¿El sistema es capaz de explicarle el error que se originó en una operación en específica?	✓	
¿El sistema no se interrumpe por ninguna circunstancia en el tiempo de ejecución?		X
¿El sistema gestiona a los usuarios y verifica su rol como operador del sistema?	✓	
¿Se puede entender los procesos que realiza el sistema?	✓	
¿El sistema no destruye los datos ante un error?		X
¿El sistema tiene un diseño atractivo?	✓	
¿El sistema permite que los nuevos usuario aprendan fácilmente el uso del mismo?	✓	

2.1.2. Aplicación móvil

Ilustración 64 - Evaluación de aplicación móvil 1

Aplicación móvil.

Pregunta	Si	No
¿Usted piensa que se puede ampliar la funcionalidad de la aplicación de reservas?	✓	
¿La aplicación móvil puede realizar funciones de agregado y consultas de reservas?	✓	
¿Realizar cualquier operación le resulta difícil?		✓
¿La aplicación móvil se tarda en realizar cualquier función desde la visualización de datos hasta en la navegación?		✓
¿Interactúa con usted la aplicación móvil ?	✓	
¿Existe estandarización en la visualización de los datos?	✓	
¿La aplicación móvil le muestra sus datos como usuario de forma correcta?	✓	
¿La aplicación móvil puede cancelar una reserva sin que se elimine el registro de la base de datos?	✓	
¿La aplicación móvil pone lento su teléfono?		✓
¿ La aplicación móvil es capaz de explicarle cuando ocurre un error?	✓	
¿ La aplicación móvil no se interrumpe por ninguna circunstancia en el tiempo de ejecución?		✓
¿ La aplicación móvil maneja rol de usuario y contraseñas?	✓	
¿Se puede entender los procesos que realiza la aplicación móvil?	✓	
¿ La aplicación móvil no destruye los datos ante un error?		✓
¿ La aplicación móvil tiene un diseño,atractivo?	✓	
¿ La aplicación móvil permite que los nuevos usuario entiendan el uso del misma?	✓	




Ilustración 65 - Evaluación de aplicación móvil 2

Aplicación móvil.

Pregunta	Si	No
¿Usted piensa que se puede ampliar la funcionalidad de la aplicación de reservas?	/	
¿La aplicación móvil puede realizar funciones de agregado y consultas de reservas?	/	
¿Realizar cualquier operación le resulta difícil?	/	
¿La aplicación móvil se tarda en realizar cualquier función desde la visualización de datos hasta en la navegación?		/
¿Interactúa con usted la aplicación móvil ?	/	
¿Existe estandarización en la visualización de los datos?	/	
¿La aplicación móvil le muestra sus datos como usuario de forma correcta?	/	
¿La aplicación móvil puede cancelar una reserva sin que se elimine el registro de la base de datos?	/	
¿La aplicación móvil pone lento su teléfono?		
¿ La aplicación móvil es capaz de explicarle cuando ocurre un error?	/	
¿ La aplicación móvil no se interrumpe por ninguna circunstancia en el tiempo de ejecución?	/	
¿ La aplicación móvil maneja rol de usuario y contraseñas?	/	
¿Se puede entender los procesos que realiza la aplicación móvil?	/	
¿ La aplicación móvil no destruye los datos ante un error?	X	/
¿ La aplicación móvil tiene un diseño atractivo?	/	
¿ La aplicación móvil permite que los nuevos usuario entiendan el uso del misma?	/	



Francisco

Ilustración 66 - Evaluación de aplicación móvil 3

Aplicación móvil.

Pregunta	Si	No
¿Usted piensa que se puede ampliar la funcionalidad de la aplicación de reservas?	✓	
¿La aplicación móvil puede realizar funciones de agregado y consultas de reservas?	✓	
¿Realizar cualquier operación le resulta difícil?	✓	
¿La aplicación móvil se tarda en realizar cualquier función desde la visualización de datos hasta en la navegación?		✓
¿Interactúa con usted la aplicación móvil?	✓	
¿Existe estandarización en la visualización de los datos?	✓	
¿La aplicación móvil le muestra sus datos como usuario de forma correcta?	✓	
¿La aplicación móvil puede cancelar una reserva sin que se elimine el registro de la base de datos?	✓	
¿La aplicación móvil pone lento su teléfono?	✓	
¿La aplicación móvil es capaz de explicarle cuando ocurre un error?	✓	
¿La aplicación móvil no se interrumpe por ninguna circunstancia en el tiempo de ejecución?		✓
¿La aplicación móvil maneja rol de usuario y contraseñas?	✓	
¿Se puede entender los procesos que realiza la aplicación móvil?	✓	
¿La aplicación móvil no destruye los datos ante un error?		✓
¿La aplicación móvil tiene un diseño atractivo?	✓	
¿La aplicación móvil permite que los nuevos usuario entiendan el uso del misma?	✓	



Bianka Karina Hernández Hernández.

[Handwritten signature]

Cargo: Supervisora.

3. Anexo N°3

3.1. Estudio de Factibilidad (técnica, operativa y económica)

3.1.1. Reconocimiento General del sistema.

3.1.1.1. El Sistema.

3.1.1.1.1. Definición del sistema actual.

D'Autos actualmente cuenta con una aplicación con interfaz web. Terminal desarrollada para punto de venta inicialmente, adecuada especialmente a la forma de trabajo del negocio. Únicamente permite realizar facturas, sin embargo, no tiene el módulo de reservas desarrollado y las facturas no son enviadas por correo electrónico.

3.1.1.1.1.1. Problemas del sistema actual.

Se ha identificado la limitante que en el módulo de inventario y servicios únicamente es usado para fines administrativos, esto significa que en esos registros no hay indicios de seguimiento de preferencias de los clientes que visitan el negocio ni gestiona reservas, tampoco genera facturas que puedan ser enviadas por correo electrónico, esto significa que la obtención oportuna de la información no se adquiere en tiempo y forma a pesar de que los registren a diario los servicios de lavado que ofrecieron ya que siempre está el desgaste físico y el tiempo que se toman para establecer la realización de un servicio de lavado. Tomando como base esta premisa también se identifica que a D'Autos le es preocupante conocer la frecuencia de los clientes y trabajar mediante reservas en contexto de la pandemia.

3.1.1.1.1.2. Delimitación o alcance del sistema a desarrollar.

El sistema de escritorio a desarrollar deberá contar con la posibilidad de facturar cada servicio de lavado que D'Autos ofrezca y que este pueda hacerlo en conjunto con la información de la reserva que el cliente solicite mediante la terminal de la aplicación móvil.

3.1.1.1.1.3. Identificación de procesos del negocio.

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| a) Lavado de automóviles. | e) Enderezado y pintura. |
| b) Tapizado. | f) Instalación de radios para autos. |
| c) Polarizado. | g) Facturación. |
| d) Instalación de alarmas. | h) Inventario. |

3.1.1.1.2. Requerimientos del sistema de escritorio y aplicación móvil a desarrollar.

3.1.1.1.2.1. Requerimientos funcionales de sistema de escritorio.

De acuerdo al estudio realizado el sistema de escritorio a desarrollar deberá contar con las siguientes características:

❖ Módulos

a) Catálogos

El sistema deberá tener un apartado de catálogos en donde se podrá registrar, actualizar, eliminar y visualizar la información almacenada.

b) Operaciones

El sistema deberá tener una opción para registrar, actualizar, cancelar y mostrar todas las reservas que se hayan realizado en el terminal de la aplicación móvil para asignar las estaciones que le corresponden los clientes que hayan solicitado una reserva.

c) Consultas

Las consultas serán basadas en los siguientes requerimientos del cliente:

- Listado de clientes afiliados al negocio.
- Listado de facturas registradas por rangos de fecha (aplicadas).
- Listado de reservas por nombres y rangos de fecha (activas, finalizadas y canceladas).

d) Reportes o Informes a generar

- Listado de facturas registradas por rangos de fechas (aplicadas).
- Listado de reservas por rangos de fechas (activas, finalizadas y canceladas).
- Listado de clientes frecuentes por períodos (mensual, semestral, trimestral y anual).

3.1.1.1.2.2. Requerimientos funcionales de aplicación móvil.

De acuerdo al estudio realizado la aplicación móvil a desarrollar deberá contar con las siguientes características:

❖ Módulos:

a) Registro de usuarios

Permitirá el registro de usuarios nuevos con cuenta de correo electrónico vinculada.

b) Reserva de servicio.

En este módulo al usuario se le permitirá personalizar su reserva según la categoría a la que pertenece cada servicio.

c) Precios de lavado.

El usuario puede visualizar los precios de cada servicio de lavado a través de la categoría que seleccione.

d) Información de combos de lavado.

Este módulo será de tipo informativo para el usuario en donde puede ver qué tipo de trabajo se le realizará a su vehículo.

e) Cancelar reserva.

Este módulo de cancelación de reserva mostrará el detalle de la reserva, para que el cliente observe el servicio que solicitó antes de cancelarla.

f) Historial de reservas.

El historial de reservas le indicará al usuario cuales tiene activas y finalizadas con la información necesaria.

g) Cambio de contraseña.

Este módulo le permitirá al usuario cambiar la contraseña dentro de la aplicación.

3.1.1.1.2.3. Almacenamientos

Servidor de bases de datos de la nube (somee) SQL SERVER 2014

3.1.1.1.2.4. Objetivos del sistema y aplicación a desarrollar.

General

Desarrollar para el negocio D'Autos lavado un sistema de escritorio que automatice el proceso de facturación y una aplicación móvil que permita el acceso al servicio de reservas, en la ciudad de Managua durante el segundo semestre del año 2020.

Específicos

- a) Mejorar la eficiencia en el momento de facturar.
- b) Mejorar la atención al cliente.
- c) Reducir tiempo de planificación para el servicio de lavado mediante reservas.
- d) Proveer a los usuarios (clientes del negocio) una nueva alternativa de planificar su tiempo al reservar algún servicio de lavado
- e) Propiciar la toma de decisiones temprana.
- f) Emitir facturas mediante correo electrónico.

3.1.2. Recursos requeridos por etapa.

3.1.2.1. Talento Humano.

D'Autos. cuenta con el talento humano suficiente y calificado para el empleo del nuevo sistema.

3.1.2.2. Recursos técnicos.

Para el desarrollo del nuevo sistema de facturación únicamente será necesaria la disponibilidad de una computadora con capacidad de 8 Gb de Memoria RAM como

mínimo, disco duro de 350 Gb como mínimo para almacenar información de reportes en archivos (Excel, csv, texto) y conectividad a internet. Para la terminal móvil de reservas bastará tener un Smartphone de 2gb de memoria RAM con 8gb de almacenamiento y conexión a internet.

3.1.3. Usuarios del sistema de escritorio y aplicación móvil.

3.1.3.1. Usuario primario de sistema de escritorio.

- Administradores del auto lavado.
- Funcionario(a) de caja.

3.1.3.2. Usuario primario aplicación móvil.

- Cliente del negocio.

3.1.4. Beneficios esperados del proyecto.

3.1.4.1. Beneficios tangibles.

El sistema de escritorio de facturación permitirá la cuantificar la ganancia por cada factura generada y mejorará la toma de decisiones. Con el terminal de la aplicación móvil se podrá captar más clientes por día, asimismo, agilizar el proceso de planeación del servicio de lavado.

3.1.4.2. Beneficios intangibles.

- a) Mejorar la eficiencia en el momento de facturar.
- b) Mejorar la atención al cliente.
- c) Reducir tiempo de planificación para el servicio de lavado mediante reservas.
- d) Proveer a los usuarios (clientes del negocio) una nueva alternativa de planificar su tiempo al reservar algún servicio de lavado
- e) Propiciar la toma de decisiones temprana.
- f) Emitir facturas mediante correo electrónico.

3.1.5. Análisis de alternativas de implementación.

3.1.5.1. Desarrollo interno a la medida.

Para este proyecto es un desarrollo interno a la medida el que se llevará a cabo debido a que la persona a diseñar el sistema es un servicio profesional que en este caso no trabajará dentro de la empresa.

3.1.6. Estudio de factibilidad

3.1.6.1. Factibilidad económica.

En este caso el proyecto por estar orientado para fines académicos el costo del sistema tendrá un valor de cero convirtiéndose en un beneficio para la empresa ya que no pagará por el software y los costos operativos tales como: transporte, alimentación, papelería y útiles, entre otros serán absorbidos por el desarrollador del software.

3.1.6.2. Factibilidad Técnica.

La tecnología requerida para este proyecto requerirá únicamente una computadora en la cual se instalará el sistema de escritorio de facturación.

A continuación, se plantea como referencia una opción para compra de equipo con las características necesarias para el funcionamiento del sistema.

COMPUTADORA DELL OPTIPLEX 3070
I3-9100 4GB 1T
Cod:3014
Marca: DELL

Termina en 61d 04h 59m 43s
Precio: ~~\$669.00~~
Venta: \$559.00 +IVA

El sistema propuesto será desarrollado bajo la plataforma Windows de escritorio cuya base de datos será creada para el entorno Microsoft SQL Server la cual es una base de datos que no requiere adquisición de licencia ya que la instalación e implementación de ésta es única y exclusiva para fines académicos y las interfaces gráficas del usuario será desarrollada en las herramientas Windows Forms y Reporting Services para reportes respectivamente.

3.1.6.3. Factibilidad Operativa.

Este proyecto de desarrollo de software cuenta con el respaldo de la Administración y de los usuarios ya que hay un compromiso de sacarlo adelante ya que se tiene conciencia de que un nuevo sistema de facturación computarizado y una aplicación de reservas dará pauta a actualizar el modo en que se llevan el control de las operaciones en el negocio.

Los procesos que serán automatizados serán los siguientes:

- a) Facturación.
- b) Reservas para el servicio de lavado.

4. Anexo N°4

4.1. Manual de usuario de sistema de facturación.

Manual de Usuario D-AutosSysFacturacion Sistema de Facturación

Introducción

El presente documento constituye el manual de usuario del Sistema de Facturación D-AutosSysFacturacion el cual servirá como una guía de aprendizaje y uso para todo usuario que llegue a interactuar con el sistema.

A continuación, se describe la funcionalidad de cada botón del sistema:

BOTÓN	Función
 Nuevo	Inserta un nuevo registro al sistema.
 Modificar	Modifica un registro existente.
 Deshacer	Deshace los cambios generados en los controles.
 Eliminar	Elimina un registro existente del sistema.
 Salir	Sale del formulario actual.
 Procesar Factura	Procesa los datos obtenidos para una determinada factura.
 Agregar cliente	Agrega un nuevo cliente al momento de facturar.
 Anular Factura	Anula una factura existente.
 Buscar	Realiza una búsqueda por filtros de nombres y apellidos

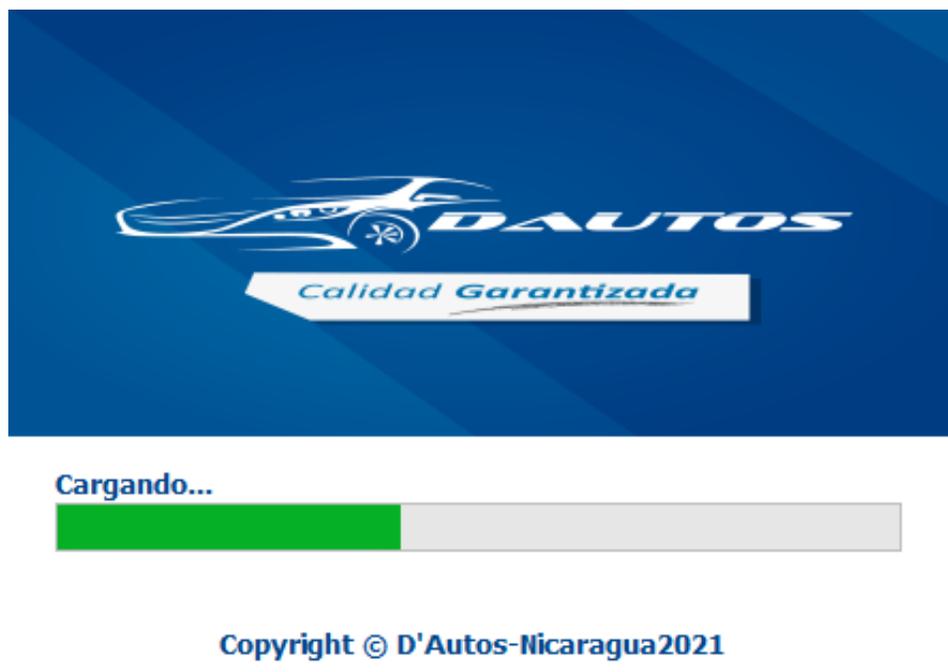
 Buscar Facturas	Realiza búsqueda por filtros de fechas, nombres y apellidos.
 Buscar Reservas	Realiza búsqueda por filtros de fechas
 Generar Reporte	Realiza el proceso de generación de reporte.
 Seleccionar el archivo PDF	Permite seleccionar un archivo PDF
 Enviar al correo	Realiza el envío de una factura por correo electrónico.

Login

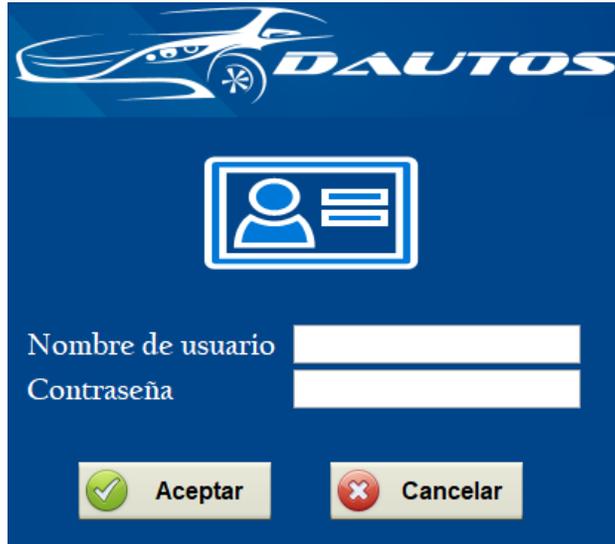
En el escritorio se observa el ícono del sistema de la siguiente manera:



Al hacer doble clic en él se desplegará una pantalla indicando que el sistema se encuentra cargando:

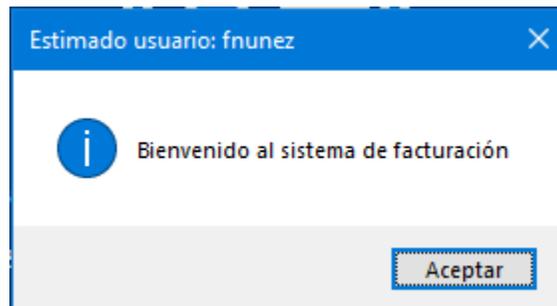


Luego la siguiente pantalla en donde deberá introducir el nombre de usuario y contraseña:



The image shows a login interface for the 'D'Autos' system. At the top, there is a logo featuring a stylized car and the text 'DAUTOS'. Below the logo is an icon representing a user profile. The interface includes two input fields: 'Nombre de usuario' and 'Contraseña'. At the bottom, there are two buttons: 'Aceptar' (Accept) with a green checkmark icon, and 'Cancelar' (Cancel) with a red 'X' icon.

Al presionar aceptar se despliega el siguiente mensaje de bienvenida



Luego la pantalla principal del sistema con las siguientes opciones:

- Catálogos
- Operaciones
- Consultas
- Reportes
- Usuarios



Catálogos

A continuación, se muestran los catálogos del sistema:



Servicios Disponibles

Categorías de Lavado

Tipos de Lavado

Tipos de lavado por categorías

Código:
 Categoría:
 Descripción:
 Estado:

Listado de tipos de lavado por categorías registrados

IdTipoTrabajo	IdCategoríaServicio	Categoría	Tipo de lavado	Estado	Fecha de Adición	Fecha de Modificación
1	1	Básico	Lavado Espuma	Activo	8 ene. 2021 12:00:00	12 ene. 2021 01:33
2	1	Básico	Asprado	Activo	8 ene. 2021 12:00:00	8 ene. 2021 05:20
4	1	Básico	Pasteado	Activo	8 ene. 2021 06:01:07	
5	3	Medium	Lavado Espuma	Activo	8 ene. 2021 06:02:20	
6	3	Medium	Asprado	Activo	8 ene. 2021 06:02:37	
7	3	Medium	Encerado	Activo	8 ene. 2021 06:02:53	8 ene. 2021 06:03
8	4	Premium	Lavado general	Activo	8 ene. 2021 06:03:30	
9	4	Premium	Asprado	Activo	8 ene. 2021 06:03:51	
10	4	Premium	Pasteado	Activo	8 ene. 2021 06:04:31	
11	4	Premium	Lavado de motor	Activo	8 ene. 2021 06:04:45	
12	5	Gold	Lavado Espuma	Activo	8 ene. 2021 06:05:05	
13	5	Gold	Asprado	Activo	8 ene. 2021 06:05:22	
14	5	Gold	Pasteado/Encerado	Activo	8 ene. 2021 06:05:44	
15	5	Gold	Lavado de motor	Activo	8 ene. 2021 06:05:58	
16	5	Gold	Lavado de chasis	Activo	8 ene. 2021 06:06:15	

domingo, 7 de febrero de 2021 05:44:36 p. m.

Estaciones de Lavado

Catálogo de Estaciones de Lavado

Código:
 Número de estación:
 Estado:

Listado de Estaciones de Lavado Existentes

Código de Estación	Número	Estado	FechaAdicion	FechaModifica
1	1	Activo	4 ene. 2021 09:56	12 ene. 2021 10:50
2	2	Activo	4 ene. 2021 01:40	
3	3	Activo	7 ene. 2021 11:19	
4	4	Activo	7 ene. 2021 11:19	
5	5	Activo	7 ene. 2021 11:19	
6	6	Activo	7 ene. 2021 11:19	
7	7	Activo	7 ene. 2021 11:19	
8	8	Activo	7 ene. 2021 11:19	
9	9	Activo	7 ene. 2021 11:20	
10	10	Activo	7 ene. 2021 11:20	
11	11	Activo	7 ene. 2021 11:20	
12	12	Activo	7 ene. 2021 11:20	

domingo, 7 de febrero de 2021 05:45:04 p. m.

Cientes Registrados

Catálogo de clientes del negocio

Datos generales del cliente

Código de cliente: 23

Nombres: Carlos Manuel

Apellidos: Nunez Amador

Fecha de nacimiento: 02 11 1998

Usuario en la aplicación: carlosnez28@hotmail.com

Dirección: Costado Oeste de Plaza el sol

Correo electrónico: carlosnez28@hotmail.com

Teléfono: 82117042

Estado: Activo

Listado de Clientes

IdCliente	Nombres	Apellidos	Fecha de Nacimiento	Dirección	UserName	Email	Teléfono	Estado	Foto	Fecha
23	Carlos Manuel	Nunez Amador	2 nov. 1998	Costado Oeste de Plaza el sol	carlosnez28@hotmail.com	carlosnez28@hotmail.com	82117042	Activo		14 e
24	Alvaro Dirroy	Peña Murillo	7 ago. 1987	km10.5 carretera masaya	dirroy0787@gmail.com	dirroy0787@gmail.com	87009617	Activo		18 e
25	Alvaro Dirroy	Peña Murillo	7 ago. 1987	km10.5 carretera masaya	dirroy0787@gmail.com	dirroy0787@gmail.com	87009617	Activo		18 e
26	adriana	bonima	13 sep. 1990	a	a@hotmail.com	a@hotmail.com	2222	Activo		18 e
27	banka	hernandez	2 abr. 1997	san andres, casa HC-11	bankah97@hotmail.com	bankah97@hotmail.com	81614037	Activo		18 e

Acciones: Agregar, Modificar, Deshacer, Eliminar, Salir

domingo, 7 de febrero de 2021 05:45:36 p. m.

Clubs

Catálogo de clubs

Código de club:

Nombre del club:

Estado del club:

Acciones: Seleccionar logotipo de club

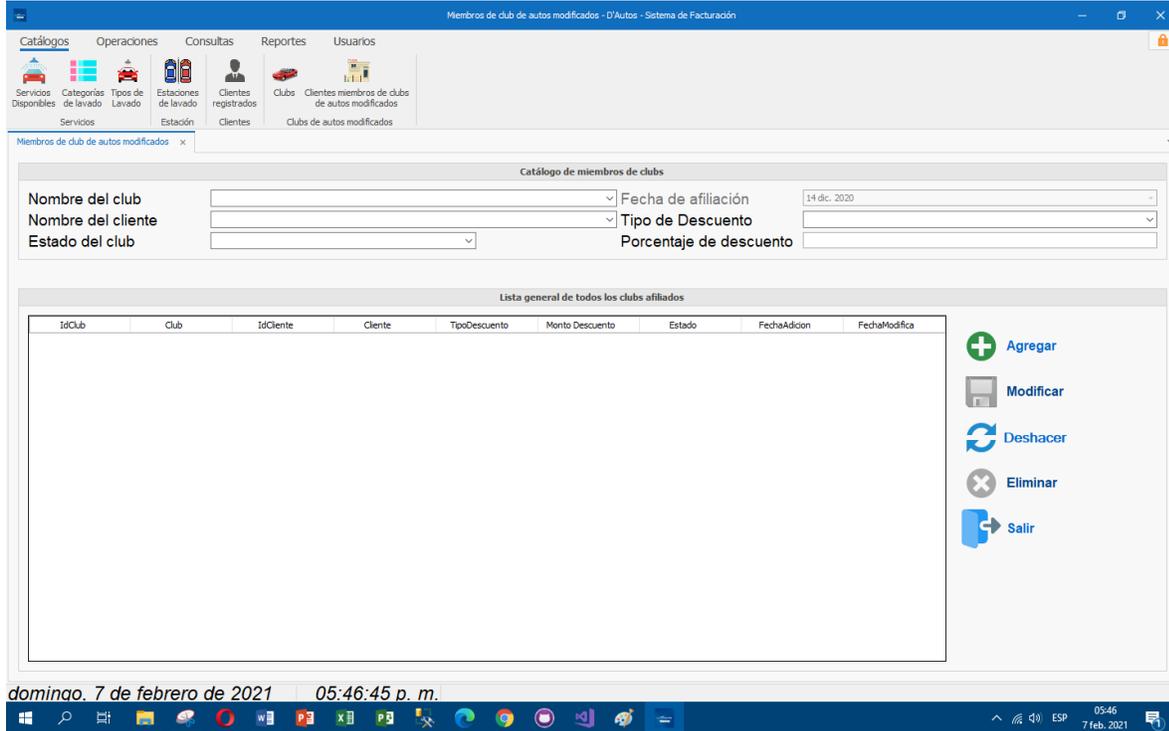
Listado de clubs

Código de club	Alias del club	Logo	Estado	FechaAdicon	FechaModifica

Acciones: Agregar, Modificar, Deshacer, Eliminar, Salir

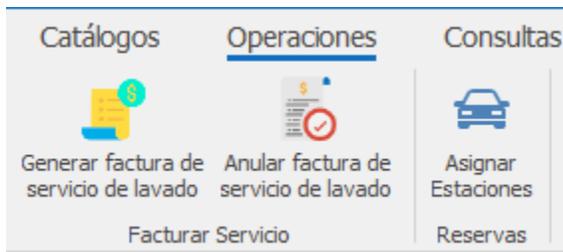
domingo, 7 de febrero de 2021 05:46:03 p. m.

Cientes miembros de Clubs de Autos Modificados



Operaciones

A continuación, se muestran las operaciones que el usuario puede realizar en el sistema de facturación:



Generar factura de servicio de lavado

The screenshot shows the 'Generar Factura' (Generate Invoice) screen of the 'D'AUTOS LAVADO' system. The interface includes a navigation menu with 'Operaciones' selected, and a sidebar with icons for 'Generar factura de servicio de lavado', 'Anular factura de servicio de lavado', and 'Asignar Estaciones Reservas'. The main content area is titled 'Facturar Servicio de lavado' and contains a form for user and invoice details. The 'Usuario encargado' field is filled with 'frunez'. The 'Fecha' is '07/02/2021 05:48:37 p. m.'. The 'Estado de la factura' is set to 'Aplicada'. Below the form is a table titled 'Detalle de la Factura' with columns for 'IdCategoría', 'IdServicio', 'Estación', 'Forma de pago', 'Tipo descuento', 'Monto Servicio', 'Monto/Pocentaje Descuento', 'Monto Descuento', 'Sub-Total', and 'Operación'. To the right of the table are buttons for 'Procesar Factura', 'Agregar cliente', 'Deshacer', and 'Salir'. The Windows taskbar at the bottom shows the date 'domingo, 7 de febrero de 2021' and time '05:48:37 p. m.'.

Anular factura de servicio de lavado

The screenshot shows the 'Anular Factura' (Cancel Invoice) screen of the 'D'AUTOS LAVADO' system. The interface includes a navigation menu with 'Operaciones' selected, and a sidebar with icons for 'Generar factura de servicio de lavado', 'Anular factura de servicio de lavado', and 'Asignar Estaciones Reservas'. The main content area is titled 'Anulación de factura generada' and contains a form for invoice cancellation details. The 'Fecha' is '07- febrero -2021 / 05:49:05'. The 'Estado' is 'Anulado'. Below the form is a table titled 'Detalle de factura generada' with columns for 'Código de Factura', 'Código de Reserva', 'Encargado', 'Estado', 'Fecha', 'Código de Cliente', 'Nombres y Apellidos', 'Dirección', 'Teléfono', 'Email', 'Código de Servicio', 'Servicio', and 'For de P'. To the right of the table are buttons for 'Anular Factura', 'Deshacer', and 'Salir'. The Windows taskbar at the bottom shows the date 'domingo, 7 de febrero de 2021' and time '05:49:07 p. m.'.

Asignar Estaciones

Consultas

A continuación, se muestran las opciones de consulta que el usuario puede utilizar para obtener información relevante de las operaciones registradas en el sistema de facturación:

Cientes afiliados a D'Autos

Búsqueda de clientes

Nombres del cliente:

Apellidos del cliente:

Código	Cliente	Dirección	Teléfono	Email	Foto
23	Carlos Manuel Nunez Amador	Costado Oeste de Plaza el sol	82117042	carlosh23@hotmail.com	
24	Alvaro Dirroy Peña Murillo	km 10.5 carretera masaya	87009617	dirroy0787@gmail.com	Sin imagen
25	Alvaro Dirroy Peña Murillo	km 10.5 carretera masaya	87009617	dirroy0787@gmail.com	Sin imagen
26	adriana bonilma	a	2222	a@hotmail.com	Sin imagen
27	bianka hernandez	san andres, casa HC-11	81614037	biankah97@hotmail.com	Sin imagen

domingo, 7 de febrero de 2021 05:52:50 p. m.

Facturas registradas

Búsqueda de facturas registradas por rangos de fechas

Fecha de Inicio: 03/11/2020

Fecha de Fin: 07/02/2021

Código	Fecha de Procesamiento	Cliente	Monto	Monto Descuento	Total Descuento	Total
107	15 01 2021 09:58 p. m.	Carlos Manuel Nunez Amador	C\$200.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$200.00
109	18 01 2021 10:35 a. m.	adriana bonilma	C\$140.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$140.00
110	18 01 2021 11:21 a. m.	Carlos Manuel Nunez Amador	C\$100.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$100.00
111	20 01 2021 09:13 p. m.	Carlos Manuel Nunez Amador	C\$200.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$200.00
112	29 01 2021 05:44 p. m.	Carlos Manuel Nunez Amador	C\$450.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$450.00
113	03 02 2021 09:45 p. m.	Carlos Manuel Nunez Amador	C\$500.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$500.00
115	05 02 2021 10:51 a. m.	Carlos Manuel Nunez Amador	C\$400.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$400.00

Total generado en el rango C\$ **1,990.00**

domingo, 7 de febrero de 2021 05:55:54 p. m.

Total de reservas registradas en la aplicación

Se encontraron reservas registradas

IDReserva	Fecha y Hora	Numero Estación	Nombres	Apellidos	Servicio	Categoría	Forma	Estado
55	15 01 2021 07:55 a. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Finalizado
59	15 01 2021 08:42 a. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
63	15 01 2021 09:04 a. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Finalizado
45	15 01 2021 03:32 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
46	15 01 2021 06:38 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
54	16 01 2021 07:45 a. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Gold sedán	Gold	Presencial	Cancelada
53	16 01 2021 09:46 a. m.	5	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico camioneta	Básico	Presencial	Finalizado
47	16 01 2021 11:00 a. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Finalizado
57	16 01 2021 02:12 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico camioneta	Básico	Presencial	Cancelada
62	16 01 2021 03:06 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Premium camioneta	Premium	Presencial	Cancelada
48	17 01 2021 10:18 a. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
44	17 01 2021 10:19 a. m.	4	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico microbús	Básico	Presencial	Cancelada
50	17 01 2021 06:28 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
51	17 01 2021 06:57 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
65	18 01 2021 06:20 a. m.	4	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
66	18 01 2021 09:13 a. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
70	18 01 2021 02:46 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Básico sedán	Básico	Presencial	Cancelada
49	18 01 2021 03:22 p. m.	0	Carlos Manuel	Nunez Amador	Gold sedán	Gold	Presencial	Cancelada
68	19 01 2021 11:20 a. m.	0	Alvaro Dirroy	Peña Murillo	Gold camioneta	Gold	Presencial	Cancelada

Total de reservas 0

domingo, 7 de febrero de 2021 05:56:58 p. m.

Reportes

A continuación, se muestran las opciones de reportes que pueden ser generados por el usuario en cualquier momento:

Reportes

- Reporte total de facturas
- Facturación
- Clientes frecuentes
- Clientes
- Rerservas
- Reservas

Reporte total de facturas

Cientes frecuentes

Clientes Frecuentes - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones Consultas **Reportes** Usuarios

Reporte total de facturas Clientes frecuentes Reservas

Facturación Clientes Reservas

Rangos de Fecha
 Seleccione el período Mensual

AUTO LAVADO D'AUTOS
 Reporte general de los clientes que visitan el negocio

Período de frecuencia: Mensual

Cliente	Email	Dirección	Frecuencia de Visita
Carlos Manuel Nunez Amador	carlos.naz28@hotmail.com	Costado Oeste de Plaza e l s ol	6
adriana bonilla	ad@hctmail.com	a	1

Generado en fecha: 07/02/2021

domingo, 7 de febrero de 2021 06:01:40 p. m.

Reserva

Reporte de Reservas - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones Consultas **Reportes** Usuarios

Reporte total de facturas Clientes frecuentes Reservas

Facturación Clientes Reservas

Reporte de Reservas

Rangos de Fecha
 Fecha Inicial 01/12/2020
 Fecha Final 07/02/2021

AUTO LAVADO D'AUTOS
 Reporte General del Total de Facturas por Periodos

Fecha Inicial del Periodo: 01/12/2020
 Fecha Final del Periodo: 07/02/2021

Fecha y Hora	Forma	Nombres	Servicio	Estación	Estado Reserva
15/01/2021 07:55 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Finalizado
15/01/2021 08:42 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada
15/01/2021 09:04 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Finalizado
15/01/2021 03:32 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada
15/01/2021 06:38 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada

domingo, 7 de febrero de 2021 06:02:04 p. m.

Reporte de Reservas - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones Consultas **Reportes** Usuarios

Reporte total de facturas Operaciones Reservas
Facturación Clientes Reservas

Reporte de Reservas x

Rangos de Fecha

Fecha Inicial 01/12/2020
Fecha Final 07/02/2021

Generar Reporte

23/01/2021 09:42 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada
23/01/2021 08:45 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada
25/01/2021 08:08 a. m.	Domicilio	Carlos Manuel Nunez Amador	Gold sedán	0	Cancelada
27/01/2021 11:01 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada
29/01/2021 06:00 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Gold sedán	0	Finalizado
29/01/2021 09:24 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada
30/01/2021 09:00 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada
31/01/2021 03:53 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Medium camioneta	7	Cancelada
04/02/2021 09:03 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada
04/02/2021 09:28 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	0	Cancelada
04/02/2021 10:44 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Gold camioneta	6	Finalizado
05/02/2021 10:52 a. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico moto	0	Cancelada
05/02/2021 03:43 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Premium sedán	0	Activo
06/02/2021 04:56 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico sedán	2	Cancelada
07/02/2021 04:48 p. m.	Presencial	Carlos Manuel Nunez Amador	Básico camioneta	4	Finalizado

Total de reservas contabilizadas: 39

Generado en fecha: 07/02/2021

domingo, 7 de febrero de 2021 06:02:13 p. m.

Usuarios

A continuación, se muestran las opciones utilizadas para gestionar usuario:

Catálogos Operaciones Consultas Reportes **Usuarios**

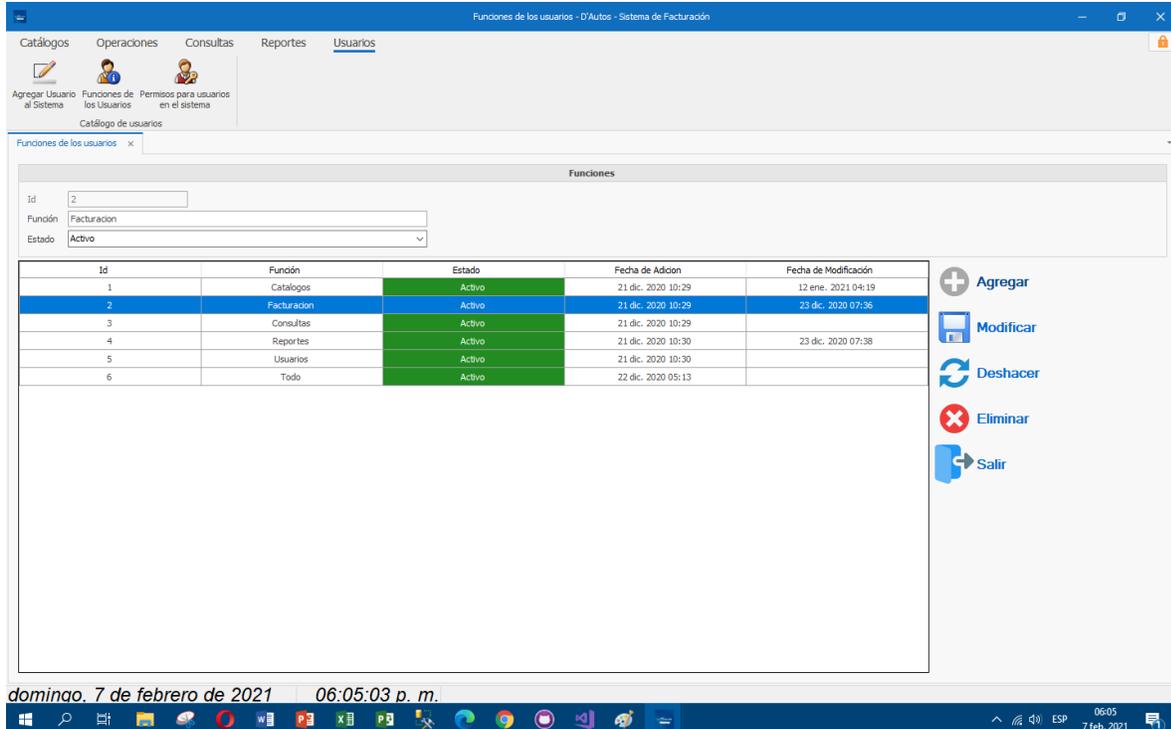
Agregar Usuario al Sistema Funciones de los Usuarios Permisos para usuarios en el sistema

Catálogo de usuarios

Agregar Usuario al Sistema



Funciones de los Usuarios



Permisos para usuarios en el sistema

Permisos para usuarios en el sistema - D'Autos - Sistema de Facturación

Catálogos Operaciones Consultas Reportes Usuarios

Agregar Usuario al Sistema Funciones de los Usuarios Permisos para usuarios en el sistema

Catálogo de usuarios

Permisos para usuarios en el sistema x

Usuario: CMNA
Función: Todo
Estado: Activo

NombreDeUsuario	FuncionDeAccesoId	Acceso	Estado	FechaAdicion	FechaModifica
Alvaro Peña	2	Facturación	Activo	18 ene. 2021 10:31	
Alvaro Peña	4	Reportes	Activo	18 ene. 2021 10:32	
Blanka	6	Todo	Activo	18 ene. 2021 11:33	
CMNA	6	Todo	Activo	29 dic. 2020 05:23	12 ene. 2021 01:41
frunez	6	Todo	Activo	5 ene. 2021 11:04	5 ene. 2021 11:05
Helin Silva	2	Facturación	Activo	5 ene. 2021 11:06	
Helin Silva	3	Consultas	Activo	5 ene. 2021 11:06	
Manuel	2	Facturación	Activo	7 ene. 2021 01:42	

+ Agregar
Modificar
Deshacer
Eliminar
Salir

domingo, 7 de febrero de 2021 06:05:29 p. m.

06:05 7 Feb. 2021

4.2. Manual de usuario de aplicación móvil de reservas.

Manual de Usuario DautosApp Aplicación móvil de reservas

Introducción

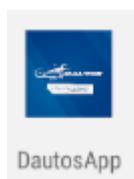
El presente documento constituye el manual de usuario de la aplicación móvil de reservas de lavado el cual servirá como una guía de aprendizaje y uso para todo usuario que llegue a interactuar con la misma.

A continuación, se describe la funcionalidad de cada botón de la aplicación:

BOTÓN	Función
	Realiza la operación de acceder a la aplicación a través credenciales.
	Realiza la operación de registrar nuevos usuarios en la aplicación.
	Realiza la operación de grabar la reserva.
	Permite cancelar una reserva activa.
	Realiza la operación de cambio de contraseña.

Login

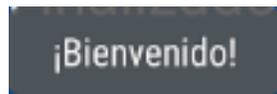
En el tablero de las aplicaciones se observa el ícono de la aplicación de la siguiente manera:



Al hacer presionar en él se desplegará una pantalla de inicio de sesión donde deberá introducir el nombre de usuario y contraseña:



Al presionar aceptar se despliega el siguiente mensaje de bienvenida

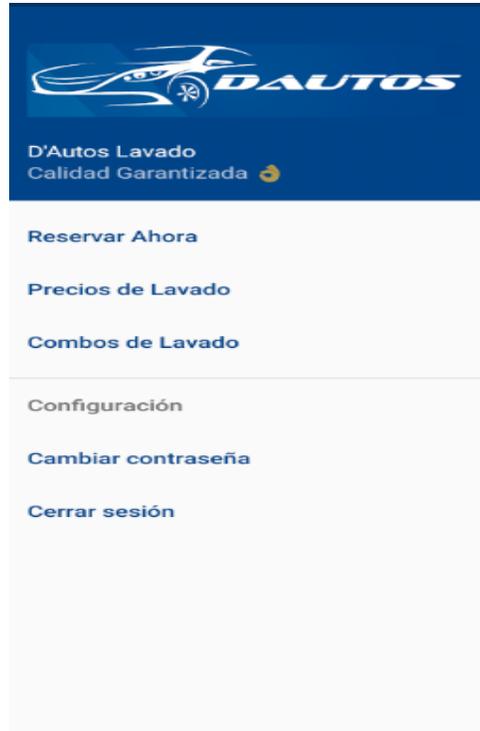


y luego la pantalla principal de la aplicación mostrará el historial de reservas realizadas por el usuario:



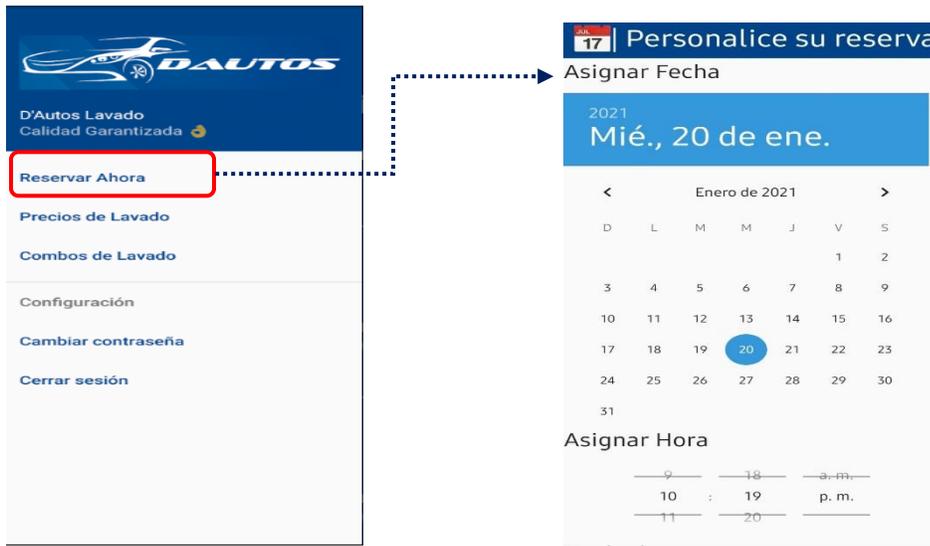
Menú

Al deslizar la pantalla hacia la izquierda o presionando el ícono de la parte superior izquierda:



Reservar Ahora

Al presionar sobre la opción del menú, se le desplegará la pantalla en donde puede realizar su reserva llenando los campos requeridos.



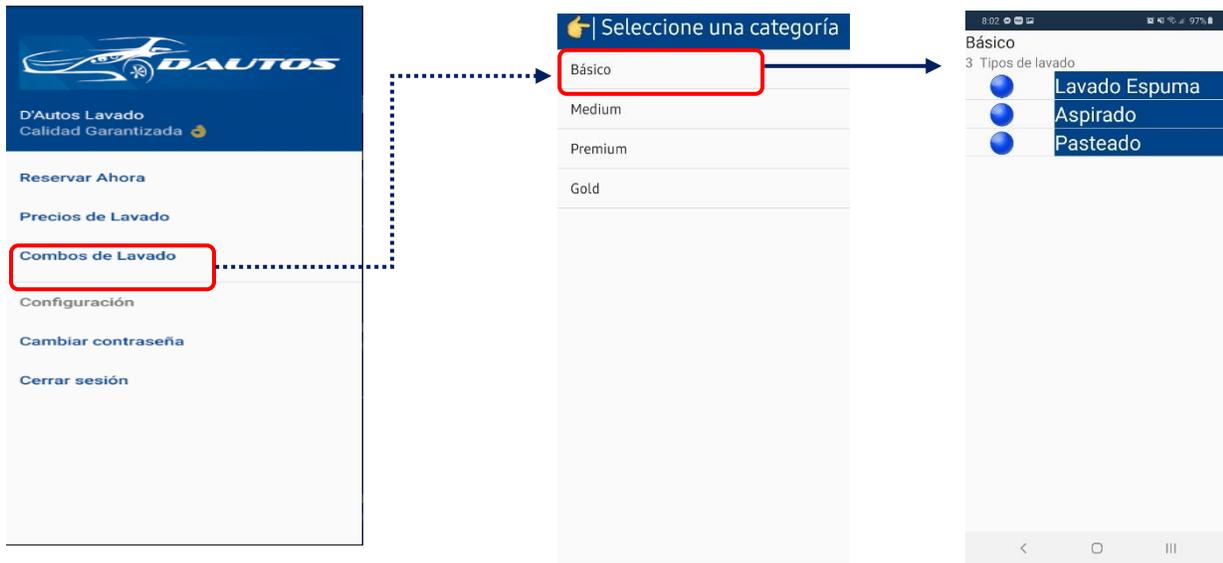
Precios de lavado

Al presionar sobre la opción del menú, se le desplegará la pantalla en donde el usuario puede cotizar los precios de los servicios de lavado por categoría.



Combos de lavado

Al presionar sobre la opción del menú, se le desplegará la pantalla en donde el usuario puede observar el detalle de lavado que se realiza por categoría.



Cambiar contraseña

Al presionar sobre la opción del menú, se le desplegará la pantalla en donde el usuario puede realizar el cambio de contraseña de su cuenta, siempre y cuando tenga iniciada su sesión.

