



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA  
COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

TEMA: "ANÁLISIS, DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN E  
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ORIENTADO A LA WEB  
PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS  
DE CONSTRUCCIÓN DE LA INMOBILIARIA M&P  
CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP"

AUTOR: DANIEL MARCELO MALDONADO SÁNCHEZ

DIRECTOR: ING. ANA LUCÍA PÉREZ MGS.  
CODIRECTOR: ING. MARGARITA ZAMBRANO

SANGOLQUÍ

2015

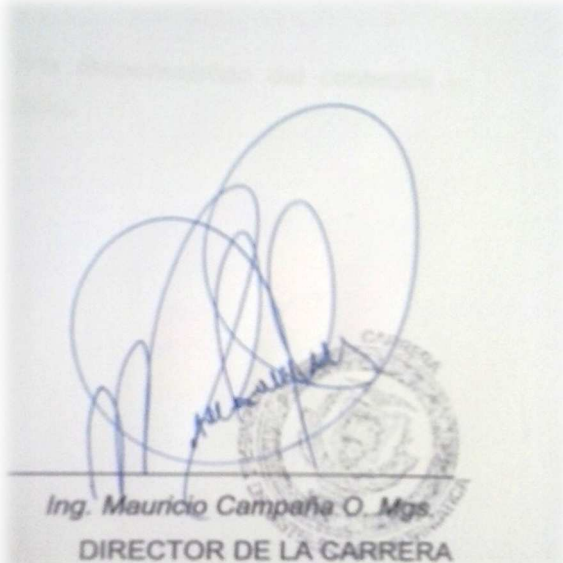
## CERTIFICADO

*Ing. Mauricio Campaña*

### CERTIFICA

Que el trabajo titulado "ANÁLISIS, DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ORIENTADO A LA WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA INMOBILIARIA M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP" fue realizado en su totalidad por el Sr. Daniel Marcelo Maldonado Sánchez, como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Sangolquí, Marzo 2015



*Ing. Mauricio Campaña O. Mgs.*  
DIRECTOR DE LA CARRERA

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

DANIEL MARCELO MALDONADO SÁNCHEZ

DECLARO QUE:

El proyecto denominado "análisis, diseño, implementación e implantación de un sistema orientado a la web para el control y seguimiento de los proyectos de construcción de la inmobiliaria M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP.", ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan el pie de las páginas correspondiente, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido y veracidad del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Marzo 2015



---

Daniel Marcelo Maldonado Sánchez

## AUTORIZACIÓN

Yo, Daniel Marcelo Maldonado Sánchez

Autorizo a la Universidad De Las Fuerzas Armadas – ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la institución del trabajo “ANÁLISIS, DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ORIENTADO A LA WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA INMOBILIARIA M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Marzo 2015



---

Daniel Marcelo Maldonado Sánchez

## **DEDICATORIA**

Esta tesis dedico a Dios, por ser quien guio mi espíritu a perseverar en las dificultades y me dio el valor necesario para continuar con paso firme. A mi familia, por haberme brindado siempre palabras de aliento. A mis tíos Juan Soria y Betzabe Maldonado, por haberme apoyado con los días de estudio. A mis tíos Hugo Zapata y Maribel Maldonado, por ser mis guías y consejeros en momentos difíciles. A mis padres Juan Marcelo Maldonado y Mariana Rosario de Jesús Sánchez, por ser mis pilares principales, haber sido mi apoyo incondicional. Sin su apoyo hubiera sido difícil culminar esta etapa de mi vida.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por su bendición y compañía en todos los días de mi vida. Al departamento de ciencias de computación, por el ahínco demostrado para compartir el conocimiento a los estudiantes. A Anita Pérez, Margarita Zambrano y Danilo Martínez por sus consejos, esfuerzo, dedicación y buena voluntad en las revisiones oportunas de la presente tesis. A mis compañeros y amigos de la universidad por haber sido una luz en días grises; especialmente Lizeth Sarabia por sus risas, compañía y cariño; Sara Arguero por sus palabras de motivación, dedicación, atención y llamadas para recordarme los deberes, sin ella no hubiera pasado más de una materia; Miguel Ñauñay por ser con quien aprendí a programar; Christian Zapata por ser mi sombra en las fiestas, quien con alegría siempre llenaba mi corazón de aventura. A mi mentor Héctor Murcia, por ser un buen consejero y siempre tener un punto diferente de ver. A Diana Stefany Salazar Grijalva por su cariño, paciencia, esfuerzo, consejos, por las horas dedicadas y por las horas perdidas, por haber formado parte y por ayudarme a ser mejor; mis oraciones siempre estarán contigo. A toda mi familia por ser la base y fundamento de mi espíritu, se que siempre los veré a mi costado para caminar cerca pero no para decirme que camino debo seguir.

Con todo mi cariño agradezco a todas las personas que su camino se ha cruzado con el mío y en el andar han sido conocidos, compañeros, amigos, familiares, novias o amantes. Gracias por formar parte de mi historia, gracias a ustedes he llegado a mi presente.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CERTIFICADO.....</b>	<b>II</b>
<b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>III</b>
<b>AUTORIZACIÓN.....</b>	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>VI</b>
<b><u>1</u>    <b>CAPÍTULO I.....</b></b>	<b><u>1</u></b>
1.1 <b>TEMA .....</b>	<b>1</b>
1.2 <b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.3 <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
1.4 <b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.5 <b>OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
1.5.1    OBJETIVO GENERAL.....	4
1.5.2    OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.6 <b>ALCANCE.....</b>	<b>4</b>
1.7 <b>FACTIBILIDAD .....</b>	<b>6</b>
1.7.1    TÉCNICA .....	6
1.7.2    OPERATIVA.....	6
1.7.3    ECONÓMICA .....	6
1.7.4    CONCLUSIÓN.....	7
<b><u>2</u>    <b>CAPÍTULO II .....</b></b>	<b><u>8</u></b>
2.1 <b>M&amp;P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP .....</b>	<b>8</b>
2.2 <b>METODOLOGÍAS ÁGILES.....</b>	<b>8</b>
2.2.1    ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	10
2.3 <b>SCRUM .....</b>	<b>14</b>
2.3.1    MARCO DE TRABAJO.....	14
2.3.2    ARTEFACTOS.....	15
2.3.3    EQUIPOS SCRUM Y SUS ROLES.....	17
2.3.4    EVENTOS.....	18
2.4 <b>ARQUITECTURA N-CAPAS CON ORIENTACIÓN AL DOMINIO.....</b>	<b>21</b>
2.4.1    INYECCIÓN DE DEPENDENCIAS.....	25

<b><u>3</u></b>	<b><u>CAPÍTULO III</u></b>	<b><u>27</u></b>
<b>3.1</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE</b>	<b>27</b>
3.1.1	INTRODUCCIÓN	27
3.1.2	DESCRIPCIÓN GENERAL	28
3.1.3	REQUISITOS DE DISEÑO	31
3.1.4	REQUISITOS ESPECÍFICOS	33
<b><u>4</u></b>	<b><u>CAPÍTULO IV</u></b>	<b><u>69</u></b>
<b>4.1</b>	<b>DISEÑO DEL SOFTWARE</b>	<b>69</b>
4.1.1	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	69
4.1.2	DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	76
4.1.3	DIAGRAMA DE ARQUITECTURA	82
4.1.4	DIAGRAMA DE COMPONENTES	84
4.1.5	DIAGRAMA DE CLASES	88
<b><u>5</u></b>	<b><u>CAPÍTULO V</u></b>	<b><u>89</u></b>
<b>5.1</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>89</b>
5.1.1	PRIMER MÓDULO	89
5.1.2	SEGUNDO MÓDULO	90
5.1.3	TERCER MÓDULO	91
5.1.4	CUARTO MÓDULO	93
5.1.5	QUINTO MÓDULO	99
5.1.6	SEXTO MÓDULO	99
<b>5.2</b>	<b>MANUAL DE USUARIO</b>	<b>103</b>
<b>5.3</b>	<b>MANUAL TÉCNICO</b>	<b>104</b>
<b><u>6</u></b>	<b><u>CAPÍTULO VI</u></b>	<b><u>106</u></b>
<b>6.1</b>	<b>PRUEBAS DEL SOFTWARE</b>	<b>106</b>
6.1.1	INTRODUCCIÓN	106
6.1.2	REFERENCIAS	106
6.1.3	OBJETIVO DE LAS PRUEBAS	106
6.1.4	ALCANCE DE LAS PRUEBAS	106
<b>6.2</b>	<b>PLAN DE PRUEBAS</b>	<b>108</b>
6.2.1	PRUEBAS FUNCIONALES	108
6.2.2	PRUEBAS DE INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO	109
6.2.3	PRUEBAS DE DESEMPEÑO	110



6.2.4	PRUEBAS DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESO .....	111
6.2.5	PRUEBAS DE MANTENIBILIDAD Y ESCALABILIDAD.....	112
6.2.6	PRUEBAS DE USABILIDAD .....	113
<b>6.3</b>	<b>RESULTADOS DE LAS PRUEBAS .....</b>	<b>113</b>
6.3.1	PRUEBAS FUNCIONALES.....	113
6.3.2	PRUEBAS DE INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO .....	122
6.3.3	PRUEBAS DE DESEMPEÑO.....	129
6.3.4	PRUEBAS DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESO .....	132
6.3.5	PRUEBAS DE MANTENIBILIDAD Y ESCALABILIDAD.....	134
6.3.6	PRUEBAS DE USABILIDAD .....	135
<b><u>7</u></b>	<b><u>CAPÍTULO VII.....</u></b>	<b><u>140</u></b>
7.1	CONCLUSIONES .....	140
7.2	RECOMENDACIONES .....	141
<b><u>8</u></b>	<b><u>BIBLIOGRAFÍA .....</u></b>	<b><u>142</u></b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factibilidad económica .....	7
Tabla 2: Criterios de elección de la metodología .....	12
Tabla 3: Características de los usuarios .....	30
Tabla 4: Requisito de interfaz: Mensajes del sistema .....	32
Tabla 5: Requisito de interfaz: Ventanas del sistema .....	32
Tabla 6: Requisito de interfaz: Inicio de sesión .....	33
Tabla 7: Requisito funcional: Inicio de sesión.....	33
Tabla 8: Requisito de interfaz: Crear empleado.....	34
Tabla 9: Requisito de interfaz: Eliminar empleado .....	34
Tabla 10: Requisito de interfaz: Modificar empleado .....	35
Tabla 11: Requisito de interfaz: Listar empleados.....	35
Tabla 12: Requisito de interfaz: Ordenar empleados.....	35
Tabla 13: Requisito funcional: Crear/Modificar empleado .....	36
Tabla 14: Requisito funcional: Eliminar empleado.....	36
Tabla 15: Requisito de interfaz: Crear perfil .....	37
Tabla 16: Requisito de interfaz: Eliminar perfil .....	37
Tabla 17: Requisito de interfaz: Modificar perfil .....	37
Tabla 18: Requisito de interfaz: Listar perfiles .....	38
Tabla 19: Requisito funcional: Crear perfil .....	38
Tabla 20: Requisito funcional: Eliminar perfil.....	38
Tabla 21: Requisito funcional: Modificar perfil.....	39
Tabla 22: Requisito de interfaz: Crear usuario .....	39
Tabla 23: Requisito de interfaz: Eliminar usuario.....	39
Tabla 24: Requisito de interfaz: Modificar usuario.....	40
Tabla 25: Requisito de interfaz: Cambiar Contraseña .....	40
Tabla 26: Requisito de interfaz: Listar usuarios .....	40
Tabla 27: Requisito de interfaz: Ordenar usuarios .....	40
Tabla 28: Requisito funcional: Crear/Modificar usuario .....	41
Tabla 29: Requisito funcional: Eliminar usuario .....	42
Tabla 30: Requisito funcional: Cambiar Contraseña .....	42
Tabla 31: Requisito de interfaz: Crear estado de proyecto .....	42

Tabla 32: Requisito de interfaz: Eliminar estado de proyecto.....	43
Tabla 33: Requisito de interfaz: Modificar estado de proyecto.....	43
Tabla 34: Requisito de interfaz:Listar estados de proyecto.....	44
Tabla 35: Requisito funcional: Crear estado de proyecto.....	44
Tabla 36: Requisito funcional: Eliminar/Modificar estados de proyecto .....	44
Tabla 37: Requisito de interfaz: Crear proyectos.....	45
Tabla 38: Requisito de interfaz: Modificar proyectos.....	45
Tabla 39: Requisito de interfaz: Asignar proyecto a un usuario .....	45
Tabla 40: Requisito de interfaz: Listar proyectos .....	46
Tabla 41: Requisito de interfaz: Ordenar proyectos .....	46
Tabla 42: Requisito funcional: Crear/Modificar proyectos .....	46
Tabla 43: Requisito funcional: Eliminar proyectos .....	47
Tabla 44: Requisito funcional: Listar proyectos.....	47
Tabla 45: Requisito de interfaz: Crear estado de objetivo.....	47
Tabla 46: Requisito de interfaz: Eliminar estado de objetivo .....	48
Tabla 47: Requisito de interfaz: Modificar estados de objetivo.....	48
Tabla 48: Requisito de interfaz: Listar estados de objetivo .....	48
Tabla 49: Requisito funcional: Crear/Modificar estado de objetivo .....	49
Tabla 50: Requisito funcional: Modificar/Eliminar estado de objetivo.....	49
Tabla 51: Requisito de interfaz: Crear objetivo .....	50
Tabla 52: Requisito de interfaz: Modificar objetivo .....	50
Tabla 53: Requisito de interfaz: Listar objetivos.....	50
Tabla 54: Requisito de interfaz: Ordenar objetivos.....	51
Tabla 55: Requisito funcional: Crear objetivo .....	51
Tabla 56: Requisito funcional: Eliminar objetivo.....	51
Tabla 57: Requisito de interfaz: Modificar objetivos .....	52
Tabla 58: Requisito funcional: Listar objetivos .....	52
Tabla 59: Requisito de interfaz: Crear estado de actividad.....	52
Tabla 60: Requisito de interfaz: Eliminar estado de actividad .....	53
Tabla 61: Requisito de interfaz: Modificar estado de actividad.....	53
Tabla 62: Requisito de interfaz: Listar estados de actividad .....	53
Tabla 63: Requisito funcional: Crear estado de actividad .....	54
Tabla 64: Requisito funcional: Modificar/Eliminar estado de actividad.....	54

Tabla 65: Requisito de interfaz: Crear problema de tarea.....	54
Tabla 66: Requisito de interfaz: Listar problemas de tareas .....	55
Tabla 67: Requisito funcional: Crear problema de tarea .....	55
Tabla 68: Requisito de interfaz: Crear dificultad de actividad.....	56
Tabla 69: Requisito de interfaz: Eliminar dificultad de actividad.....	56
Tabla 70: Requisito de interfaz: Modificar dificultad de actividad.....	56
Tabla 71: Requisito de interfaz: Listar dificultad de actividad .....	57
Tabla 72: Requisito funcional: Crear dificultad de actividad.....	57
Tabla 73: Requisito de interfaz: Modificar/Eliminar dificultad de actividad .....	57
Tabla 74: Requisito de interfaz: Crear actividad .....	58
Tabla 75: Requisito de interfaz: Modificar actividad .....	58
Tabla 76: Requisito de interfaz: Listar actividades .....	58
Tabla 77: Requisito funcional: Crear/Modificar actividad.....	59
Tabla 78: Requisito funcional: Eliminar actividad.....	59
Tabla 79: Requisito de interfaz: Asignar tarea de actividad .....	60
Tabla 80: Requisito de interfaz: Modificar tarea de actividad .....	60
Tabla 81: Requisito de interfaz: Listar tareas de actividad.....	60
Tabla 82: Requisito de interfaz: Listar tareas de actividad del usuario .....	61
Tabla 83: Requisito de interfaz: Ordenar tareas de actividad.....	61
Tabla 84: Requisito de interfaz: Finalizar tarea de actividad.....	61
Tabla 85: Requisito de interfaz: Descargar archivo.....	61
Tabla 86: Requisito funcional: Asignar tarea de actividad.....	62
Tabla 87: Requisito funcional: Finalizar tarea de actividad .....	62
Tabla 88: Requisito de interfaz: Crear rol de usuario en proyecto .....	64
Tabla 89: Requisito de interfaz: Eliminar rol de usuario en proyecto.....	64
Tabla 90: Requisito de interfaz: Modificar rol de usuario en proyecto.....	64
Tabla 91: Requisito de interfaz: Listar roles de usuario en proyecto .....	65
Tabla 92: Requisito funcional: Crear/Modificar rol de usuario en proyecto .....	65
Tabla 93: Requisito funcional: Rol de usuario en proyecto .....	65
Tabla 94: Requisito de interfaz: Listar mensajes .....	66
Tabla 95: Requisito de interfaz: Eliminar mensaje.....	66
Tabla 96: Requisito de interfaz: Marcar mensaje.....	67
Tabla 97: Requisito funcional: Enviar mensaje .....	67

Tabla 98: Requisito de diseño: Diseño del sistema.....	68
Tabla 99: Tabla de personas.....	69
Tabla 100: Tabla de perfiles.....	70
Tabla 101: Tabla de usuarios.....	70
Tabla 102: Tabla de roles de usuario en proyectos.....	70
Tabla 103: Tabla de estados de proyectos.....	71
Tabla 104: Tabla de estados de objetivo.....	71
Tabla 105: Tabla de estados de actividad.....	71
Tabla 106: Tabla de niveles de dificultad de las actividades.....	72
Tabla 107: Tabla de proyectos.....	72
Tabla 108: Tabla de objetivos.....	73
Tabla 109: Tabla de actividades.....	73
Tabla 110: Tabla de tareas.....	74
Tabla 111: Tabla de problemas en las tareas asignadas.....	74
Tabla 112: Tabla de participantes de proyectos.....	75
Tabla 113: Tabla de mensajes.....	75
Tabla 114: Tabla de llaves foráneas.....	76
Tabla 115: Plan de pruebas - pruebas funcionales 01.....	108
Tabla 116: Plan de pruebas - pruebas funcionales 02.....	108
Tabla 117: Plan de pruebas - pruebas de GUI 01.....	109
Tabla 118: Plan de pruebas - pruebas de GUI 02.....	109
Tabla 119: Plan de pruebas - pruebas de GUI 03.....	110
Tabla 120: Plan de pruebas - pruebas de desempeño 01.....	110
Tabla 121: Plan de pruebas - pruebas de seguridad 01.....	111
Tabla 122: Plan de pruebas - pruebas de seguridad 01.....	111
Tabla 123: Plan de pruebas - pruebas de seguridad 03.....	112
Tabla 124: Plan de pruebas - pruebas de seguridad 04.....	112
Tabla 125: Plan de pruebas - pruebas de mantenibilidad 01.....	112
Tabla 126: Tabla de llaves foráneas.....	112
Tabla 127: Tabla de llaves foráneas.....	113
Tabla 128: Checklist - Configuración de roles de proyecto.....	113
Tabla 129: Checklist - Configuración de roles de proyecto.....	114
Tabla 130: Checklist - Configuración de estados de proyecto.....	115

Tabla 131: Checklist - Configuración de estados de objetivo .....	115
Tabla 132: Checklist - Configuración de estados de actividad .....	116
Tabla 133: Checklist - Configuración de dificultad de actividades .....	116
Tabla 134: Checklist - Empleados .....	117
Tabla 135: Checklist - Usuarios .....	118
Tabla 136: Checklist - Proyectos .....	118
Tabla 137: Checklist - Asignar proyecto .....	119
Tabla 138: Checklist - Objetivos .....	119
Tabla 139: Checklist - Actividades .....	120
Tabla140: Check list - Asignar tareas .....	121
Tabla 141: Checklist - Tareas asignadas .....	121
Tabla 142: Checklist - Problemas en las tareas asignadas.....	120
Tabla 143: Funcionamiento del sistema.....	122
Tabla 144: Pruebas de contexto en las GUI.....	127
Tabla 145: Pruebas estéticas en las GUI.....	128
Tabla 146: Pruebas del uso adecuado de los controles .....	128
Tabla 147: Rendimiento del sistema - Peticiones no concurrentes .....	129
Tabla 148: Rendimiento del sistema - Peticiones concurrentes.....	130
Tabla 149: Pruebas de seguridad .....	132
Tabla 150: Pruebas de seguridad .....	133
Tabla 151: Pruebas de seguridad .....	134
Tabla 152: Pruebas de seguridad .....	134
Tabla 153: Pruebas de mantenibilidad .....	134
Tabla 154: Pruebas de escalabilidad.....	135
Tabla 155: Cuadro comparativo de resultado.....	139

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1:Scrum (Diaz, 2010) .....	14
Ilustración 2: Arquitectura N-Capas con DDD .....	22
Ilustración 3: Caso de uso .....	77
Ilustración 4: Caso de uso: Configuración.....	77
Ilustración 5: Caso de uso: Empleados .....	78
Ilustración 6: Caso de uso: Usuarios .....	78
Ilustración 7: Caso de uso: Proyectos .....	79
Ilustración 8: Caso de uso: Participantes .....	79
Ilustración 9: Caso de uso: Objetivos.....	80
Ilustración 10: Caso de uso: Actividades.....	80
Ilustración 11: Caso de uso: Asignar tareas .....	81
Ilustración 12: Caso de uso: Finalizar tareas.....	82
Ilustración 13: Diagrama de arquitectura.....	83
Ilustración 14: Diagrama de componentes - Capas: Presentación, Servicio, Aplicación y Transversal .....	85
Ilustración 15: Diagrama de componentes - Capas: Aplicación, Dominio y Transversal.....	86
Ilustración 16: Diagrama de componentes - Capas: Dominio, Infraestructura de persistencia de datos y Transversal .....	87
Ilustración 17: Diagrama de clases - Capa: Infraestructura de persistencia de datos.....	88
Ilustración 18: Inicio de sesión .....	89
Ilustración 19: Cambio de contraseña .....	90
Ilustración 20: GUI principal .....	90
Ilustración 21: GUI principal .....	90
Ilustración 22: GUI de empleados .....	91
Ilustración 23: GUI de ingreso/modificación de empleados .....	91
Ilustración 24: GUI de usuarios.....	92
Ilustración 25: GUI de ingreso/modificación de usuarios.....	92
Ilustración 26: GUI de proyectos .....	93
Ilustración 27: GUI de ingreso/modificación de proyectos.....	93

Ilustración 28: GUI de participantes de proyectos .....	94
Ilustración 29: GUI de ingreso/modificación de participantes de proyectos .....	94
Ilustración 30: GUI de objetivos .....	95
Ilustración 31: GUI de ingreso/modificación de objetivos .....	95
Ilustración 32: GUI de actividades .....	96
Ilustración 33: GUI de ingreso/modificación de actividades .....	96
Ilustración 34: GUI de tareas.....	97
Ilustración 35: GUI de ingreso/modificación de asignación de tareas .....	97
Ilustración 36: GUI de problemas del proyecto .....	98
Ilustración 37: GUI de tareas asignadas .....	98
Ilustración 38: GUI de notificación de un problema en la tarea .....	99
Ilustración 39: GUI de mensajes.....	99
Ilustración 40: GUI de perfiles del sistema.....	100
Ilustración 41: GUI de ingreso/modificación de perfiles del sistema.....	100
Ilustración 42: GUI de roles de proyectos .....	101
Ilustración 43: GUI de ingreso/modificación de roles de proyectos .....	101
Ilustración 44: GUI de estados de proyecto.....	102
Ilustración 45: GUI de estados de objetivo .....	102
Ilustración 46: GUI de estados de actividad .....	102
Ilustración 47: GUI de ingreso/modificación de estados de proyecto, objetivo y actividad.....	103
Ilustración 48: GUI de dificultad de actividades .....	103
Ilustración 49: GUI de ingreso/modificación de dificultad de actividades .....	103
Ilustración 50: Video tutorial de configuración del sistema.....	104
Ilustración 51: Video tutorial de uso del sistema.....	104
Ilustración 52: GUI de ingreso/modificación de dificultad de actividades .....	105
Ilustración 53: Mapa de navegación - Usuarios .....	123
Ilustración 54: Mapa de navegación - Proyectos .....	124
Ilustración 55: Mapa de navegación - Mensajes.....	125
Ilustración 56: Mapa de navegación - Configuración y Ayuda.....	126
Ilustración 57: Rendimiento del sistema - Peticiones no concurrentes .....	131
Ilustración 58: Rendimiento del sistema - Peticiones concurrentes.....	131
Ilustración 59: Disponibilidad de la información de proyectos anteriores .....	135



Ilustración 60: Facilidad de acceso a la información de proyectos .....	136
Ilustración 61: Gestión de los problemas durante la ejecución de los proyectos .....	136
Ilustración 62: Información del avance continuo de los proyectos en ejecución.....	137
Ilustración 63: Dificultad para la asignación del personal a las tareas de un proyecto .....	137
Ilustración 64: Nivel de dificultad para organizar el trabajo .....	138

## RESUMEN

La inmobiliaria M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP al no poseer un sistema de información que permita la centralización de la información de los proyectos, realizaba un mayor esfuerzo al controlar los avances de los proyectos, lo que finalmente daba como resultado retrasos en la ejecución de los proyectos y un encarecimiento innecesario de los mismos. Tomando como base esta debilidad se propuso la implementación de una solución informática empleando la metodología ágil SCRUM. Con la implementación del producto software se logró centralizar la información de los proyectos brindando a través de un click información detallada de los proyectos, lo que ha permitido reducir el tiempo y esfuerzo en los procesos de apertura, planificación, ejecución y cierre de los proyectos de construcción. Adicionalmente la herramienta ofrece flexibilidad en la ejecución de los proyectos para ingresar nuevas actividades y reasignar tareas al personal. Finalmente la notificación oportuna de problemas encontrados en la ejecución de proyectos ha permitido fortalecer la gestión de los problemas dentro del equipo de trabajo.

### ***PALABRAS CLAVE:***

- **AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS**
- **CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**
- **DISEÑO ORIENTADO AL DOMINIO**
- **SCRUM**

## **ABSTRACT**

The real state of M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP when was not the owner of an information system that allowed them the centralization of project information, it was a greater effort to monitor the progress of the project, which ultimately resulted in delays in the implementation of projects and unnecessary rise thereof. Thinking on this weakness the implementation of an it solution was proposed and SCRUM as an agile methodology was used. Centralized project information was achievement of the implementation of software product, providing through a click detailed project information. Now the project information is accurate, which has reduced the time and effort in the opening, planning, implementation and closing construction projects process. This tool offers further flexibility in the implementation of projects to enter new activities into construction projects and reassign tasks to staff and finally timely notification of problems found in the execution of projects has strengthened management problems within the team.

### ***KEYWORDS:***

- **AUTOMATION OF PROCESS.**
- **CONTROL AND MONITORING OF CONSTRUCTION PROJECTS.**
- **DOMAIN DRIVEN DESIGN.**
- **SCRUM.**

## CAPÍTULO I

### 1.1 TEMA

“ANÁLISIS, DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ORIENTADO A LA WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS proyectos DE CONSTRUCCIÓN DE LA INMOBILIARIA - M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP”

### 1.2 INTRODUCCIÓN

En el mercado es muy fácil encontrar software que ayuden a la gestión y seguimiento de tareas y proyectos, tanto así que podemos encontrar varios software privativos de costo muy elevado como por ejemplo: la licencia de Ms Project por unidad es \$1,159.99 y su costo se reduce cuando se implementa a través de Ms Project Online el cual tiene un costo de \$58 por usuario al mes, pero restringir el acceso a un grupo de personas para modificar el avance de cada actividad no es una opción de la herramienta (Microsoft, Microsoft Office, 2013).

El problema en software libre o free share no es la inversión, es la falta de soporte técnico o documentación de ayuda para la solución de problemas. Otro punto es que existen casos en los cuales su implementación no es totalmente completa, este es el caso de Wunderkit de los creadores de Wunderlist, este software no tiene soporte para la gestión de archivos adjuntos y a pesar de los esfuerzos del grupo de desarrolladores, 6wunderkinder<sup>1</sup> sus creadores, han decidido cerrar el proyecto por la complejidad, la falta de sencillez y sobre todo porque no pudo salir de la fase de pruebas.

---

<sup>1</sup>6wunderkinder: Empresa alemana de desarrollo de software.

En este caso es mejor crear un software que ofrezca escalabilidad en la lógica del negocio y brinde los beneficios del internet cuando se desea un software que ayude en el crecimiento de la organización.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP no dispone de la automatización de los siguientes procesos:

- Apertura, planificación, ejecución y cierre del proyecto.
- Generación de informes de avance del proyecto.
- Seguimiento de avance del proyecto.
- Asignación del personal a las tareas del proyecto.

En M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP el seguimiento del proyecto comienza cuando este recibe una fecha de inicio y un objetivo final, en el transcurso del proyecto se presentan actividades complementarias, se aplaza la fecha de finalización o existe personal que sale de la empresa, pero hoy en día esta información no siempre llega a tiempo para la generación del informe de avance del proyecto.

La falta de información, anteriormente mencionada, da como resultado un informe de avance del proyecto incompleto o en ocasiones que no se lo realice, la generación de este documento es de vital importancia para las reuniones de avance de proyectos.

Los hitos de control del proyecto en la empresa son los objetivos del proyecto que están compuestos de actividades y las cuales describen tareas que deben ser realizadas por los empleados.

La manera de gestionar los proyectos desde la concepción de la empresa ha sido manual, y se emplea mucho tiempo en la generación de reportes y en ocasiones no se realizan. Actualmente el jefe de proyectos se

apoya en Ms Excel 2010 para la generación del informe de avance, adicionalmente cuando se desea dar seguimiento a las tareas, se lo realiza de manera empírica guiándose por las buenas prácticas que la empresa ha tenido hasta la fecha.

Los problemas durante la ejecución del proyecto no se reportan de manera oportuna, lo que dificulta conocer las dificultades reales del proyecto.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

En el transcurso de un proyecto los problemas que tiene M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP al no poseer un sistema de información son:

- Descentralización de la información del proyecto.
- Falta de información veraz y oportuna del avance del proyecto.
- Retrasos en la ejecución de los proyectos, al no tener la debida información del mismo.
- Encarecimiento del proyecto.

Se ha identificado estos puntos como una oportunidad para ser más competitivos en el mercado a través de la incorporación de nuevas tecnologías en el tratamiento de la información, beneficiándose de procesos más ágiles en el control y seguimiento de los proyectos de construcción. Por este motivo se plantea la creación de una herramienta que satisfaga las necesidades anteriormente mencionadas y a futuro el resultado del proyecto llegue a ser el sistema principal de la empresa con las modificaciones necesarias.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo general**

El presente proyecto propone la automatización de los procesos de seguimiento de proyectos de construcción que la inmobiliaria necesita, creando un sistema orientado a la web.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Renovar el proceso de seguimiento de los proyectos de construcción.
- Optimizar el tiempo que el jefe de proyectos invierte en la generación manual de informes de avance de los proyectos de construcción.
- Mejorar la gestión de los hitos de control.
- Modernizar la asignación de personal a las tareas del proyecto de construcción.

## **1.6 ALCANCE**

Se realizará la Implantación de un sistema orientado a la web para el control y seguimiento de los proyectos de construcción de la inmobiliaria con las siguientes características:

- Proceso de Control y Seguimiento de proyectos  
Dentro de este proceso el sistema permitirá realizar:
  - Apertura del proyecto:  
Crea un nuevo producto con las siguientes características: nombre único, fecha de terminación, descripción general del marco de trabajo y un equipo de trabajo.
  - Planificación del proyecto  
El equipo de trabajo debe crear los objetivos, actividades y tareas del proyecto.

- Seguimiento del proyecto

El equipo de trabajo asignará las tareas a los empleados, los cuales finalizarán las mismas con un archivo de respaldo opcional.

Al finalizar todas las tareas de una actividad, la actividad cambiará su estado a finalizada; al finalizar todas las actividades de un objetivo, el objetivo cambiará su estado a finalizado; y al finalizar todos los objetivos de un proyecto, el proyecto cambiará su estado a finalizado.

- Mensajes del sistema

El sistema enviará un mensaje al equipo de trabajo cuando:

- Un empleado ha sido asignado al equipo de trabajo.
- Una tarea ha sido asignada a un empleado.
- El estado del proyecto, objetivo, actividad y/o tarea avance o finalice.
- Un problema sea notificado.

- Notificación de problemas

El responsable de una tarea puede notificar al equipo de trabajo de los problemas encontrados.

- Diseño

- Escalable
- Orientado al dominio
- Orientado a la web

El sistema será instalado y funcionará en las instalaciones de la inmobiliaria.



## 1.7 FACTIBILIDAD

### 1.7.1 Técnica

#### 1.7.1.1 Tecnología

De acuerdo a las especificaciones de la inmobiliaria el ambiente de desarrollo es Windows, sin impedimentos de software legal, para lo cual se usará la tecnología de Microsoft para ambientes web orientados a los servicios, presentación de usuarios de última tecnología e integración de base datos.

#### Descripción de la tecnología

El Framework 4.5 de .Net será usado para el desarrollo, el servidor de base de datos será SQL Server 2012 Express, en las conexiones a la base de datos se usará EF<sup>2</sup> en la versión 2.1, para generar aplicaciones orientadas a servicios se eligió WCF<sup>3</sup> y las interfaces de usuario serán basadas en la tecnología de WPF<sup>4</sup>.

### 1.7.2 Operativa

Es operativamente factible ya que la empresa proveerá total apertura a la información y al personal involucrado en el proceso de levantamiento de requerimientos.

### 1.7.3 Económica

M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP se compromete a proveer lo descrito en la **tabla 1** para el desarrollo del proyecto.

---

<sup>2</sup>EF: Entity Framework

<sup>3</sup>WCF: Windows Communication Foundation

<sup>4</sup>WPF: Windows Presentation Foundation

Tabla 1

## Factibilidad económica

Descripción	Valor	Meses	Subtotal
<b>Recurso Humano</b>			
Egresado de Sistemas	\$800,00	8	\$6.400,00
<b>Hardware</b>			
Computador de Escritorio	-	-	\$1.200,00
<b>Software</b>			
Visual Studio 2012 Express	\$0.00	8	\$0.00
SQL Server 2012 Express	\$0.00	8	\$0.00
Windows 7 Últímate	-	-	\$54
<b>Otros</b>			
Alimentación	\$60,00	8	\$480,00
Internet	\$20,00	8	\$160,00
Papelería	\$5.00	8	\$30.00
<b>Total</b>			<b>\$8.324,00</b>

## 1.7.4 Conclusión

Según los recursos técnicos, operativos y económicos que se requiere y se especifican anteriormente para el desarrollo del proyecto, los cuales serán provistos por la inmobiliaria, se concluye que el proyecto es factible.

## CAPÍTULO II

### 2.1 M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP

La inmobiliaria M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP, es una sociedad en cuentas de participación dedicada a la planificación, diseño, construcción y promoción de proyectos urbanísticos y de vivienda; la comercialización, compraventa intermediación, comisión, asesoramiento en el negocio inmobiliario; la construcción en general de calles, carreteras, autopistas, aceras, bordillos, puentes, avenidas, viviendas de toda clase, edificios, residencias, condominios, centros comerciales, construir bajo el régimen de propiedad horizontal, diseño gráfico, arquitectónico, en general la ejecución de todo tipo de obras públicas como privadas, realización de estudios de factibilidad, proyectos de asesoramiento.

### 2.2 METODOLOGÍAS ÁGILES

En el inicio del desarrollo de software las metodologías tradicionales, enfocadas en la especificación exacta de requisitos para la planificación y control del proyecto, tuvieron problemas al ser aplicadas en proyectos muy complicados o demasiado flexibles en su negocio, proyectos donde los cambios eran muy frecuentes y el tiempo de desarrollo que exigía el cliente muy corto,(Brooks, 1986).

En estas circunstancias nació por primera vez el término **ágil** en una reunión celebrada en el año 2001 en Utah-EEUU, en esta reunión participaron 17 expertos de la industria del software, entre los cuales se encontraban creadores o impulsores de metodologías de software. El objetivo de esta reunión fue esbozar los principios y valores que los equipos de desarrollo debían tener para responder mejor a las necesidades de cambio del cliente y terminar en menor tiempo los proyectos de desarrollo de software. De esta reunión nació la primera organización sin ánimo de lucro,

dedicada a promover los conceptos relacionados al desarrollo ágil de software y ayudar a las organizaciones para que adopten estos conceptos, esta organización denominada **The Agile Alliance**<sup>3</sup>, tuvo por fundamento el **Manifiesto ágil** un documento que resume la filosofía ágil, la cual propone los siguientes valores:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando sobre documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente sobre la negociación contractual.
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

"Los elementos de la izquierda tienen más valor que los elementos de la derecha, pues sin ellos los elementos de la derecha son inútiles".(Beck, y otros, 2001)

(Microsoft, MSDN Library - Principios y valores ágiles) Interpreta los valores del manifiesto ágil de la siguiente manera:

- Los procesos son una guía en el trabajo y las herramientas son un soporte para su realización pero realmente son los individuos con el conocimiento técnico y experiencia, los que producen resultados.
- La documentación es una forma de transferir el conocimiento, pero es más importante la visualización de un prototipo funcional que es una parte del sistema y con el cual se puede proyectar el producto final.
- Por este motivo la documentación debe generarse siempre que aporte valor al producto final. Los proyectos que tienen al cliente como un miembro de más del equipo de desarrollo, tienen la oportunidad de una retroalimentación continua durante el proceso de desarrollo del producto.
- En un entorno inestable producido por el cambio que genera la evolución continua del negocio, la respuesta al cambio que ofrecen las metodologías ágiles por la adaptación y anticipación, son más

valiosas que la planificación y el control de las metodologías tradicionales.

### 2.2.1 Elección de la metodología

Para el presente proyecto se tomaron en cuenta tres metodologías ágiles: XP<sup>5</sup>, Crystal Clear y Scrum.

#### 2.2.1.1 Revisión de metodologías

Las metodologías ágiles tienen por referencia el **manifiesto ágil**, pero se diferencian en la importancia que dan a los diferentes valores y principios, de esta manera se diferencian y se asemejan unas de otras. A continuación se resumen las metodologías ágiles XP, Crystal Clear y Scrum.

XP diseñada y explicada por el ingeniero de software estadounidense Kent Beck. Está centrada en satisfacer al cliente en el menor tiempo posible, fortalecer la comunicación (equipo de desarrollo -cliente, equipo de desarrollo - equipo de desarrollo), promover la retroalimentación y el aprendizaje de los desarrolladores, y ofrecer un buen clima de trabajo. Esta metodología es idónea en proyectos con requisitos imprecisos y/o cambiantes.(Wells, 1999).

CrystalClear forma parte de las metodologías Crystal desarrolladas por el investigador de IBM el Dr. Alistair Cockburn a inicios de los años 90. Se caracteriza por estar centrada en las personas que componen el equipo (3 a 8 miembros), la reducción de documentación y formalismos, la comunicación dinámica y recíproca con el cliente y las entregas frecuentes de código ejecutable al cliente. Recomendado para proyectos no prolongados o con grandes dificultades para su desarrollo. (Barroso Abreu, Oliveros Guntín, Álvarez Alfonso, & Coello Mena, 2009)

---

<sup>5</sup>XP: Programación Extrema (Extreme Programming)

SCRUM fue desarrollada por Ken Schwaber y Jeff Sutherland, como un marco de trabajo para el desarrollo y el mantenimiento de productos complejos basada en un proceso iterativo, incremental y empírico, con equipos de trabajo auto-organizados que definen el alcance de desarrollo de cada entregable en lapsos de tiempo de 2 a 4 semanas. Scrum define diferentes tipos de reuniones para mantener una comunicación estrecha entre todos los participantes del proyecto.(Schwaber & Sutherland, 2011)

#### 2.2.1.2 Criterios de elección

Se tomarán en cuenta los siguientes criterios para elegir la metodología:

- Equipo de desarrollo ( 25% )
  - Grado de conocimiento de la metodología.  
El grado de conocimiento y experiencia que el egresado posee de la metodología.
- Cliente ( 25 % )
  - Requerimientos de software.  
La claridad y conocimiento de los requisitos de software que los involucrados poseen.
- Metodología ( 50 % )
  - Documentación.  
Facilidad de encontrar y obtener documentación de la metodología.
  - Requerimientos de software  
La claridad y conocimiento de los requisitos de software que la metodología recomienda y se acerca más al grado de conocimiento del cliente.
  - Adaptable a cambios  
Facilidad de la metodología para identificar y realizar cambios en los requisitos.

- Interacción con el cliente.

Grado de comunicación con el cliente recomendada por la metodología y tomando en cuenta la claridad de los requerimientos de parte del cliente.

### 2.2.1.3 Elección de la metodología

La elección de la metodología depende de la adaptación del equipo de desarrollo y del cliente, a los criterios de la metodología. En la **tabla 2** se muestra la ponderación de los criterios, según su importancia.

**Tabla 2**

**Criterios de elección de la metodología**

<b>Criterio</b>	<b>XP</b>	<b>Crystal Clear</b>	<b>Scrum</b>
<b>A) Conocimiento de la metodología</b>	75	25	75
<b>Eq. Desarrollo (25%)</b>	(75 * 0.25) <b>18.75</b>	(25 * 0.25) <b>6.25</b>	(75 * 0.25) <b>18.75</b>
<b>B) Requisitos de software</b>	60	60	60
<b>Cliente (25%)</b>	(60 * 0.25) <b>15</b>	(60 * 0.25) <b>15</b>	(60 * 0.25) <b>15</b>
<b>C) Documentación</b>	100	25	100
<b>D) Requerimientos de software</b>	25	50	50
<b>E) Adaptable a cambios</b>	100	75	75
<b>F) Interacción con el cliente</b>	100	50	50
<b>Metodología (50%)</b>	(81.25 * 0.5) <b>40.63</b>	(50 * 0.5) <b>25</b>	(68.75 * 0.5) <b>37.38</b>
<b>Total</b>	<b>74.37</b>	<b>46.25</b>	<b>71.13</b>

La **tabla 2** tiene la siguiente forma de calificación:

- A)** 100 (Abundante conocimiento y experiencia) - 0 (Carente de conocimiento y experiencia).
- B)** 100 (Abundante claridad en los requisitos) - 0 (Carente de conocimiento de los resultados esperados).
- C)** 100 (Documentación abundante) - 0 (Documentación escasa).

- D)** 100 (Abundante claridad en los requisitos) - 0 (Carente de conocimiento de los resultados esperados).
- E)** 100 (Facilidad para identificar y realizar cambios)
- F)** 100 (Comunicación abundante) - 0 (Sin necesidad de comunicación).

La interpretación de los resultados es la siguiente:

La metodología que más alto puntaje tiene es XP con 74.37/100, pero en el detalle de composición de la metodología, los valores están muy separados, lo cual indica un esfuerzo no equilibrado en su aplicación. La siguiente metodología en puntaje es Scrum con 71.13/100, el valor de sus partes es balanceado, lo cual indica un esfuerzo equilibrado en su aplicación. La siguiente metodología es Crystal Clear con un puntaje 46.25/100, los valores de sus partes no tienen un valor armónico, por lo que su aplicación sería insensata en el proyecto.

De acuerdo a la interpretación de resultados, la metodología a usar es Scrum.

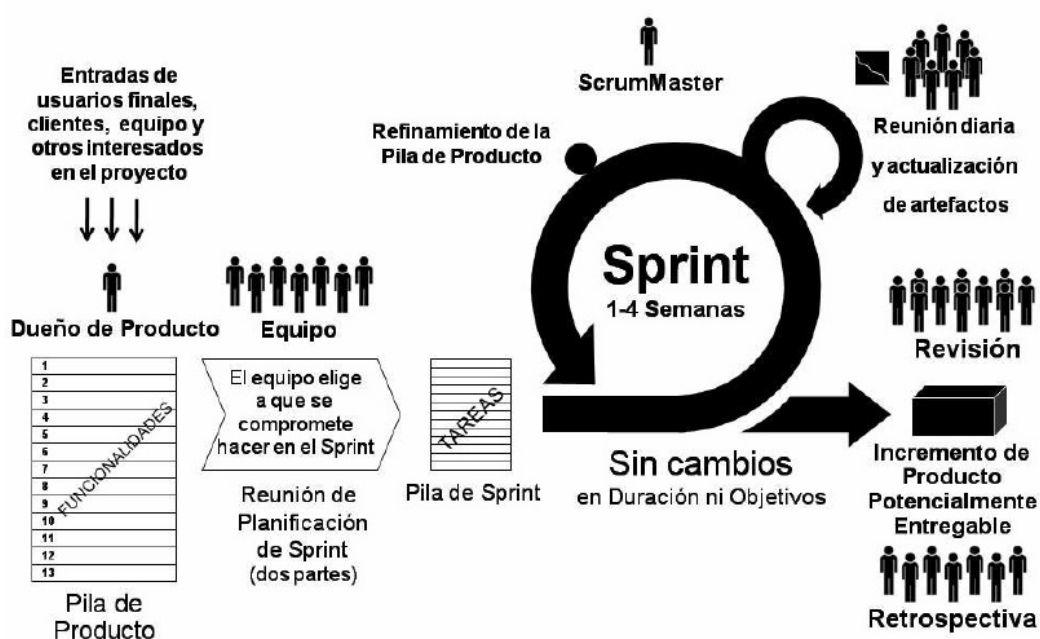
**Observación:** La elección de la metodología fue realizada basada en la investigación de un **Modelo de evaluación de metodologías para el desarrollo de software** (Mendez Nava, 2006). Esta investigación propone tres partes. La primera parte es la identificación de las variables para la evaluación de la metodología por ejemplo: los objetivos deseados, documentación, detección de errores, interacción con el cliente, etc. La segunda parte es el diseño del modelo de evaluación, la cual consta de una escala en la cual se selecciona el grado de importancia de una variable. La tercera parte es el desarrollo de la matriz de evaluación, donde se presenta la variable, su calificación y su ponderación.



## 2.3 SCRUM

(Schwaber & Sutherland, 2011), desarrollaron una guía en la cual los protagonistas del desarrollo de software podían basarse para aprender Scrum y poder aplicarlo.

En la **ilustración 1** se presenta el marco de trabajo de Scrum.



**Ilustración 1: Scrum** (Diaz, 2010)

### 2.3.1 Marco de trabajo

Scrum es un marco de trabajo muy difícil de llegar a dominar pero muy fácil de entender, puede adaptarse al conocimiento empírico de las prácticas de control de procesos para afrontar proyectos complejos y generar productos de valor.

Scrum tiene tres pilares que soportan toda implementación basada en el control empírico de procesos: transparencia, inspección y adaptación.

La transparencia requiere que todos los procesos sean visibles para los responsables del resultado, definiendo un estándar común, de modo que se puedan entender los participantes del proyecto con aquellos que aceptan el producto final, utilizando un lenguaje común para referirse a cada proceso evitando ambigüedades y confusiones.

Las inspecciones ayudan en el seguimiento de trabajo y en la detección de variaciones no deseables, para no interferir en el trabajo la inspección no debe ser muy frecuente y debe ser realizada por un experto en el mismo lugar de trabajo para ofrecer ayuda en los casos necesarios.

La adaptación al cambio es fundamental dentro de las metodologías ágiles y Scrum lo realiza de una manera muy sencilla, la priorización de los requisitos en cada sprint, las reuniones diarias, las inspecciones y la información de la retrospectiva del sprint ayudan a identificar cuando un requisito necesita un ajuste o una revisión más detallada.

El marco de trabajo de Scrum está compuesto por los equipos Scrum y sus roles, eventos, artefactos y sus reglas asociadas.

### **2.3.2 Artefactos**

Los artefactos de Scrum están diseñados para maximizar la transparencia de la información que representa el trabajo realizado en el sprint<sup>6</sup>. Los artefactos proporcionan mayor facilidad para la inspección y adaptación.

La pila del producto (product backlog) es una lista de todas las características, funcionalidades, requerimientos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a ser realizados sobre el producto para entregas futuras. Los elementos de la pila de producto tienen como atributos la descripción, la ordenación y la estimación. El responsable de su contenido, disponibilidad y ordenación es el dueño del producto (product owner). La pila del producto empieza con los requerimientos conocidos inicialmente y mejor

---

<sup>6</sup>**Sprint:** Iteración de 2 a 4 semanas.

entendidos, evoluciona a medida de que el producto y el entorno del negocio también lo hacen. La pila de producto cambia constantemente para identificar lo que el producto necesita para ser adecuado, competitivo y útil. Mientras el producto exista, su pila de producto también existe. La pila de producto es ordenada normalmente por valor, riesgo, prioridad y necesidad. Los cambios en los requerimientos de negocio, las condiciones del mercado, o la tecnología podrían causar cambios en la pila de producto.

La preparación (grooming) de la pila de producto la elabora el dueño del producto con el equipo de desarrollo, es una actividad a tiempo parcial durante el sprint para añadir estimaciones, detalle y ordenación a los elementos de la pila de producto. Cuando el equipo de desarrollo tiene conocimiento suficiente del dominio realiza la preparación sin ayuda del dueño del producto.

El dueño del producto realiza varias revisiones durante el sprint para evaluar el progreso, identificando cuántos elementos de la pila del sprint están pendientes y cuáles han sido terminados, comprende la rapidez de trabajo del equipo de desarrollo para completar los objetivos y predice cuando el equipo va a finalizar los objetivos del sprint. Para realizar este trabajo puede apoyarse en prácticas de predicción de trabajo como trabajo consumido (burn down) y trabajo avanzado (burn up).

La pila de sprint (sprint backlog) es el conjunto de elementos de la pila de producto seleccionados para el sprint, más un plan para entregar el incremento de producto y conseguir el objetivo del sprint. La pila de sprint define el trabajo que el equipo de desarrollo llevará a cabo para convertir elementos de la pila de producto en un incremento. La pila de sprint hace visible todo el trabajo que el equipo de desarrollo identifica como necesario para satisfacer el objetivo del sprint. El equipo de desarrollo añade nuevos elementos a la pila de sprint a medida que avanza y descubre nuevo trabajo, de igual manera cuando un elemento es considerado innecesario se elimina;

en ambos casos se actualiza la estimación de trabajo restante. La pila de sprint es una imagen visible y a tiempo real del trabajo que el equipo de desarrollo planea llevar a cabo durante el sprint, y pertenece únicamente al equipo de desarrollo.

El incremento es la unión de todos los elementos de la pila de producto finalizados durante todos los sprint, los equipos de desarrollo entregan un incremento al finalizar cada sprint y debe estar en condiciones de ser utilizada sin importar si el dueño de producto decide liberarla o no.

Cuando un elemento de la pila de producto o un incremento es descrito como **hecho** significa que el trabajo está completado y aunque esto varía significativamente para cada equipo Scrum, los miembros del equipo deben tener un entendimiento compartido de lo que significa que el trabajo esté completado, para asegurar la transparencia. Esta definición se utiliza para evaluar cuándo se ha completado el trabajo sobre el incremento de producto.

"A medida que los equipos Scrum maduran, se espera que su definición de "Hecho" se amplíe para incluir criterios más rigurosos para una calidad mayor".(Schwaber & Sutherland, 2011).

### **2.3.3 Equipos Scrum y sus roles**

El equipo Scrum consiste en un dueño de producto (product owner), el equipo de desarrollo (development team) y un líder Scrum (Scrum master).

El dueño de producto es un solo individuo el cual es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del equipo de desarrollo, para elegir los requisitos de cada sprint puede apoyarse en el equipo de desarrollo.

El equipo de desarrollo consiste en un grupo de profesionales multifuncional y sinérgico que goza de todos los privilegios para organizar y gestionar su trabajo. El equipo de desarrollo solo puede trabajar en los requisitos asignados por el dueño del producto. El tamaño del equipo debe ser suficientemente pequeño para realizar su trabajo de manera ágil y cubrir las habilidades necesarias para cada requisito del sprint y suficientemente grande para completar los objetivos sin perder tiempo en la coordinación de tareas, reuniones diarias e inspecciones.

El líder Scrum es servicial que explica y enseña cómo trabajar dentro del marco de Scrum, adicionalmente ayuda a las personas externas al equipo Scrum a entender que interacciones con el equipo Scrum pueden servir de ayuda y cuáles no. El líder de Scrum apoya al dueño del producto en la comunicación clara de la visión, los objetivos, y los elementos de la pila de producto al equipo de desarrollo, ayuda a entender la planificación a largo plazo, también ayuda al dueño del producto a encontrar técnicas para gestionar la pila de producto de manera más efectiva. El líder Scrum forma y lidera el equipo de desarrollo en cada sprint, adicionalmente los entrena para mejorar la organización del trabajo pendiente y facilita cualquier evento de Scrum según se requiera o necesite. Los líderes de Scrum cooperan entre sí para incrementar la efectividad de los equipos de desarrollo y alcanzar un equilibrio en la organización.

#### **2.3.4 Eventos**

El corazón de Scrum es el sprint, un bloque de tiempo aproximadamente de un mes que inicia después de haber terminado otro, dentro de este tiempo Scrum propone eventos regulares y de una duración máxima para mantener un seguimiento del avance del producto, minimizando los tiempos en la organización de reuniones y maximizando las ventajas de las inspecciones y adaptaciones ofreciendo a través de estos

eventos una total transparencia del proceso. Cada sprint contiene una reunión de planificación (sprint planing), los Scrum diarios (daily Scrum), el trabajo de desarrollo, la revisión del sprint (sprint review) y la retroalimentación (sprint retrospective). Durante la ejecución del sprint los equipos de desarrollo deben mantenerse constantes, los cambios no deben afectar al objetivo del sprint (sprint goal), los objetivos de calidad deben persistir y el equipo de desarrollo puede renegociar el alcance con el dueño del producto. Cuando el objetivo del sprint (sprint goal) queda obsoleto o bajo la influencia del líder Scrum o del equipo de desarrollo, el dueño del producto puede cancelar el sprint antes que el bloque de tiempo llegue a su fin. Cuando el sprint es cancelado los elementos de la pila de producto que se completaron deben ser revisados y los elementos de la pila de producto no completados deben ser estimados otra vez.

Las reuniones de planificación del sprint están limitadas a 8 horas en las cuales se define el trabajo a realizar durante el sprint. Cada reunión consta de dos partes. En la primera parte se define el alcance y el objetivo (sprint goal) del sprint, tomando como base la pila de producto, el último incremento, la proyección de rendimiento y el rendimiento del último sprint del equipo de desarrollo. En la segunda parte de la reunión el equipo de desarrollo realiza una predicción del trabajo que puede hacer durante el sprint para construir los elementos seleccionados en la primera parte, estos elementos y el plan de entrega reciben el nombre de pila de sprint (sprint backlog). Para una mayor asertividad en la planificación el equipo completo de Scrum debe participar activamente de esta reunión.

El objetivo del sprint (sprint goal) proporciona al equipo de desarrollo una meta de la funcionalidad del producto, si el equipo de desarrollo no tiene claro este objetivo puede colaborar con el dueño del producto para negociar el alcance o recibir una explicación de los elementos de la pila del sprint.

El Scrum diario (daily Scrum) es una reunión limitada a 15 minutos, para que el equipo de desarrollo sincronice sus actividades y cree un plan para las siguientes 24 horas, se realiza una inspección del trabajo realizado desde la última reunión explicando cada miembro el trabajo realizado, sus objetivos y sus problemas. El objetivo de esta reunión es evaluar el progreso hacia el objetivo del sprint. El líder Scrum se asegura de que el equipo de desarrollo mantenga la reunión y en los límites de tiempo establecidos, se asegura que sólo los miembros del equipo de desarrollo participen de esta reunión además ellos son responsables de dirigir el Scrum diario.

"Los Scrum diarios mejoran la comunicación, eliminan la necesidad de mantener otras reuniones, identifican y eliminan impedimentos relativos al desarrollo, resaltan y promueven la toma de decisiones rápida, y mejoran el nivel de conocimiento del Equipo de Desarrollo acerca del proyecto. El Scrum diario constituye una reunión clave de inspección y adaptación" (Schwaber & Sutherland, 2011).

Al finalizar un sprint se realiza una revisión de sprint para inspeccionar el incremento y adaptar la pila de producto si fuese necesario. El equipo Scrum y los interesados colaboran acerca de lo que se ha hecho durante el sprint para facilitar la retro alimentación y fomentar la colaboración, esta reunión es informal y tiene por objetivo la presentación del incremento. El dueño del producto identifica los elementos de la pila del producto que han sido completados y los elementos que no han sido completados, proyecta fechas de finalización basándose en el progreso del proyecto, el equipo de desarrollo informa de los puntos positivos, problemas y soluciones durante el sprint, muestra el trabajo que ha realizado y responde preguntas acerca del incremento, antes de finalizar la reunión los participantes colaboran para estimar los elementos del siguiente sprint, de modo que la revisión de sprint proporcione información de entrada valiosa para reuniones de planificación de sprint subsiguientes.

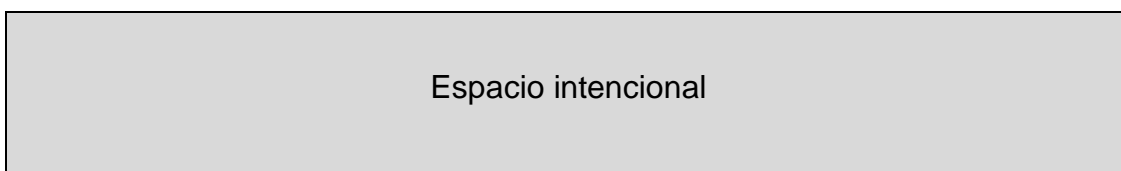
La retrospectiva del sprint tiene lugar después de la revisión del sprint y antes de la siguiente reunión de planificación, el propósito de esta reunión es inspeccionar el recurso humano (personas y relaciones), procesos y herramientas; identificar y ordenar los elementos para crear mejoras dentro del equipo Scrum. El Scrum Master alienta y alecciona al equipo por su desempeño dentro del marco Scrum. Durante la reunión el equipo Scrum planifica formas de aumentar la calidad del producto mediante la experiencia obtenida en los anteriores sprints.

## 2.4 ARQUITECTURA N-CAPAS CON ORIENTACIÓN AL DOMINIO

DDD<sup>7</sup> es un patrón de diseño enfocado a la creación de aplicaciones empresariales, partiendo del núcleo del negocio (domain) y los soportes del negocio (sub-domains) (Evans, 2004).

En (de la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Calvarro, & Ramos Barroso, 2010) explica este patrón para el desarrollo de nuevas aplicaciones usando la tecnología de Microsoft.

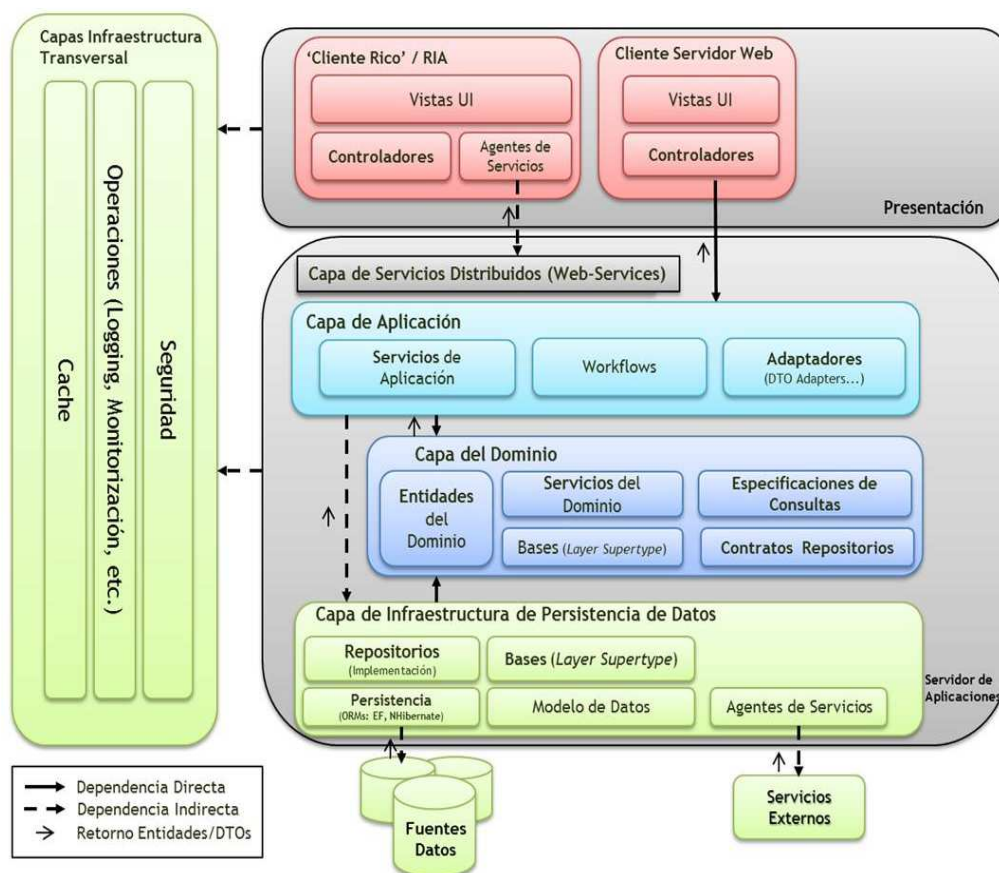
En la **ilustración 2** se presenta gráficamente la arquitectura n-capas con orientación al dominio.



---

<sup>7</sup>DDD: Domain Driven Design (Diseño orientado al dominio).





### Ilustración 2: Arquitectura N-Capas con DDD

(de la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Calvarro, & Ramos Barroso, 2010, pág. 35)

La capa de infraestructura de persistencia de datos, tiene por objetivo el acceso a los datos del sistema, en esta capa se implementa la lógica de acceso a datos de cada fuente, sea uno o varios servidores de bases de datos, servicios web o archivos planos. Esta capa puede ser la equivalente a la capa de **acceso a datos** en la arquitectura n-capas.

Esta capa de persistencia y acceso a datos está compuesta por persistencias, modelo de datos, repositorios y agentes de servicio.

La capa modelo del dominio, es el corazón del software y describe la lógica del negocio, en esta capa se representan los conceptos del negocio, la información sobre la situación de los procesos de negocio y la implementación de las reglas del negocio. Según la nomenclatura DDD a

todo lo mencionado anteriormente se le conoce con el nombre de: **lógica del dominio**. En esta capa los componentes son los encargados de implementar la funcionalidad principal del sistema y encapsular toda la lógica del dominio, ignorando completamente los detalles de la persistencia de los datos y su fuente, esta capa está compuesta por clases que implementan la lógica del dominio dentro de sus métodos.

Según la arquitectura DDD centrar la lógica del dominio en una sola capa permite diferenciar y separar el comportamiento de las reglas del dominio, incrementando la facilidad de dar mantenimiento al sistema, además se puede llegar a sustituir las capas inferiores de infraestructura de persistencia de datos, y bases de datos, sin que el resto de la aplicación se vea afectada por las fuentes de datos.

La capa de aplicación, es la encargada de coordinar las actividades de la aplicación y puede contener los estados de progreso de cada una, es fundamental no incluir en esta capa la lógica de negocio ni sus estados. En esta capa se definen las tareas que el software debe realizar, las tareas son finalmente llamadas a la capa de dominio e infraestructura, las tareas más comunes de la capa de aplicación son la coordinación de llamadas a repositorios para persistir datos en base de datos, las conversiones de datos, la granularización de las interfaces para mejorar el rendimiento en las comunicaciones y la implementación de adaptadores DTO<sup>8</sup> para realizar conversiones de datos. Por ejemplo la transformación de un XML a un objeto de entidad del modelo del dominio no forma parte de la lógica del negocio pero si forma parte de la lógica de la aplicación y la capa de aplicación es la encargada de implementar su lógica.

"El aspecto fundamental de esta capa es no mezclar requerimientos de software (coordinación de la persistencia, conversiones a diferentes formatos de datos, optimizaciones, calidad de servicio, etc.) con la capa de

---

<sup>8</sup>DTO: Data Transfer Object (Objeto de transferencia de datos).

dominio que solo debe contener pura lógica de negocio."(de la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Calvarro, & Ramos Barroso, 2010)

Los DTO empaquetan múltiples estructuras de datos en una única estructura de datos a ser transferida entre fronteras físicas (comunicación remota) y son en muchos casos ideales para desacoplar los clientes del servidor de servicios web. Para trabajar con DTO es necesaria cierta lógica de adaptación o conversión desde el DTO hacia las entidades del dominio y viceversa.

La capa de servicios distribuidos es lógicamente una arquitectura SOA<sup>9</sup>, esta capa es la encargada de publicar las funciones que la capa de presentación utilizará para conectarse al resto de la aplicación.

La capa de presentación tiene las responsabilidades de presentar al usuario los conceptos de negocio mediante una interfaz de usuario, facilitar la explotación de dichos procesos, informar sobre el estado de los mismos e implementar las reglas de validación de dicha interfaz. Internamente esta capa está compuesta por la lógica de interfaz de usuario y la interfaz de usuario.

La capa de infraestructura transversal contiene funcionalidades que son comunes para las diferentes capas de la aplicación, como la autenticación, autorización, manejo de la memoria cache, gestión de excepciones, registros de auditoría, instrumentalización y validación de datos; se debe tener cuidado de no incluir la lógica de negocio de la capa de dominio, ni de la lógica de la aplicación que se encuentra en la capa de aplicación. A estas funcionalidades se les denomina **aspectos transversales** o **aspectos horizontales**. Para favorecer la reutilización de componentes entre las diferentes capas, la capa de infraestructura

---

<sup>9</sup>SOA: Service Oriented Architecture (Arquitectura orientada a servicios)

transversal centraliza todas estas funciones comunes en un solo componente.

### **2.4.1 Inyección de dependencias**

(de la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Calvarro, & Ramos Barroso, 2010, págs. 50, 144, 215, 219, 237, 325) Mencionan la importancia del desacoplamiento entre componentes, por ser un principio de la programación orientada a objetos y por los beneficios que aporta su implementación; entre los cuales el mayor beneficio es la reducción del riesgo al realizar cambios en los componentes.

(Liskov & MIT Laboratory for Computer Science, 1988) Menciona el principio de sustitución, los subtipos deben poder ser sustituibles por sus tipos base (interfaz o clase base) de esta manera la sustitución de un componente concreto por otro no modificará el comportamiento del programa. Este principio está relacionado con la inyección de dependencias.

(Fowler, 2004) Explica la inyección de dependencias como una forma de eliminar las dependencias y sus diferentes formas de implementación a través de patrones de comportamiento.

La inyección de dependencias se implementa como una herramienta de apoyo en el desacoplamiento de componentes, para inyectar comportamientos a componentes con referencia de componentes que solo definen tareas.

Existen varias maneras de implementar este concepto, por ejemplo el framework para java PicoContainer usa un constructor para decidir cómo inyectar la implementación de un objeto dentro de una clase. Para esto, la clase necesita declarar un constructor que incluya todo lo que necesita ser inyectado. Spring un framework para java usa funciones set para realizar la inyección. Por último Avalon también un framework de java usa definiciones de las interfaces para la inyección.

(de la Torre Llorente, Zorrilla Castro, Calvarro, & Ramos Barroso, 2010, págs. 80-89,237,327) Recomiendan el uso de Unity como un inyector de dependencias para proyectos de tecnología Microsoft.

(Betts, Melnik, Simonazzi, Subramanian, & Tavares, 2013) Explican que Unity, es un contenedor ligero, de inyección de dependencia extensible, que apoya la interceptación en la inyección del constructor, la inyección de la propiedad y la inyección del método de llamada, incluidos los métodos de registro de las asignaciones de tipos e instancias de objetos, resolver objetos, gestionar duración de los objetos, e inyectar en los objetos y constructores dependientes los parámetros correspondientes. Unity puede ser usado en cualquier desarrollo basado en el Framework de Microsoft .NET.

Se puede utilizar Unity en diferentes formas para ayudar a separar los componentes de las aplicaciones (desacoplamiento), para maximizar la lógica de los componentes, y para simplificar el diseño, implementación, pruebas y administración de estas aplicaciones.

## CAPÍTULO III

### 3.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

#### 3.1.1 Introducción

La presente Especificación de Requerimientos de Software (ERS) del sistema a construir surge para ser un conjunto de información necesaria que ayudará a los desarrolladores de software a entender y analizar todos los requisitos y requerimientos que M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP desea.

Se describirá en forma detallada las interfaces de usuario, de software, del hardware y comunicaciones, así como los requerimientos del cliente, atributos del sistema entre otros.

##### 3.1.1.1 Propósito

El presente capítulo describe las funcionalidades del software para la empresa M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP.

El presente capítulo va dirigido a las personas involucradas para el desarrollo y posterior mantenimiento del software, al principal interesado de la empresa como un documento donde se describe como principales objetivos el alcance del software, funcionalidades y límites del software a desarrollar.

##### 3.1.1.2 Alcance

El producto de este proyecto a desarrollar se identificará con el nombre **M&PCoreSystem**, siendo el sistema principal para el control y seguimiento de los proyectos de construcción de la inmobiliaria.

### 3.1.1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

**Gestión:** encierra los procesos de ingresar, buscar, modificar y eliminar un tipo de información que maneje el software y que sean posibles las acciones descritas, ejemplo: Gestionar empleado; se refiere al ingreso, búsqueda, modificación y eliminación de un empleado en el software.

**Módulo:** un módulo forma parte del sistema y es responsable de una tarea bien definida y puede interactuar con los otros módulos del sistema.

**Perfil de usuario:** son las características por área de trabajo y responsabilidad para trabajar en cada módulo. Este define a que módulos y páginas web del software puede acceder cada usuario y los niveles de interacción (funcionalidades de cada página web) a los mismos.

**Súper usuario:** hace alusión a la persona que interactúa con el sistema, la cual es responsable de la gestión de usuarios, perfiles (perfil de usuario) y la asignación de un perfil a un usuario.

**Usuario:** hace alusión a las personas que interactúan con un módulo específico del sistema, bajo un perfil asignado previamente.

**Navegación:** hace alusión a los permisos de acceso que tiene un usuario de acuerdo al perfil asignado.

### 3.1.1.4 Referencias

IEEE Estándar 830-1998, IEEE estándar para la especificación de requerimientos de software.

## 3.1.2 Descripción general

### 3.1.2.1 Perspectiva del producto

El sistema **M&PCoreSystem** deberá permitir el control y seguimiento de los proyectos de construcción de la empresa.

### 3.1.2.2 Funcionalidad del producto

El sistema **M&PCoreSystem** es un sistema que está enmarcado para cumplir las siguientes funciones:

- **Usuarios:**
  - Gestión de perfiles de usuarios.
  - Gestión de usuarios.
  - Asignación de perfiles de usuarios a empleados.
- **Empleados:**
  - Gestión de empleados.
- **Proyectos:**
  - Gestión de proyectos.
  - Gestión de estados de proyectos.
  - Asignación de un usuario y un rol, a un proyecto.
- **Objetivos:**
  - Gestión de objetivos.
  - Gestión de estados de objetivos.
- **Actividades:**
  - Gestión de actividades.
  - Gestión de estados de las actividades.
  - Gestión de estados de complejidad de las actividades.
- **Tareas:**
  - Gestión de tareas.
  - Registrar problemas.

Espacio intencional



### 3.1.2.3 Características de los usuarios

En la **tabla 3** se presenta las características de los usuarios.

**Tabla 3**  
**Características de los usuarios**

Perfil	Función
Súper usuario	Usuario genérico con permisos para acceder a todo el sistema.
Usuario	Hace alusión a la persona que tiene permisos restringidos para interactuar con el sistema.

### 3.1.2.4 Restricciones

- Para el funcionamiento del sistema, el servidor y el cliente deberán tener conexión a internet o estar conectados en red.
- Un empleado solo puede tener un usuario asignado en el sistema.
- Todos los caracteres deben ser guardados en mayúsculas.
- El sistema deberá manejar de forma estándar el siguiente formato de fechas: dd/mm/yyyy hh:MM:ss o dd/mm/yyyy.  
Ejemplo: 18/12/2011 21:48:50 o 18/12/2011
- Las contraseñas deberán tener el siguiente formato:
  - Longitud entre 8 y 15 caracteres
  - Sensible a minúsculas y mayúsculas
  - Caracteres no secuenciales
  - Caracteres no repetidos
  - Al menos un carácter especial
  - Al menos un carácter numérico
  - Contraseña diferente del nombre de usuario

### 3.1.2.5 Suposiciones y dependencias

Algunos factores que pueden afectar los requerimientos del sistema son:

- Agregar nuevas funcionalidades o módulos a los que ya se han definido anteriormente.

### 3.1.2.6 Evolución previsible del sistema

Algunos requerimientos que se podrían plantear en el futuro serían:

- Control diario de personal.
- Generación de rol de pagos.
- Estimación de tiempos para proyectos según datos estadísticos de la empresa.
- Generación de reportes con información de la evolución de proyectos.
- Generación de reportes con información de avance de proyecto.

Espacio intencional

### 3.1.3 Requisitos de diseño

#### 3.1.3.1 Mensajes del sistema

En la **tabla 4** se presenta la interfaz de usuario para mostrar mensajes del sistema.

**Tabla 4**

#### Requisito de interfaz: Mensajes del sistema

Código de requisito	RI-MS-0
Nombre de requisito	Mensajes del sistema
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que muestre el mensaje, y un icono diferente si es un error o información.

#### 3.1.3.2 Ventanas del sistema

La **tabla 5** describe de forma general las GUI del sistema.

**Tabla 5**

#### Requisito de interfaz: Ventanas del sistema

Código de requisito	RI-VS-0
Nombre de requisito	Ventanas del sistema
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	Las ventanas del sistema tendrán siempre los colores de la empresa y el mismo tipo de letra.

### 3.1.4 Requisitos específicos

#### 3.1.4.1 Inicio de sesión

La **tabla 6** describe la GUI de inicio de sesión.

**Tabla 6**

#### Requisito de interfaz: Inicio de sesión

Código de requisito	RI-IS-0
Nombre de requisito	Inicio de sesión
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Id de usuario</li> <li>• Contraseña</li> </ul>

La **tabla 7** describe las funciones de la GUI de inicio de sesión.

**Tabla 7**

#### Requisito funcional: Inicio de sesión

Código de requisito	RF-IS-0
Nombre de requisito	Inicio de sesión
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para el inicio de sesión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar usuario activo.</li> <li>• Validar id de usuario y contraseña correctos.</li> <li>• Según los permisos de navegación del perfil del usuario, crear el menú.</li> </ul>

## 3.1.4.2 Empleados

Las **tablas 8, 9, 10, 11 y 12** describen las GUI del módulo de empleados.

**Tabla 8****Requisito de interfaz: Crear empleado**

Código de requisito	RI-EM-0
Nombre de requisito	Crear empleado
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombres completos</li> <li>• Apellidos completos</li> <li>• Fecha de nacimiento</li> <li>• Cédula o Pasaporte</li> <li>• Teléfono fijo</li> <li>• Celular</li> <li>• Dirección de domicilio</li> </ul>

**Tabla 9****Requisito de interfaz: Eliminar empleado**

Código de requisito	RI-EM-1
Nombre de requisito	Eliminar empleado
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la eliminación de un <b>empleado</b> .

Espacio intencional

Tabla 10

**Requisito de interfaz: Modificar empleado**

Código de requisito	RI-EM-2
Nombre de requisito	Modificar empleado
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos del <b>empleado</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombres completos</li> <li>• Apellidos completos.</li> <li>• Fecha de nacimiento</li> <li>• Teléfono fijo</li> <li>• Celular</li> <li>• Dirección de domicilio</li> <li>• Status</li> </ul>

Tabla 11

**Requisito de interfaz: Listar empleados**

Código de requisito	RI-EM-3
Nombre de requisito	Listar empleados
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>empleados</b> registrados en el sistema.

Tabla 12

**Requisito de interfaz: Ordenar empleados**

Código de requisito	RI-EM-4
Nombre de requisito	Ordenar empleados
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la agrupación de los <b>empleados</b> según el estado.

Las **tablas 13 y 14** describen las funciones del módulo empleados.

**Tabla 13**

**Requisito funcional: Crear/Modificar empleado**

Código de requisito	RF-EM-0
Nombre de requisito	Crear/Modificar empleado
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Alta/Esencial    Media/Deseado    Baja/Opcional
Descripción	<p>El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación y modificación de un <b>empleado</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los nombres deberán tener al menos una palabra.</li> <li>• Los apellidos deberán tener al menos dos palabras.</li> <li>• La fecha de nacimiento deberá ser al menos 16 años menor que la fecha del sistema.</li> <li>• La cédula deberá ser validada por el último dígito.</li> <li>• El teléfono fijo deberá tener al menos 7 dígitos numéricos.</li> <li>• El celular deberá tener al menos 10 dígitos numéricos</li> <li>• Todos los campos serán obligatorios con excepción de la cédula, pasaporte, celular y teléfono fijo.</li> </ul> <p>Cuando el pasaporte no sea llenado la cédula será obligatoria y cuando la cédula no sea llenada el pasaporte será obligatorio.</p>

**Tabla 14**

**Requisito funcional: Eliminar empleado**

Código de requisito	RF-EM-1
Nombre de requisito	Eliminar empleado
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Alta/Esencial    Media/Deseado    Baja/Opcional
Descripción	La eliminación no borrará el registro del <b>empleado</b> simplemente lo pondrá en un estado desactivado.

## 3.1.4.3 Perfiles

Las **tablas 15, 16, 17 y 18** describen las GUI del módulo perfiles del sistema.

**Tabla 15****Requisito de interfaz: Crear perfil**

Código de requisito	RI-PE-0
Nombre de requisito	Crear perfil
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Permiso de navegación</li> </ul>

**Tabla 16****Requisito de interfaz: Eliminar perfil**

Código de requisito	RI-PE-1
Nombre de requisito	Eliminar perfil
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la eliminación de un <b>perfil</b> .

**Tabla 17****Requisito de interfaz: Modificar perfil**

Código de requisito	RI-PE-2
Nombre de requisito	Modificar perfil
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos del <b>perfil</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de perfil</li> <li>• Permisos de navegación</li> </ul>



**Tabla 18****Requisito de interfaz: Listar perfiles**

Código de requisito	RI-PE-3
Nombre de requisito	Listar perfiles
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>perfiles</b> registrados en el sistema.

Las **tablas 19, 20 y 21** describen las funciones del módulo perfiles del sistema.

**Tabla 19****Requisito funcional: Crear perfil**

Código de requisito	RF-PE-0
Nombre de requisito	Crear perfil
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación de un <b>perfil</b> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• El nombre será único y tendrá al menos una palabra</li> <li>• El permiso de navegación consistirá en las opciones de leer, crear, modificar y eliminar los elementos del sistema.</li> </ul>

**Tabla 20****Requisito funcional: Eliminar perfil**

Código de requisito	RF-PE-1
Nombre de requisito	Eliminar perfil
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema no borrará los <b>perfiles</b> previamente asignados a uno o varios <b>usuarios</b> .

**Tabla 21****Requisito funcional: Modificar perfil**

Código de requisito	RF-PE-2
Nombre de requisito	Modificar perfil
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El campo permiso de navegación será modificado siempre y cuando el <b>perfil</b> no esté asignado a uno o varios <b>usuarios</b> .

## 3.1.4.4 Usuarios

Las **tablas 22, 23, 24, 25, 26 y 27** describen las GUI del módulo de usuarios.

**Tabla 22****Requisito de interfaz: Crear usuario**

Código de requisito	RI-US-0
Nombre de requisito	Crear usuario
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Empleado</b></li> <li>• <b>Perfil</b></li> <li>• Id de usuario</li> <li>• Correo electrónico</li> </ul>

**Tabla 23****Requisito de interfaz: Eliminar usuario**

Código de requisito	RI-US-1
Nombre de requisito	Eliminar usuario
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la eliminación de un <b>usuario</b> .

Tabla 24

**Requisito de interfaz: Modificar usuario**

Código de requisito	RI-US-2
Nombre de requisito	Modificar usuario
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Perfil</b></li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Estado</li> </ul>

Tabla 25

**Requisito de interfaz: Cambiar Contraseña**

Código de requisito	RI-US-3
Nombre de requisito	Cambiar Contraseña
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos del usuario: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraseña</li> </ul>

Tabla 26

**Requisito de interfaz: Listar usuarios**

Código de requisito	RI-US-4
Nombre de requisito	Listar usuarios
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>usuarios</b> .

Espacio intencional

Tabla 27

**Requisito de interfaz: Ordenar usuarios**

Código de requisito	RI-US-5
Nombre de requisito	Ordenar usuarios
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la agrupación de <b>usuarios</b> por el estado.

Las **tablas 28, 29 y 30** describen las funciones del módulo de usuarios.

Tabla 28

**Requisito funcional: Crear/Modificar usuario**

Código de requisito	RF-US-0
Nombre de requisito	Crear/Modificar usuario
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	<p>El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación y modificación de un <b>usuario</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda contraseña será guardada encriptada por un único algoritmo asimétrico.</li> <li>• El correo electrónico será validado a través del formato de correo electrónico.</li> <li>• El <b>empleado</b> será validado de los <b>empleados</b> ingresados en el sistema.</li> <li>• En la creación solo deben mostrarse los <b>empleados</b> sin <b>usuario</b>.</li> <li>• Un <b>empleado</b> no puede tener más de un <b>usuario</b> asignado.</li> <li>• El <b>perfil</b> será validado de los <b>perfiles</b> ingresados en el sistema.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> Al crear el usuario la contraseña inicial será <b>P@ssw0rd</b>.</p>

Tabla 29

## Requisito funcional: Eliminar usuario

Código de requisito	RF-US-1
Nombre de requisito	Eliminar usuario
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	La eliminación del <b>usuario</b> no borrará el registro del <b>usuario</b> simplemente lo pondrá en un estado desactivado.

Tabla 30

## Requisito funcional: Cambiar Contraseña

Código de requisito	RF-US-0
Nombre de requisito	Cambiar Contraseña
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación y modificación de un <b>usuario</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación de id de usuario y contraseña diferentes.</li> <li>• Validación de contraseña actual y contraseña nueva diferentes.</li> <li>• Toda contraseña será guardada encriptada por un único algoritmo asimétrico.</li> </ul>

## 3.1.4.5 Estados de proyectos

Las **tablas 31, 32, 33 y 34** describen las GUI del módulo estados de proyecto.

Espacio intencional

Tabla 31

**Requisito de interfaz: Crear estado de proyecto**

Código de requisito	RI-EP-0
Nombre de requisito	Crear estado de proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Valor</li> </ul>

Tabla 32

**Requisito de interfaz: Eliminar estado de proyecto**

Código de requisito	RI-EP-1
Nombre de requisito	Eliminar estado de proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la eliminación de un <b>estado de proyecto</b> .

Tabla 33

**Requisito de interfaz: Modificar estado de proyecto**

Código de requisito	RI-PE-2
Nombre de requisito	Modificar estado de proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Valor</li> </ul> El <b>estado de proyecto</b> será modificado solo si no ha sido asignado a uno o más proyectos.

**Tabla 34****Requisito de interfaz: Listar estados de proyecto**

Código de requisito	RI-PE-3
Nombre de requisito	Listar estados de proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>estados de proyecto</b> .

Las **tablas 35 y 36** describen las funciones del módulo estados de proyecto.

**Tabla 35****Requisito funcional: Crear estado de proyecto**

Código de requisito	RF-EP-0
Nombre de requisito	Crear estado de proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación de un <b>estado de proyecto</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo valor debe ser un número entre 0 y 20 sin decimales.</li> <li>• El nombre será único.</li> </ul>

**Tabla 36****Requisito funcional: Eliminar/Modificar estados de proyecto**

Código de requisito	RF-EP-1
Nombre de requisito	Eliminar/Modificar estados de proyecto
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El <b>estado de proyecto</b> será eliminado o modificado solo si no ha sido asignado a uno o más <b>proyectos</b> .

## 3.1.4.6 Proyectos

Las **tablas 37, 38, 39, 40 y 41** describen las GUI del módulo de proyectos.

**Tabla 37****Requisito de interfaz: Crear proyectos**

Código de requisito	RI-PR-0
Nombre de requisito	Crear proyectos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Fecha de inicio</li> <li>• Fecha estimada de finalización</li> </ul>

**Tabla 38****Requisito de interfaz: Modificar proyectos**

Código de requisito	RI-PR-2
Nombre de requisito	Modificar proyectos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación del siguiente dato del <b>proyecto</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> </ul>

**Tabla 39****Requisito de interfaz: Asignar proyecto a un usuario**

Código de requisito	RI-PR-3
Nombre de requisito	Asignar proyecto a un usuario
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la asignación de un <b>usuario</b> a un <b>proyecto</b> creado previamente en el sistema.



Tabla 40

**Requisito de interfaz: Listar proyectos**

Código de requisito	RI-PR-4
Nombre de requisito	Listar proyectos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>proyectos</b> .

Tabla 41

**Requisito de interfaz: Ordenar proyectos**

Código de requisito	RI-PR-5
Nombre de requisito	Ordenar proyectos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita ordenar los <b>proyectos</b> por su estado.

Las **tablas 42 - 44** describen las funciones del módulo de proyectos.

Tabla 42

**Requisito funcional: Crear/Modificar proyectos**

Código de requisito	RF-PR-0
Nombre de requisito	Crear/Modificar proyectos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	<p>El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación o modificación de un <b>proyecto</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El nombre de los <b>proyectos</b> no debe repetirse.</li> <li>• La Fecha de inicio del <b>proyecto</b> deberá ser mayor a la fecha del sistema.</li> <li>• La Fecha estimada de finalización del <b>proyecto</b> debe ser mayor a la fecha de inicio.</li> <li>• El <b>estado de proyecto</b> será asignado automáticamente por el sistema por el <b>estado de proyecto</b> de menor valor registrado en el sistema.</li> </ul>

Tabla 43

**Requisito funcional: Eliminar proyectos**

Código de requisito	RF-PR-1
Nombre de requisito	Eliminar proyectos
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema no debe permitir la eliminación de los <b>proyectos</b> una vez creados.

Tabla 44

**Requisito funcional: Listar proyectos**

Código de requisito	RF-PR-2
Nombre de requisito	Listar proyectos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema debe permitir listar <b>proyectos</b> los cuales el <b>usuario</b> fue asignado, y su participación sea activa.

## 3.1.4.7 Estados de objetivo

Las **tablas 45, 46, 47 y 48** describen las GUI del módulo estados de objetivo.

Tabla 45

**Requisito de interfaz: Crear estado de objetivo**

Código de requisito	RI-EO-0
Nombre de requisito	Crear estado de objetivo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Valor</li> </ul>

Tabla 46

**Requisito de interfaz: Eliminar estado de objetivo**

Código de requisito	RI-EO-1
Nombre de requisito	Eliminar estado de objetivo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la eliminación de un <b>estado de objetivo</b> .

Tabla 47

**Requisito de interfaz: Modificar estados de objetivo**

Código de requisito	RI-EO-2
Nombre de requisito	Modificar estados de objetivo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos del <b>estado de objetivo</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Valor</li> </ul>

Tabla 48

**Requisito de interfaz: Listar estados de objetivo**

Código de requisito	RI-EO-3
Nombre de requisito	Listar estados de objetivo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>estados de objetivo</b> .

Espacio intencional

Las **tablas 49 y 50** describen las funciones del módulo estados de objetivo.

**Tabla 49**

**Requisito funcional: Crear/Modificar estado de objetivo**

Código de requisito	RF-EO-0
Nombre de requisito	Crear/Modificar estado de objetivo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcio nal
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación y modificación de un <b>estado de objetivo</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo valor debe ser un número entre 0 y 20 sin decimales.</li> <li>• El nombre debe ser único.</li> </ul>

**Tabla 50**

**Requisito funcional: Modificar/Eliminar estado de objetivo**

Código de requisito	RF-EO-1
Nombre de requisito	Modificar/Eliminar estado de objetivo
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema modificará o eliminará un <b>estado de objetivo</b> solo si no ha sido asignado a uno o más <b>objetivos</b> .

Espacio intencional

## 3.1.4.8 Objetivos

Las **tablas 51, 52, 53 y 54** describen las GUI del módulo de objetivos.

**Tabla 51****Requisito de interfaz: Crear objetivo**

Código de requisito	RI-OB-0
Nombre de requisito	Crear objetivo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Proyecto</b></li> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> </ul>

**Tabla 52****Requisito de interfaz: Modificar objetivo**

Código de requisito	RI-OB-1
Nombre de requisito	Modificar objetivo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos del <b>objetivo</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> </ul>

**Tabla 53****Requisito de interfaz: Listar objetivos**

Código de requisito	RI-OB-2
Nombre de requisito	Listar objetivos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>objetivos</b> de un <b>proyecto</b> seleccionado previamente y al cual el <b>usuario</b> este activo.

Tabla 54

## Requisito de interfaz: Ordenar objetivos

Código de requisito	RI-OB-2
Nombre de requisito	Ordenar objetivos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita ordenar los <b>objetivos</b> finalizados.

Las **tablas 55, 56, 57 y 58** describen las funciones del módulo de objetivos.

Tabla 55

## Requisito funcional: Crear objetivo

Código de requisito	RF-OB-0
Nombre de requisito	Crear objetivo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación de un <b>objetivo</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• El <b>proyecto</b> será validado de los <b>proyectos</b> ingresados en el sistema.</li> <li>• El <b>estado de objetivo</b> será asignado automáticamente por el sistema por el <b>estado de objetivo</b> de menor valor registrado en el sistema.</li> </ul>

Tabla 56

## Requisito funcional: Eliminar objetivo

Código de requisito	RF-OB-1
Nombre de requisito	Eliminar objetivo
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema no debe permitir la eliminación de los <b>objetivos</b> una vez creados.

Tabla 57

**Requisito de interfaz: Modificar objetivos**

Código de requisito	RF-OB-2
Nombre de requisito	Modificar objetivos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema modificará la Descripción del <b>objetivo</b> solo si no ha sido asignado a una o más <b>actividades</b> .

Tabla 58

**Requisito funcional: Listar objetivos**

Código de requisito	RF-OB-3
Nombre de requisito	Listar objetivos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema listará los <b>objetivos</b> de un <b>proyecto</b> seleccionado previamente y al cual el <b>usuario</b> este activo.

## 3.1.4.9 Estados de actividad

Las **tablas 59, 60, 61 y 62** describen las GUI del módulo estados de actividad.

Tabla 59

**Requisito de interfaz: Crear estado de actividad**

Código de requisito	RI-EA-0
Nombre de requisito	Crear estado de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Valor</li> </ul>

Tabla 60

**Requisito de interfaz: Eliminar estado de actividad**

Código de requisito	RI-EA-1
Nombre de requisito	Eliminar estado de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la eliminación de un <b>estado de actividad</b> .

Tabla 61

**Requisito de interfaz: Modificar estado de actividad**

Código de requisito	RI-EA-2
Nombre de requisito	Modificar estado de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos del <b>estado de actividad</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Valor</li> </ul>

Tabla 62

**Requisito de interfaz: Listar estados de actividad**

Código de requisito	RI-EA-3
Nombre de requisito	Listar estados de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>estados de actividad</b> .

Las **tablas 63 y 64** describen las funciones del módulo estados de actividad.



Tabla 63

**Requisito funcional: Crear estado de actividad**

Código de requisito	RF-EA-0
Nombre de requisito	Crear estado de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación de un <b>estado de actividad</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo valor debe ser un número entre 0 y 20 sin decimales.</li> <li>• El nombre será único.</li> </ul>

Tabla 64

**Requisito funcional: Modificar/Eliminar estado de actividad**

Código de requisito	RF-EA-1
Nombre de requisito	Modificar/Eliminar estado de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema eliminará y modificará un <b>estado de actividad</b> , solo si no ha sido asignado a una o más <b>actividades</b> .

## 3.1.4.10 Problemas de tarea

Las **tablas 65 y 66** describen las GUI del módulo problemas de tarea.

Tabla 65

**Requisito de interfaz: Crear problema de tarea**

Código de requisito	RI-PA-0
Nombre de requisito	Crear problema de tarea
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso del campo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> </ul>

Tabla 66

**Requisito de interfaz: Listar problemas de tareas**

Código de requisito	RI-EO-2
Nombre de requisito	Listar problemas de tareas
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar todos los <b>problemas de tareas</b> del <b>proyecto</b> .

La **tabla 67** describe las funciones del módulo problemas de tarea.

Tabla 67

**Requisito funcional: Crear problema de tarea**

Código de requisito	RF-PA-1
Nombre de requisito	Crear problema de tarea
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	<p>El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación de un <b>problema de tarea</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El <b>usuario</b> seleccionará una <b>tarea</b> asignada y reportará el <b>problema de tarea</b> al cual está ligado.</li> <li>• La descripción del <b>problema de tarea</b> deberá tener al menos una palabra.</li> <li>• Se enviará un mensaje a todos los miembros del proyecto, con la descripción del <b>problema de la tarea</b>.</li> </ul>

Espacio intencional

## 3.1.4.11 Dificultades de actividad

Las **tablas 68, 69, 70 y 71** describen las GUI del módulo de dificultades de actividad.

**Tabla 68****Requisito de interfaz: Crear dificultad de actividad**

Código de requisito	RI-DA-0
Nombre de requisito	Crear dificultad de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Valor</li> </ul>

**Tabla 69****Requisito de interfaz: Eliminar dificultad de actividad**

Código de requisito	RI-DA-1
Nombre de requisito	Eliminar dificultad de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la eliminación de una <b>dificultad de actividad</b> .

**Tabla 70****Requisito de interfaz: Modificar dificultad de actividad**

Código de requisito	RI-DA-2
Nombre de requisito	Modificar dificultad de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos de la <b>complejidad de actividad</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción</li> <li>• Valor</li> </ul>

Tabla 71

**Requisito de interfaz: Listar dificultad de actividad**

Código de requisito	RI-DA-3
Nombre de requisito	Listar dificultad de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar las <b>dificultades de actividad</b> ingresadas al sistema.

Las **tablas 72 y 73** describen las funciones del módulo dificultades de actividad.

Tabla 72

**Requisito funcional: Crear dificultad de actividad**

Código de requisito	RF-DA-0
Nombre de requisito	Crear dificultad de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación de una <b>dificultad de actividad</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo valor debe ser un número entre 0 y 20 sin decimales.</li> <li>• La descripción será única.</li> </ul>

Tabla 73

**Requisito de interfaz: Modificar/Eliminar dificultad de actividad**

Código de requisito	RF-DA-1
Nombre de requisito	Modificar/Eliminar dificultad de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema modificará y eliminará una <b>dificultad de actividad</b> , solo si no ha sido asignada a una o más <b>actividades</b> .

## 3.1.4.12 Actividades

Las **tablas 74, 75 y 76** describen las GUI del módulo de actividades.

**Tabla 74****Requisito de interfaz: Crear actividad**

Código de requisito	RI-AC-0
Nombre de requisito	Crear actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Proyecto</b></li> <li>• <b>Objetivo</b></li> <li>• <b>Dificultad</b></li> <li>• Prioridad</li> <li>• Descripción</li> <li>• Tiempo estimado</li> </ul>

**Tabla 75****Requisito de interfaz: Modificar actividad**

Código de requisito	RI-AC-2
Nombre de requisito	Modificar actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos de la <b>actividad</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioridad</li> <li>• <b>Dificultad</b></li> </ul>

**Tabla 76****Requisito de interfaz: Listar actividades**

Código de requisito	RI-AC-4
Nombre de requisito	Listar actividades
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar de las <b>actividades</b> asignadas a un <b>usuario</b> .

Las **tablas 77 y 78** describen las funciones del módulo de actividades.

**Tabla 77**

**Requisito funcional: Crear/Modificar actividad**

Código de requisito	RF-AC-0
Nombre de requisito	Crear/Modificar actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	<p>El sistema creará y modificará <b>actividades</b> para los <b>objetivos</b> de los <b>proyectos</b> a los cuales el <b>usuario</b> fue asignado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La prioridad será medida a través de un número entero entre 0 y 100.</li> <li>• Los tiempos serán medidos en días.</li> <li>• Todo tiempo será mayor a 0.</li> <li>• El <b>objetivo</b> será validado de los objetivos asignados al <b>proyecto</b> previamente seleccionado.</li> <li>• El <b>estado de actividad</b> será asignado automáticamente por el sistema por el <b>estado de actividad</b> de menor valor registrado en el sistema.</li> <li>• La <b>dificultad de actividad</b> será validada de las <b>dificultades de actividad</b> ingresadas al sistema.</li> </ul>

**Tabla 78**

**Requisito funcional: Eliminar actividad**

Código de requisito	RF-AC-1
Nombre de requisito	Eliminar actividad
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema no debe permitir la eliminación de las <b>actividades</b> una vez creadas.

3.1.4.13 Tareas de actividad

Las **tablas 79, 80, 81, 82, 83, 84 y 85** describen las GUI del módulo de tareas de actividad.

Tabla 79

**Requisito de interfaz: Asignar tarea de actividad**

Código de requisito	RI-TA-0
Nombre de requisito	Asignar tarea de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Proyecto</b></li> <li>• <b>Objetivo</b></li> <li>• <b>Actividad</b></li> <li>• <b>Participante de proyecto</b></li> <li>• Descripción</li> </ul>

Tabla 80

**Requisito de interfaz: Modificar tarea de actividad**

Código de requisito	RI-TA-1
Nombre de requisito	Modificar tarea de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos de la <b>tarea de actividad</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Participante de proyecto</b></li> <li>• Descripción</li> </ul>

Tabla 81

**Requisito de interfaz: Listar tareas de actividad**

Código de requisito	RI-TA-2
Nombre de requisito	Listar tareas de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar las <b>tareas de actividad</b> " eligiendo previamente el <b>proyecto, objetivo y actividad</b> .

Tabla 82

**Requisito de interfaz: Listar tareas de actividad del usuario**

Código de requisito	RI-TA-3
Nombre de requisito	Listar tareas de actividad del usuario
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar las <b>tareas de actividad</b> a las cuales el <b>usuario</b> ha sido asignado.

Tabla 83

**Requisito de interfaz: Ordenar tareas de actividad**

Código de requisito	RI-TA-4
Nombre de requisito	Ordenar tareas de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita ordenar las <b>tareas de actividad</b> por <b>proyecto</b> .

Tabla 84

**Requisito de interfaz: Finalizar tarea de actividad**

Código de requisito	RI-TA-5
Nombre de requisito	Finalizar tarea de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la finalización de una <b>tarea de actividad</b> previamente seleccionada, permitiendo elegir un archivo de respaldo.

Espacio intencional



Tabla 85

## Requisito de interfaz: Descargar archivo

Código de requisito	RI-TA-6
Nombre de requisito	Descargar archivo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la descarga de un archivo de respaldo de una <b>tarea de actividad</b> previamente seleccionada.

Las **tablas 86 y 87** describen las funciones del módulo tareas de actividad.

Tabla 86

## Requisito funcional: Asignar tarea de actividad

Código de requisito	RF-TA-0
Nombre de requisito	Asignar tarea de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación de una <b>tarea de actividad</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La descripción tendrá al menos una palabra.</li> <li>• El estado de finalización iniciará siempre en falso.</li> <li>• El <b>usuario</b> será validado de los <b>usuarios</b> asignados al proyecto.</li> <li>• La <b>actividad</b> será validada de las <b>actividades</b> asignadas al <b>objetivo</b> y al <b>proyecto</b> seleccionado previamente.</li> </ul>

Espacio intencional

Tabla 87

## Requisito funcional: Finalizar tarea de actividad

Código de requisito	RF-TA-1
Nombre de requisito	Finalizar tarea de actividad
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	<p>El sistema permitirá la finalización de una actividad sin ser obligatorio elegir un archivo de respaldo.</p> <p>El sistema realizará los siguientes procesos cuando una <b>tarea de actividad</b> sea finalizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al finalizar una <b>tarea de actividad</b>(X) de una <b>actividad</b> (Y) se determinará el porcentaje de avance de (Y), cambiando el <b>estado de actividad</b> de (Y) al porcentaje equivalente.</li> <li>• Al finalizar una <b>actividad</b> (Y) de un <b>objetivo</b> (Z) se determinará el porcentaje de avance de (Z), cambiando el <b>estado de objetivo</b> de (Z) al porcentaje equivalente.</li> <li>• Al finalizar un <b>objetivo</b> (Z) de un <b>Proyecto</b> (P) se determinará el porcentaje de avance de (P), cambiando el <b>estado de proyecto</b> al porcentaje equivalente.</li> <li>• Al finalizar la <b>Actividad</b> (Y), <b>Objetivo</b> (Z) y/o <b>Proyecto</b> (P) el sistema no permitirá su modificación, además los estados de finalización y tiempos serán actualizados.</li> </ul> <p><b>Nota 1:</b> La cantidad de <b>tareas de actividad</b> de una <b>actividad</b> (Y) representa el 100% de las <b>tareas de actividad</b> de (Y).</p> <p><b>Nota 2:</b> La cantidad de <b>estados de actividad</b> representa el 100% de los <b>estados de actividad</b>.</p> <p><b>Nota 3:</b> El porcentaje de avance de un <b>proyecto</b>, está en función de sus <b>objetivos</b> finalizados. El porcentaje de avance de un <b>objetivo</b>, está en función de sus <b>actividades</b> finalizadas. El porcentaje de avance de una <b>actividad</b>, está en función de sus <b>tareas</b> finalizadas.</p>

Espacio intencional

## 3.1.4.14 Roles de usuario en proyecto

Las **tablas 88, 89, 90 y 91** describen las GUI del módulo roles de usuario en un proyecto asignado.

**Tabla 88****Requisito de interfaz: Crear rol de usuario en proyecto**

Código de requisito	RI-RU-0
Nombre de requisito	Crear rol de usuario en proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita el ingreso de los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Permiso de navegación</li> </ul>

**Tabla 89****Requisito de interfaz: Eliminar rol de usuario en proyecto**

Código de requisito	RI-RU-1
Nombre de requisito	Eliminar rol de usuario en proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la eliminación de un <b>rol de usuario en proyecto</b> .

**Tabla 90****Requisito de interfaz: Modificar rol de usuario en proyecto**

Código de requisito	RI-RU-2
Nombre de requisito	Modificar rol de usuario en proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la modificación de los siguientes datos del <b>rol de usuario en proyecto</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Descripción</li> <li>• Permiso de navegación</li> </ul>

**Tabla 91****Requisito de interfaz: Listar roles de usuario en proyecto**

Código de requisito	RI-RU-3
Nombre de requisito	Listar roles de usuario en proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>roles de usuario en proyecto</b> .

Las **tablas 92 y 93** describen las funciones del módulo roles de usuario en un proyecto asignado.

**Tabla 92****Requisito funcional: Crear/Modificar rol de usuario en proyecto**

Código de requisito	RF-RU-0
Nombre de requisito	Crear/Modificar rol de usuario en proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema tendrá en cuenta los siguientes criterios para la creación y modificación de un <b>rol de usuario en proyecto</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La descripción tendrá al menos una palabra.</li> <li>• El nombre será único.</li> <li>• El permiso de navegación, será una segunda restricción de acceso a las ventanas del proyecto.</li> </ul>

Espacio intencional

**Tabla 93****Requisito funcional: Rol de usuario en proyecto**

Código de requisito	RF-RU-1
Nombre de requisito	Rol de usuario en proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El <b>rol de usuario en proyecto</b> debe permitir la elección de permisos sobre los elementos <b>objetivos, actividades, tareas</b> y sus elementos relacionados. <b>Nota:</b> A través del <b>rol de usuario en proyecto</b> se restringirá la funcionalidad del sistema para los <b>usuarios</b> en los <b>proyectos</b> .

## 3.1.4.15 Mensajes para el usuario

Las **tablas 94, 95 y 96** describen las GUI del módulo mensajes del sistema para el usuario.

**Tabla 94****Requisito de interfaz: Listar mensajes**

Código de requisito	RI-MU-0
Nombre de requisito	Listar mensajes
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita listar los <b>mensajes</b> que el sistema envía y no han sido eliminados.

**Tabla 95****Requisito de interfaz: Eliminar mensaje**

Código de requisito	RI-MU-1
Nombre de requisito	Eliminar mensaje
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita la eliminación de un <b>mensaje</b> .

**Tabla 96****Requisito de interfaz: Marcar mensaje**

Código de requisito	RI-MU-2
Nombre de requisito	Marcar mensaje
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema presentará una interfaz que permita cambiar el estado de un <b>mensaje</b> y marcarlo como leído o no leído.

La **tabla 97** describe las funciones del módulo mensajes del sistema para el usuario.

**Tabla 97****Requisito funcional: Enviar mensaje**

Código de requisito	RF-MU-0
Nombre de requisito	Enviar mensaje
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema enviará un <b>mensaje</b> a todos los miembros del proyecto cuando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registre un <b>problema de tarea</b>.</li> <li>• Se actualice un <b>estado de actividad, estado de objetivo y/o estado de proyecto</b>.</li> <li>• El sistema enviará un mensaje al usuario del sistema cuando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El <b>usuario</b> ha sido asignado a un <b>proyecto</b>.</li> <li>• El <b>usuario</b> ha sido asignado a una <b>tarea de actividad</b>.</li> </ul> </li> </ul>

Espacio intencional

## 3.1.4.16 Diseño

La **tabla 98** describe el requisito de una arquitectura escalable en el sistema.

**Tabla 98****Requisito de diseño: Diseño del sistema**

Código de requisito	RD-0
Nombre de requisito	Diseño del sistema
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El sistema deberá ser escalable en el negocio de la empresa.

## CAPÍTULO IV

### 4.1 DISEÑO DEL SOFTWARE

Según los requisitos expresados por M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP, se propone el siguiente diseño de base de datos y de componentes, para satisfacer todas las necesidades propuestas.

#### 4.1.1 Diseño de la base de datos

En la **tabla 99** se describe la tabla de la base de datos **Persons** que contiene información de los empleados, como personas.

**Tabla 99**

**Tabla de personas**

Columna	Tipo	Null	Descripción
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de persona
FirstName	Varchar	No	Nombres completos
LastName	Varchar	No	Apellidos completos
Birthday	Date	No	Fecha de nacimiento
Ci	Char	Si	Cedula de identidad
Passport	Varchar	Si	Pasaporte
Phone	Varchar	Si	Teléfono fijo
CellPhone	Varchar	Si	Celular
Residence	Varchar	No	Calle principal   calle secundaria   barrio
Status	Bit	No	Estado de persona

En la **tabla 100** se describe la tabla de la base de datos **Profiles** que contiene información de perfiles.



**Tabla 100****Tabla de perfiles**

Columna	Tipo	Null	Descripción
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de perfil
Name	Varchar	No	Nombre de perfil
MenuAccess	Varchar	No	Permisos de navegación principal

En la **tabla 101** se describe la tabla de la base de datos **Users** que contiene información de usuarios.

**Tabla 101****Tabla de usuarios**

Columna	Tipo	Null	Descripción
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de usuario
ProfileCod	Uniqueidentifier	No	Código de perfil
Id	Varchar	No	Nombre de usuario
Pass	Varchar	No	Contraseña - cifrada en Sha512
Email	Varchar	Si	Correo electrónico
Status	Bit	No	Estado del usuario

En la **tabla 102** se describe la tabla de la base de datos **UserRolesProject** que contiene información de roles de usuario en proyectos.

**Tabla 102****Tabla de roles de usuario en proyectos**

Columna	Tipo	Null	Descripción
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de rol de usuario
Name	Varchar	No	Nombre
Description	Varchar	No	Descripción
MenuAccess	Varchar	No	Permisos de navegación principal

En la **tabla 103** se describe la tabla de la base de datos **ProjectStates** que contiene información de estados de proyectos.

Tabla 103: Tabla de estados de proyectos

Columna	Tipo	Null	Descripción
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de estado de proyecto
Name	Varchar	No	Nombre
Description	Varchar	No	Descripción
Value	Int	No	Valor numérico de progreso

En la **tabla 104** se describe la tabla de la base de datos **ObjectiveStates** que contiene información de estados de objetivo.

**Tabla 104**

**Tabla de estados de objetivo**

Columna	Tipo	Null	Descripción
Cod	Uniqueidentifier	No	Código del estado del objetivo
Name	Varchar	No	Nombre
Description	Varchar	No	Descripción
Value	Int	No	Valor numérico de progreso

En la **tabla 105** se describe la tabla de la base de datos **ActivityStates** que contiene información de estados de actividad.

**Tabla 105**

**Tabla de estados de actividad**

Columna	Tipo	Null	Descripción
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de estado de actividad
Name	Varchar	No	Nombre
Description	Varchar	No	Descripción del estado
Value	Int	No	Valor numérico de progreso

En la **tabla 106** se describe la tabla de la base de datos **ActivityComplex** que contiene información de niveles de dificultad de las actividades.

**Tabla 106**

**Tabla de niveles de dificultad de las actividades**

Columna	Tipo	Null	Descripción
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de complejidad de la actividad
Description	Varchar	No	Descripción
Value	Int	No	Valor de complejidad

En la **tabla 107** se describe la tabla de la base de datos **Projects** que contiene información de proyectos.

**Tabla 107**

**Tabla de proyectos**

Columna	Tipo	Null	Descripción
ProjectStateCod	Uniqueidentifier	No	Código de estado de proyecto
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de proyecto
Name	Varchar	No	Nombre
Description	Varchar	No	Descripción
Begindate	Date	No	Fecha de inicio del proyecto
RealEnddate	Date	Si	Fecha real de finalización de proyecto
EstimateEndDate	Date	No	Fecha estimada de finalización
Finished	Bit	No	Proyecto terminado

En la **tabla 108** se describe la tabla de la base de datos **Objectives** que contiene información de objetivos.

**Tabla 108****Tabla de objetivos**

Columna	Tipo	Null	Descripción
ObjectiveStateCod	Uniqueidentifier	No	Código del estado del objetivo
ProjectCod	Uniqueidentifier	No	Código del proyecto
Cod	Uniqueidentifier	No	Código del objetivo del proyecto
Name	Varchar	No	Nombre del objetivo
Description	Varchar	No	Descripción
Finished	Bit	No	Objetivo terminado

En la **tabla 109** se describe la tabla de la base de datos **Activities** que contiene información de actividades.

**Tabla 109****Tabla de actividades**

Columna	Tipo	Null	Descripción
ActivityComplexCod	Uniqueidentifier	No	Código de complejidad de la actividad
ActivityStateCod	Uniqueidentifier	No	Código de estado de la actividad
ObjectiveCod	Uniqueidentifier	No	Código del objetivo
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de la actividad
Priority	Int	No	Prioridad de la actividad
Description	Varchar	No	Descripción
RealTime	Int	Si	Tiempo real en días de la actividad
BeginDate	Datetime	No	Fecha de inicio de la actividad
EstimateTime	Int	No	Tiempo estimado en días para realizar la actividad
Finished	Bit	No	Actividad terminada

En la **tabla 110** se describe la tabla de la base de datos **Tasks** que contiene información de tareas.

**Tabla 110**

**Tabla de tareas**

Columna	Tipo	Null	Descripción
ActivityCod	Uniqueidentifier	No	Código de actividad
ParticipantCod	Uniqueidentifier	No	Código de usuario asignado al proyecto
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de la tarea
Description	Varchar	No	Descripción
PathFile	Varchar	Si	Ruta de archivo de soporte
Finished	Bit	No	Tarea terminada

En la **tabla 111** se describe la tabla de la base de datos **TaskProblems** que contiene información de problemas en las tareas asignadas.

**Tabla 111**

**Tabla de problemas en las tareas asignadas**

Columna	Tipo	Null	Descripción
TaskCod	Uniqueidentifier	No	Código de tarea
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de problema de la tarea
Description	Varchar	No	Descripción

En la **tabla 112** se describe la tabla de la base de datos **HistoryProjectParticipants** que contiene información de los participantes de proyectos.

**Tabla 112****Tabla de participantes de proyectos**

Columna	Tipo	Null	Descripción
ProjectCod	Uniqueidentifier	No	Código de proyecto
UserRolCod	Uniqueidentifier	No	Código del rol del usuario
UserCod	Uniqueidentifier	No	Código de usuario
Cod	Uniqueidentifier	No	Código del registro de la historia de proyecto
Status	Bit	No	Estado del usuario en el proyecto

En la **tabla 113** se describe la tabla de la base de datos **Messages** que contiene información de mensajes.

**Tabla 113****Tabla de mensajes**

Columna	Tipo	Null	Descripción
EmailFrom	Uniqueidentifier	Si	Email origen
EmailTo	Uniqueidentifier	No	Email destino
Cod	Uniqueidentifier	No	Código de mensaje
Message	Varchar	No	Cuerpo del mensaje
DateSend	Datetime	No	Fecha de envió
Status	Bit	No	Estado del mensaje
ReadState	Bit	No	Estado de lectura

En la **tabla 114** se describe la información de llaves foráneas entre las diferentes tablas de base de datos.

**Tabla 114****Tabla de llaves foráneas**

<b>Tabla</b>	<b>Columna</b>	<b>Tabla de origen</b>	
Activities	ActivityComplexCod	ActivityComplex	Cod
Activities	ActivityStateCod	ActivityStates	Cod
Activities	ObjetivoCod	Objetives	Cod
HistoryProjectParticipants	ProjectCod	Projects	Cod
HistoryProjectParticipants	UserRolCod	UserRolesProyec t	Cod
HistoryProjectParticipants	UserCod	Users	Cod
Messages	EmailFrom	Users	Cod
Messages	EmailTo	Users	Cod
Objetives	ObjetivoStateCod	ObjetivoStates	Cod
Objetives	ProjectCod	Projects	Cod
Projects	ProjectStateCod	ProjectStates	Cod
TaskProblems	TaskCod	Tasks	Cod
Tasks	ActivityCod	Activities	Cod
Tasks	ParticipantCod	HistoryProjectPar ticipants	Cod
Users	Cod	Persons	Cod
Users	ProfileCod	Profiles	Cod

**4.1.2 Diagramas de casos de uso**

En las **ilustraciones 3 - 12** se muestra las operaciones que los usuarios pueden realizar en el sistema, a través de diagramas de caso de uso.

La **ilustración 3** muestra el caso de uso más general, donde el actor User puede acceder al sistema a través del inicio de sesión, realizar un cambio de contraseña y cerrar sesión.

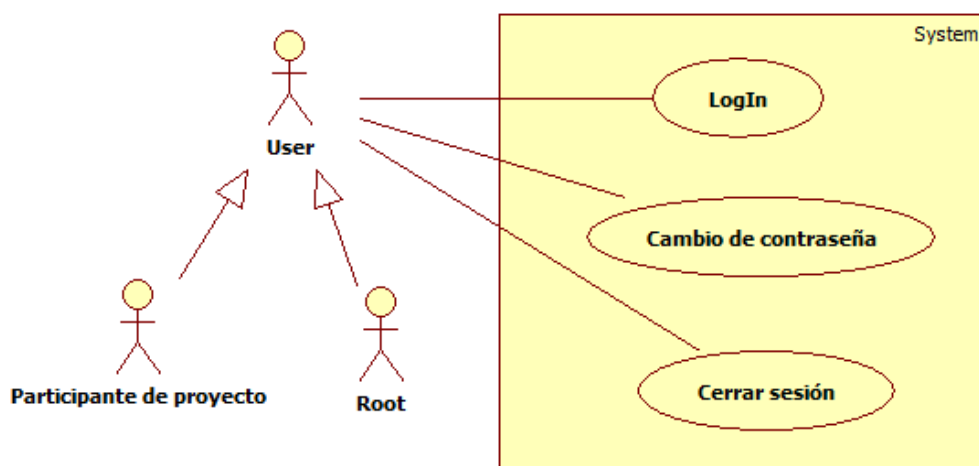


Ilustración 3: Caso de uso

La **ilustración 4** muestra el caso de uso para configurar el sistema donde el actor Root puede gestionar perfiles de aplicación, estados de proyecto, estados de objetivos, estados de actividad, niveles de dificultad de actividades y roles de proyecto.

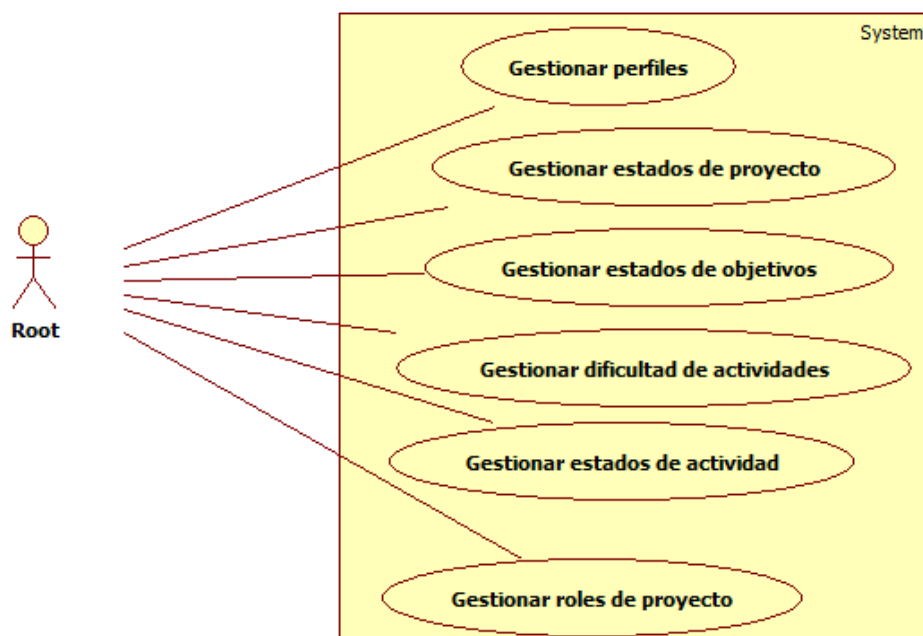


Ilustración 4: Caso de uso: Configuración

La **ilustración 5** presenta los casos de uso para la gestión de empleados, donde el actor User puede listar, ingresar, modificar y deshabilitar empleados. El caso de uso **editar empleado** depende de la



selección previa de un empleado, para la edición de su información. El caso de uso **deshabilitar empleado** incluye el proceso de deshabilitar su usuario asociado.

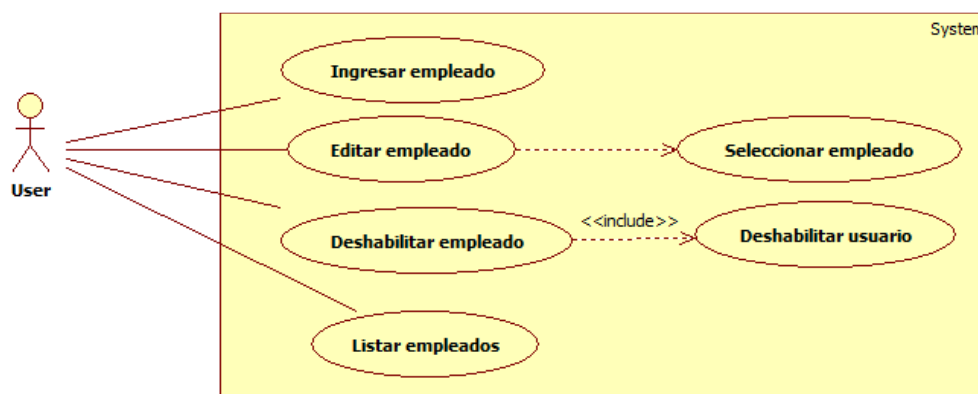


Ilustración 5: Caso de uso: Empleados

La **ilustración 6** expone los casos de uso para la gestión de usuarios. El actor User puede listar, ingresar, modificar y deshabilitar usuarios. El caso de uso **crear usuario** incluye los procesos de listar los empleados que no tienen usuario y listar los perfiles del sistema. El caso de uso **editar usuario** incluye el proceso de listar los perfiles del sistema y depende de la selección de un usuario, para la edición de su información.

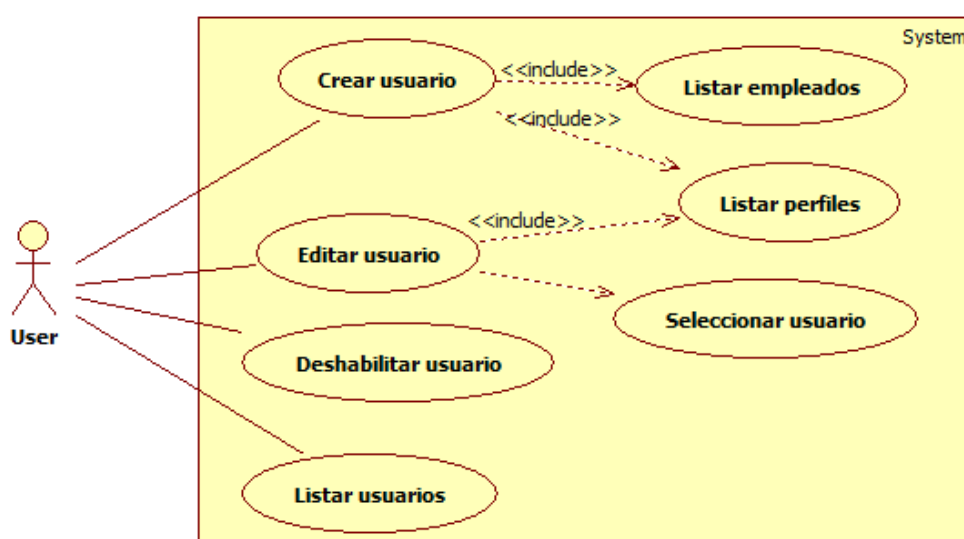


Ilustración 6: Caso de uso: Usuarios

La **ilustración 7** contiene los casos de uso para la gestión de proyectos. El actor User puede listar, ingresar y modificar información de los proyectos. El caso de uso **editar proyecto** depende de la selección previa de un proyecto para la edición de su información.

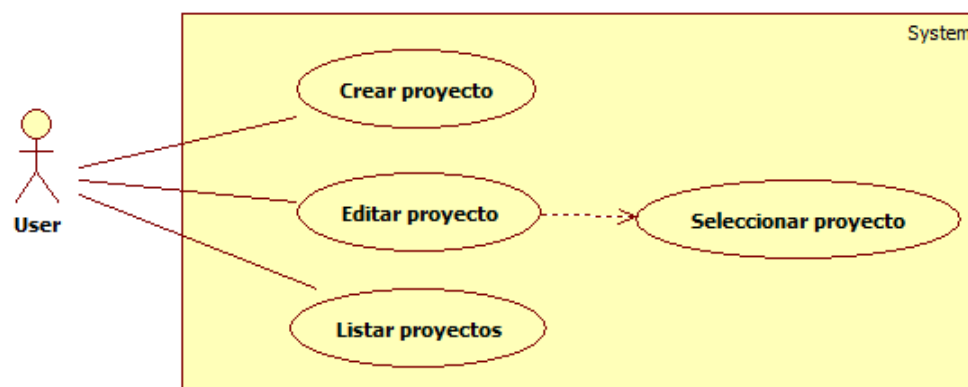


Ilustración 7: Caso de uso: Proyectos

La **ilustración 8** presenta los casos de uso para la gestión de participantes. El actor User puede listar, ingresar, modificar y deshabilitar participantes de un proyecto previamente seleccionado. El caso de uso **asignar participante** incluye los procesos de listar proyectos, listar roles y enviar un mensaje al usuario asignado. El caso de uso **editar participante** incluye los procesos de listar roles y enviar un mensaje al participante notificando su cambio de rol en el proyecto.

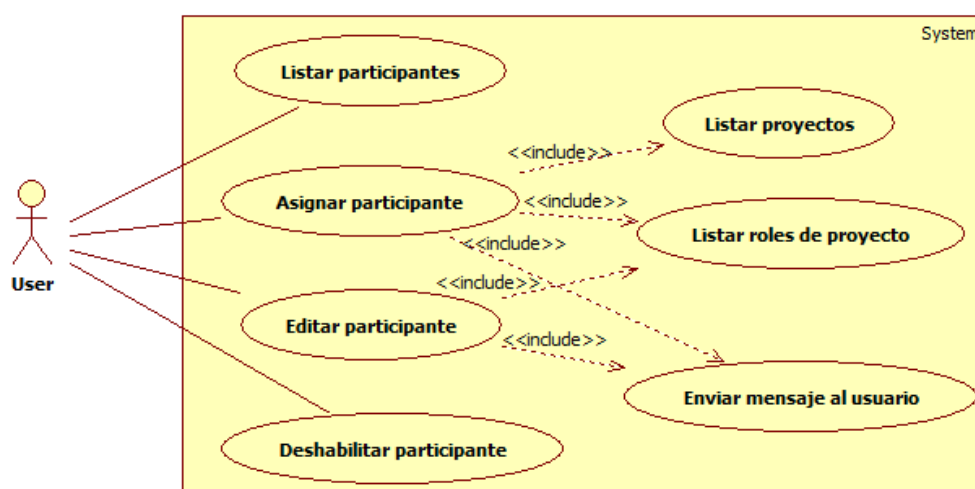


Ilustración 8: Caso de uso: Participantes

La **ilustración 9** indica los casos de uso para la gestión de objetivos. El actor participante de proyecto puede listar, ingresar y modificar objetivos de un proyecto previamente seleccionado. El caso de uso **editar objetivo** depende de la selección previa de un objetivo para editar su información.

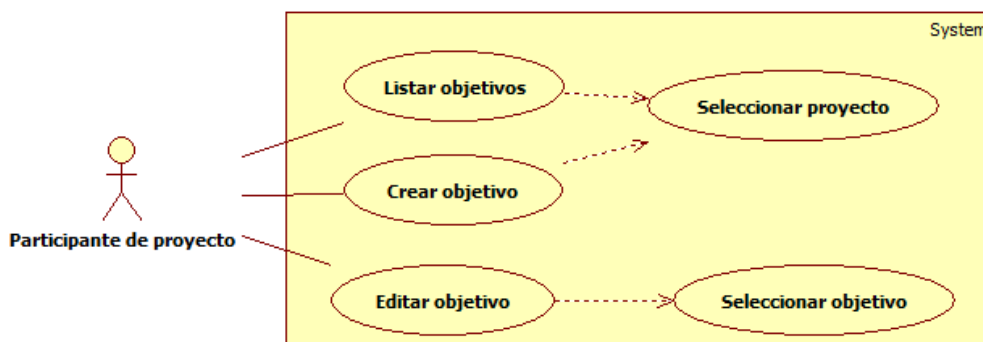


Ilustración 9: Caso de uso: Objetivos

La **ilustración 10** indica los casos de uso para la gestión de actividades. El actor participante de proyecto puede listar, ingresar y modificar actividades de un proyecto previamente seleccionado. El caso de uso **editar actividad** depende de la selección previa de una actividad para editar su información.

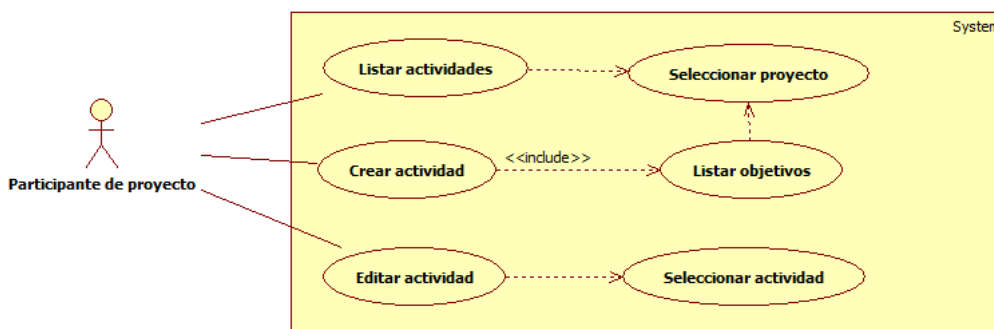


Ilustración 10: Caso de uso: Actividades

La **ilustración 11** exhibe los casos de uso para la asignación de tareas. El actor participante de proyecto puede listar, ingresar y modificar tareas de un proyecto previamente seleccionado. El caso de uso **crear tarea** incluye los procesos de listar objetivos, actividades y participantes del proyecto seleccionado previamente y finalmente envía un mensaje al usuario

informando de la tarea asignada. El caso de uso **editar tarea** depende de la selección de una tarea para editar su información e incluye los procesos de listar participantes, para reasignar una tarea; y envío de mensaje al usuario informando la tarea asignada.

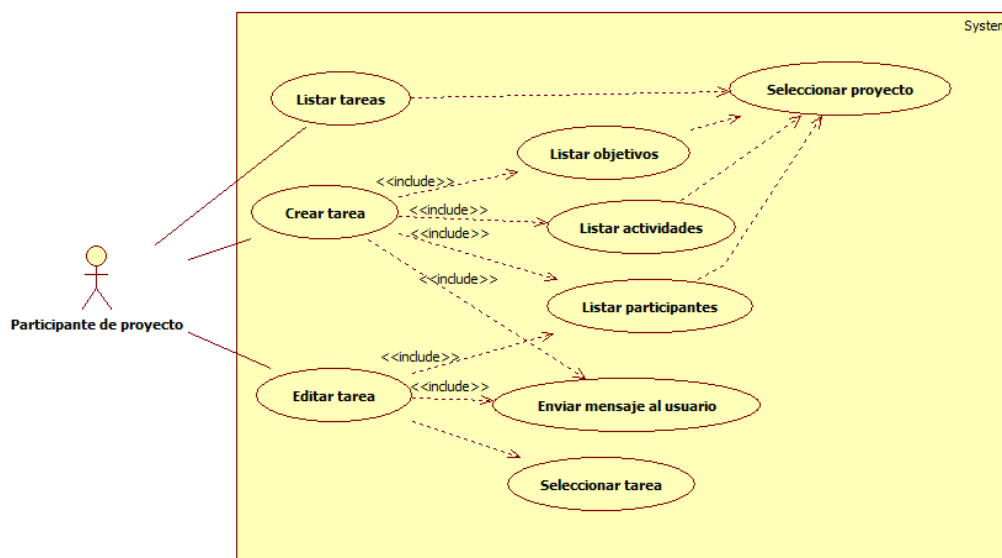


Ilustración 11: Caso de uso: Asignar tareas

La **ilustración 12** expone el caso de uso para finalizar una tarea. El actor participante de proyecto puede finalizar una tarea a cuál ha sido asignado, seleccionándola previamente e ingresando un archivo de respaldo opcional. El caso de uso **finalizar tarea** inicia el proceso de cálculo de avance de la actividad relacionada y envía un mensaje al equipo del proyecto sobre el avance de la actividad. Si una actividad es finalizada, inicia el proceso de cálculo de avance del objetivo relacionado y se envía un mensaje sobre el avance del objetivo. Si un objetivo es finalizado, inicia el proceso de cálculo de avance de proyecto y se envía un mensaje informando el avance del proyecto. Si el proyecto es finalizado, se envía un mensaje informando la culminación del proyecto.

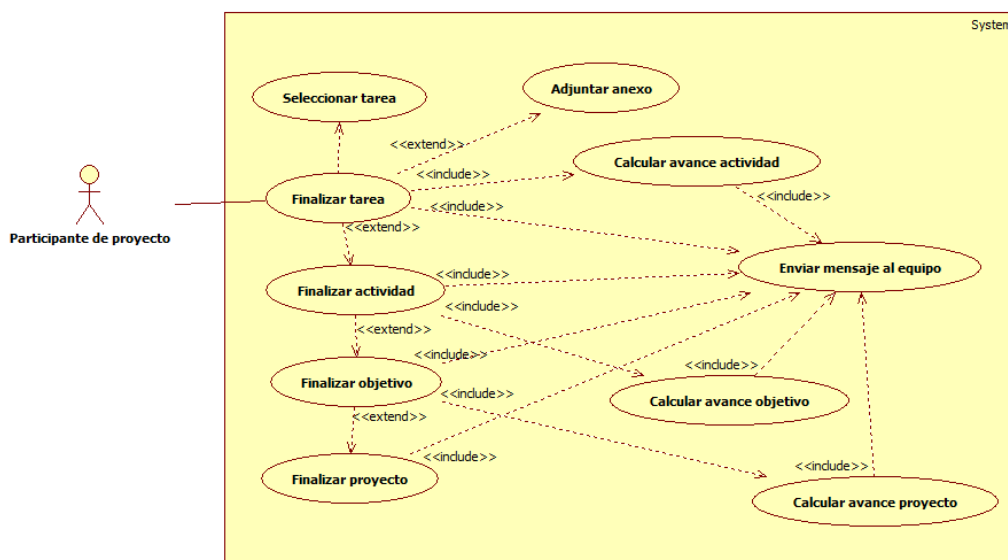


Ilustración 12: Caso de uso: Finalizar tareas

#### 4.1.3 Diagrama de arquitectura

El diagrama de arquitectura presentado en la **ilustración 13**, presenta los componentes del lado del cliente, del servidor y transaccionales.

- La capa de presentación, situada en el cliente, contiene los componentes que permiten presentar de forma amigable al usuario la información que maneja el sistema usando para la conexión al servidor un agente de servicio que se encarga de la comunicación al servidor.
- La capa de servicios distribuidos, situada en el servidor, contiene los componentes necesarios para exponer un servicio WCF.
- La capa de aplicación, situada en el servidor, contiene los componentes encargados de la gestión de la aplicación como por ejemplo: los adaptadores DTO<sup>10</sup> y la sincronización de las tareas en cada petición al servidor.
- La capa del dominio, situada en el servidor, contiene los componentes que se encargan de la implementación de toda la lógica del negocio.

<sup>10</sup>DTO: Data Transfer Object (Objeto de transferencia de datos).

- La capa de infraestructura de persistencia de datos, situada en el servidor, contiene los componentes que permiten el acceso a la base de datos.
- La capa de infraestructura transversal, situada en el cliente y en el servidor, contiene componentes que implementan funcionalidades comunes para las diferentes capas de la aplicación como por ejemplo: la autenticación, manejo de errores, registros de auditoría, validación de datos, etc.

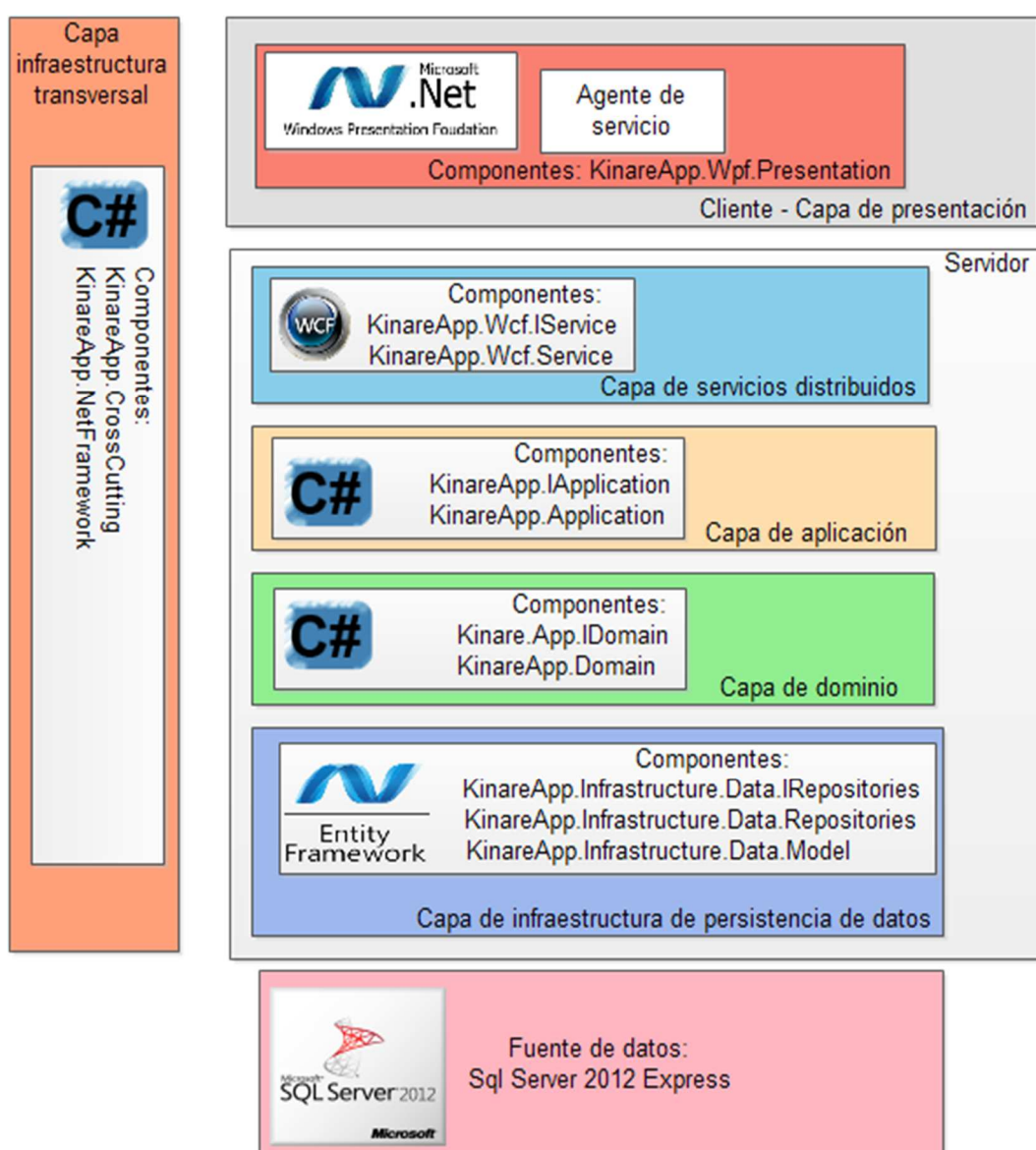


Ilustración 13: Diagrama de arquitectura

#### 4.1.4 Diagrama de componentes

En las **ilustraciones 14 - 16** se presentan los componentes del sistema, los mismos que se explican a continuación:

- El componente `KinareApp.Wpf.Presentation` es el encargado de implementar las GUI y se ubica en el lado del cliente.
- Los componentes `KinareApp.Wcf.IService` y `KinareApp.Wcf.Service` implementan los servicios web que serán expuestos por el servidor web.
- Los componentes `KinareApp.IApplication` y `KinareApp.Application` implementan la lógica de la aplicación y se ubican en el lado del servidor.
- Los componentes `Kinare.App.IDomain` y `Kinare.App.Domain` implementan la lógica del dominio del negocio y se ubican en el lado del servidor.
- Los componentes `KinareApp.Infrastructure.Data.IRepositories` y `KinareApp.Infrastructure.Data.Repositories` implementan los servicios que serán usados para acceder a la información de la base de datos.
- El componente `KinareApp.Infrastructure.Data.Model` implementa la conexión a la base de datos a través de Entity Framework y se ubica en el servidor.
- Los componentes `KinareApp.CrossCutting` (interfaces) y `KinareApp.NetFramework` (implementación) implementan funcionalidades comunes entre las diferentes entidades del sistema, por lo tanto estos componentes se ubican en el servidor y en el cliente.

Todas las capas implementan el patrón servicio excepto la capa de presentación, por este motivo las interfaces y sus respectivas implementaciones forman diferentes componentes, con nombres similares pero distinguiéndose por la letra I dentro del nombre del componente para saber que contiene interfaces.

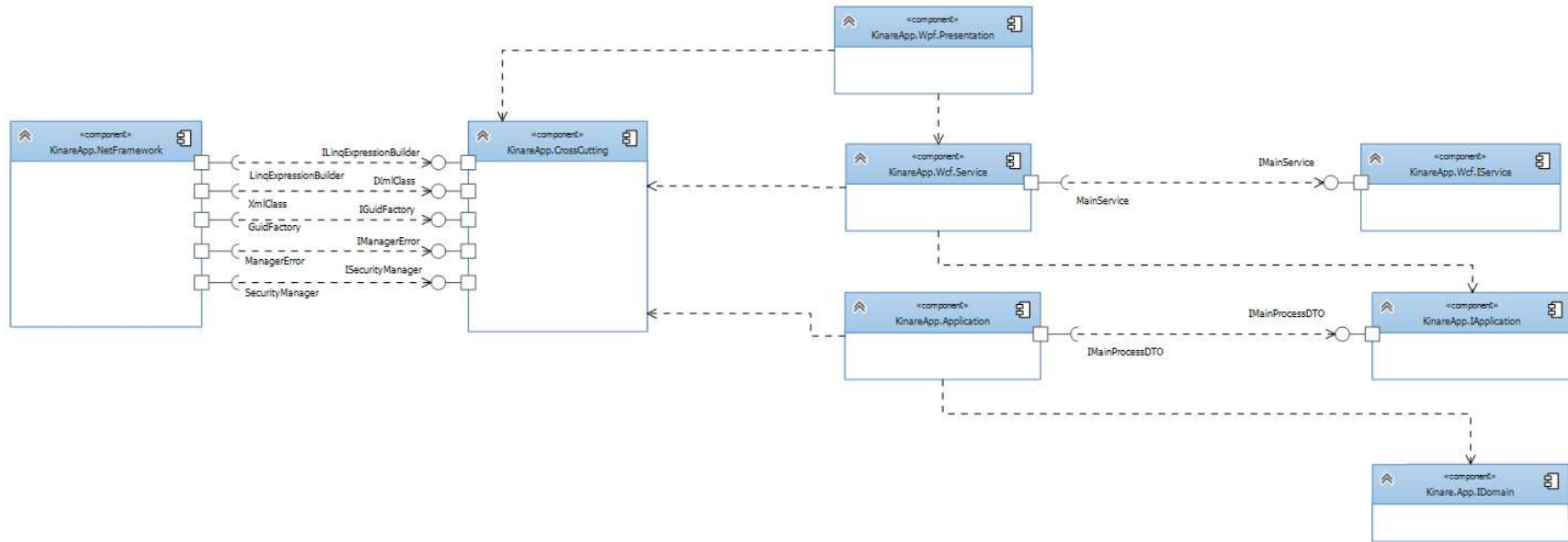


Ilustración 14: Diagrama de componentes - Capas: Presentación, Servicio, Aplicación y Transversal



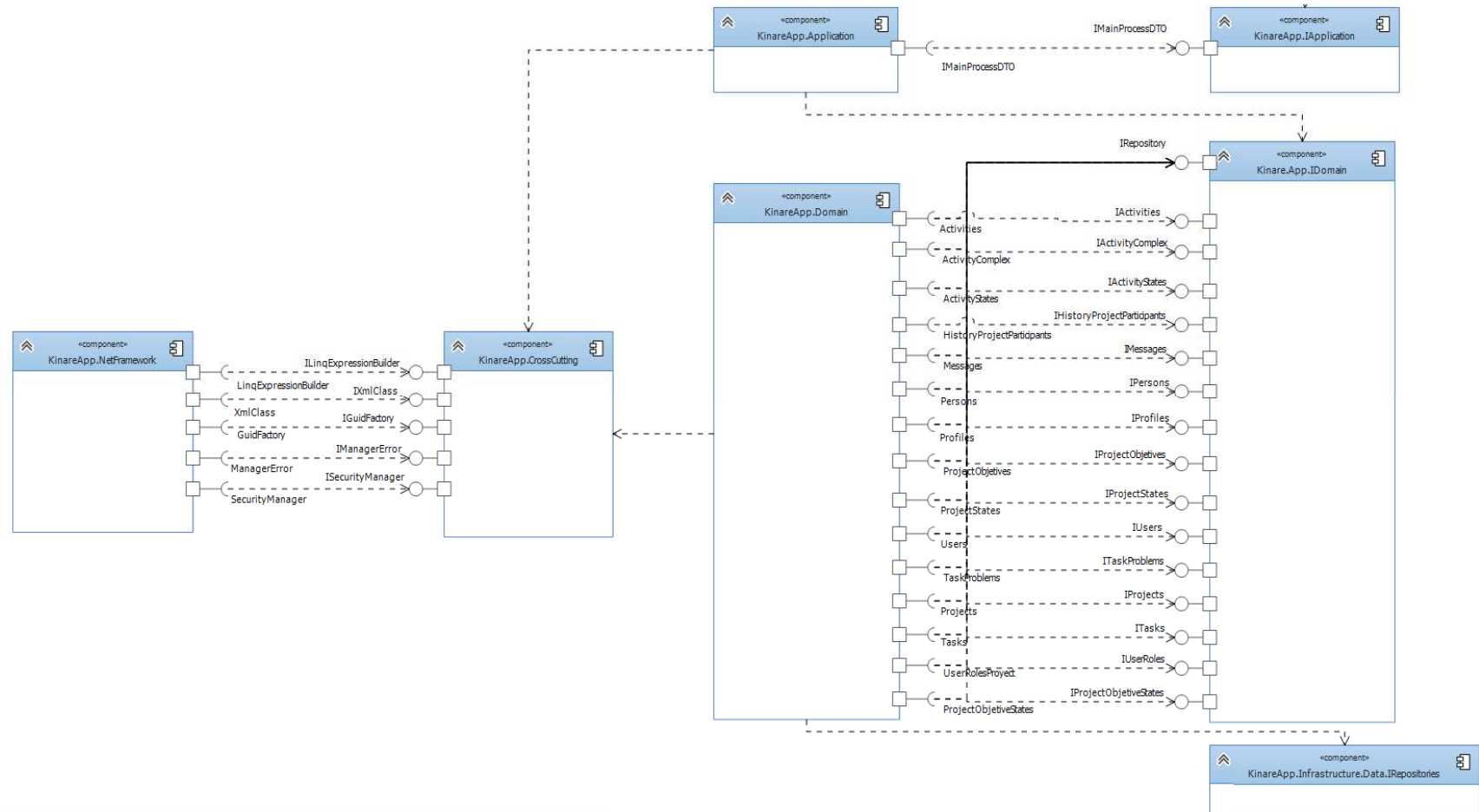


Ilustración 15: Diagrama de componentes - Capas: Aplicación, Dominio y Transversal

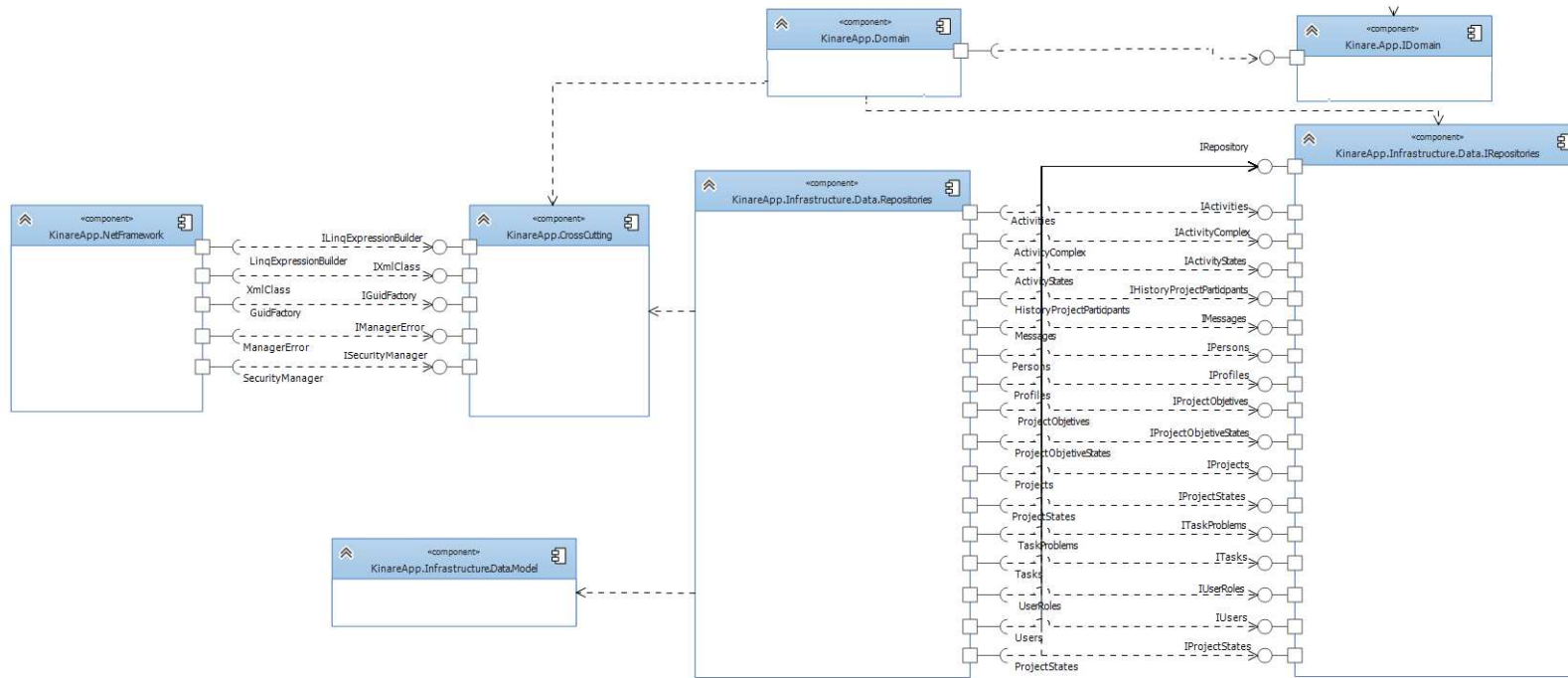


Ilustración 16: Diagrama de componentes - Capas: Dominio, Infraestructura de persistencia de datos y Transversal

### 4.1.5 Diagrama de clases

La **ilustración 17** presenta las clases de la capa infraestructura de persistencia de datos, del componente Model.

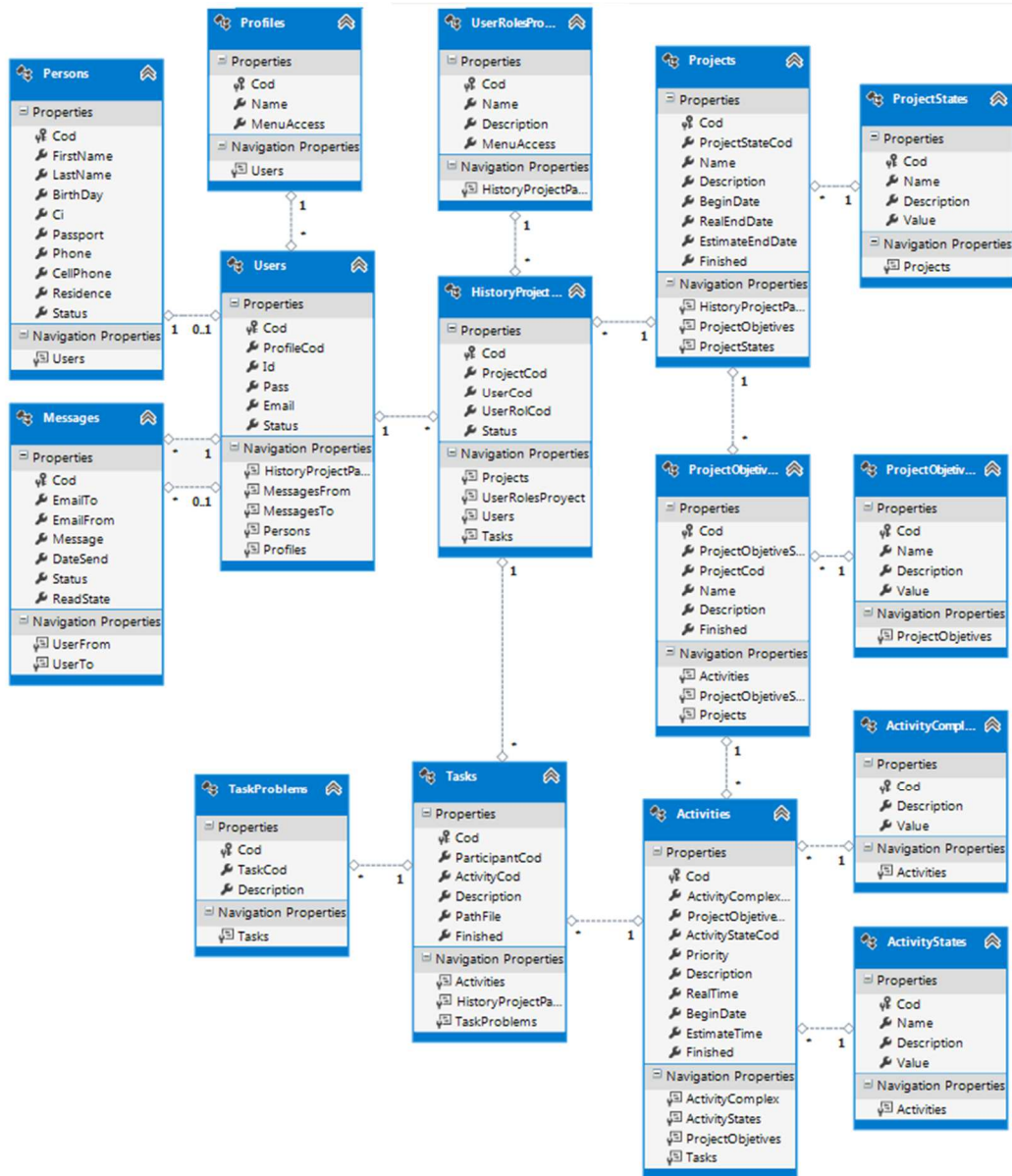


Ilustración 17: Diagrama de clases - Capa: Infraestructura de persistencia de datos

## CAPÍTULO V

### 5.1 IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del producto software se utilizó: el lenguaje de programación c# en su versión 5.0 soportado por el Framework 4.5 de .Net fue usado para el desarrollo, SQL Server 2012 Express fue usado como servidor de base de datos, para las conexiones a la base de datos se usó EF<sup>11</sup> en la versión 2.1, para generar aplicaciones orientadas a servicios se eligió WCF<sup>12</sup> y para las interfaces de usuario se utilizó la tecnología WPF<sup>13</sup>.

Las interfaces gráficas del sistema fueron divididas en seis módulos principales, agrupando las GUI por su función e interacción con las diferentes entidades del sistema.

#### 5.1.1 Primer módulo

En este módulo se encuentran: la GUI de inicio de sesión (**ilustración 18**) que realiza la autenticación del usuario y la GUI de cambio de contraseña (**ilustración 19**) que permite actualizar la contraseña del usuario conectado al sistema.



Ilustración 18: Inicio de sesión

---

<sup>11</sup>EF: Entity Framework

<sup>12</sup>WCF: Windows Communication Foundation

<sup>13</sup>WPF: Windows Presentation Foundation

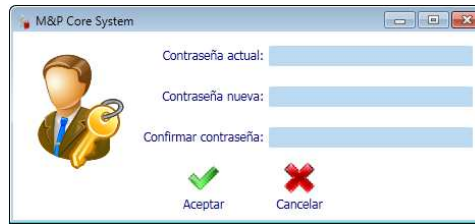


Ilustración 19: Cambio de contraseña

### 5.1.2 Segundo módulo

En este módulo se encuentra la GUI principal del sistema (**ilustración 20 y 21**), en la cual se presenta el menú principal en la parte superior, un saludo de bienvenida y los mensajes sin leer del usuario conectado.

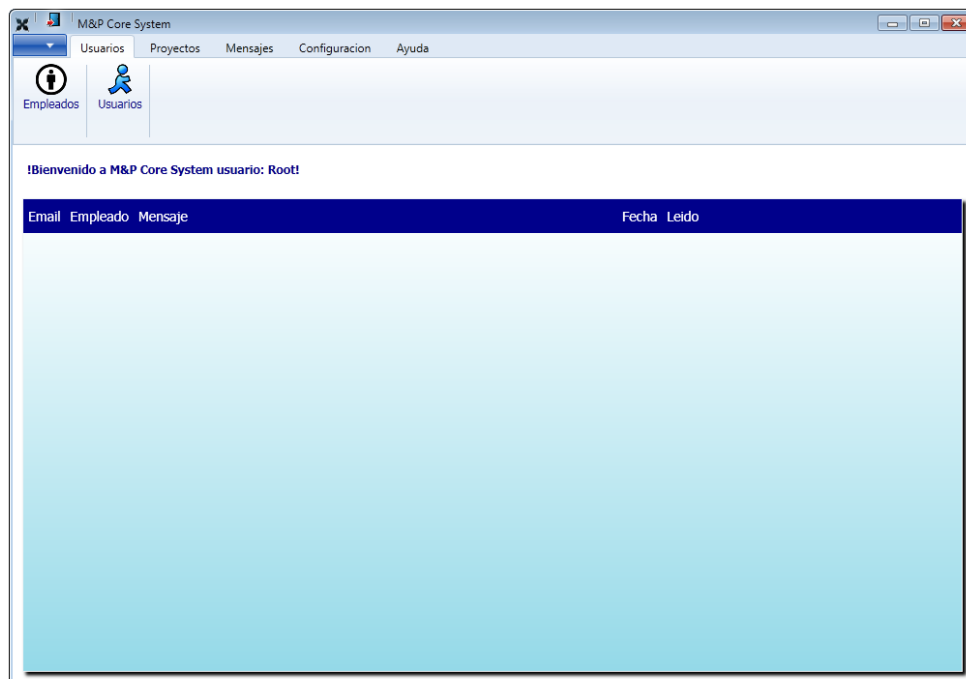


Ilustración 20: GUI principal



Ilustración 21: GUI principal

### 5.1.3 Tercer módulo

El tercer módulo contiene las GUI que permiten la gestión de empleados y usuarios.


La GUI principal de empleados (**ilustración 22**) muestra en la parte superior las opciones a las cuales el usuario tiene acceso y en la parte inferior un cuadro con información de los empleados registrados en el sistema.



Nombre	Apellido	Fecha de n:	Cedula	P:	Telefono	Celular	Calle principal	Calle secundaria	Sector
ANGELA MARIA	PIMBO BASTIDAS	13/06/1973	1710688266	0	023283950		JOSE BUSTOS	CARL NIELSEN	PLAN VICTORIA 3ERA
Aplicacion	Aplicacion	08/04/2014	0	0	0	0	Aplicacion	Aplicacion	123
DIANA STEFANY	SALAZAR GRIJALVA	26/08/1993	1720894896			0995357180	ELOY ALFARO	POLLIT LASSO	CONOTO
GUILLERMO	SANCHEZ COELLO	12/12/1970	1717429466				AMAZONAS	COLON	SANTA CLARA
JUAN MARCELO	MALDONADO MERA	06/01/1963	1705323317			0982691222	JOSE BUSTOS	CARL NIELSEN	PLAN VICTORIA 3ERA
MARIBEL DE LAS ME	MALDONADO MERA	25/11/1961	1720973765		023252836		JOSE BUSTOS	CARL NIELSEN	PLAN VICTORIA 3ERA
SEBASTIAN	ZAPATA MALDONADO	15/07/1995	1720932431				JOSE BUSTOS	CARL NIELSEN	PLAN VICTORIA 3ERA

Ilustración 22: GUI de empleados

Al seleccionar nuevo o editar, se muestra la siguiente GUI (**ilustración 23**) que permite el ingreso de los diferentes campos que caracterizan a un empleado.



Guardado

Cancelar

Nombres: (\*) - iError!

Apellidos: (\*) - iError!

Fecha de nacimiento: (\*) 20/04/2014 iError!

Identificación: (\*) - iError!

Cedula  Pasaporte

Telefono fijo: \_\_\_\_\_

Celular: \_\_\_\_\_

Calle principal: (\*) - iError!

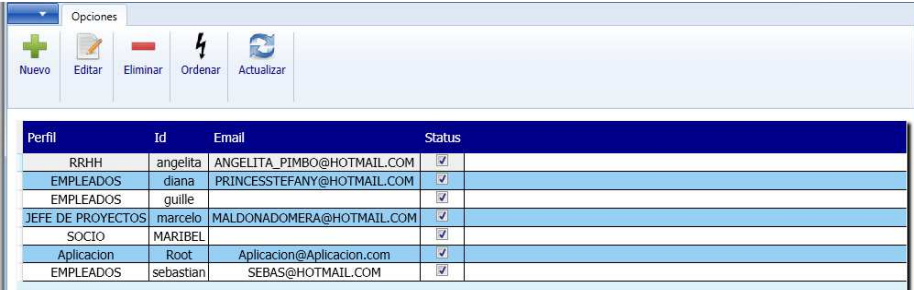
Calle secundaria: (\*) - iError!

Sector: (\*) - iError!

Estado: (\*)

Ilustración 23: GUI de ingreso/modificación de empleados

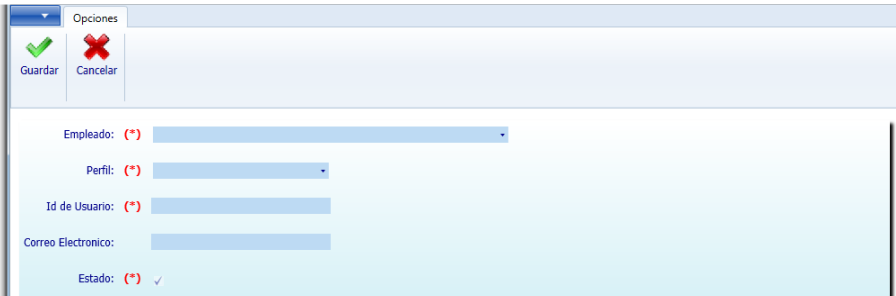
La GUI principal de usuarios (**ilustración 24**), muestra en la parte superior las opciones a las cuales el usuario tiene acceso y en la parte inferior un cuadro con información de los usuarios registrados en el sistema.



Perfil	Id	Email	Status
RRHH	angelita	ANGELITTA_PIMBO@HOTMAIL.COM	<input checked="" type="checkbox"/>
EMPLEADOS	diana	PRINCESSTEFANY@HOTMAIL.COM	<input checked="" type="checkbox"/>
EMPLEADOS	guille		<input checked="" type="checkbox"/>
JEFE DE PROYECTOS	marcelo	MALDONADOMERA@HOTMAIL.COM	<input checked="" type="checkbox"/>
SOCIO	MARIBEL		<input checked="" type="checkbox"/>
Aplicacion	Root	Aplicacion@Aplicacion.com	<input checked="" type="checkbox"/>
EMPLEADOS	sebastian	SEBAS@HOTMAIL.COM	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 24: GUI de usuarios

Al seleccionar nuevo o editar, se muestra la siguiente GUI (**ilustración 25**) que permite el ingreso de los diferentes campos que caracterizan a un usuario. A través de un ComboBox<sup>14</sup> se presentan los perfiles registrados en el sistema y los empleados que no tienen un usuario asignado.



Guardar Cancelar

Empleado: (\*)

Perfil: (\*)

Id de Usuario: (\*)

Correo Electronico:

Estado: (\*)

Ilustración 25: GUI de ingreso/modificación de usuarios

Espacio intencional

<sup>14</sup> **ComboBox**: Control de windows para mostrar datos en un cuadro combinado desplegable.

#### 5.1.4 Cuarto módulo

El cuarto módulo alberga todo el negocio de control y seguimiento de proyectos.

La GUI principal de proyectos (**ilustración 26**), muestra en la parte superior un menú compuesto por la navegación de proyectos y las opciones a las cuales el usuario tiene acceso, y en la parte inferior un cuadro con información de los proyectos registrados en el sistema.

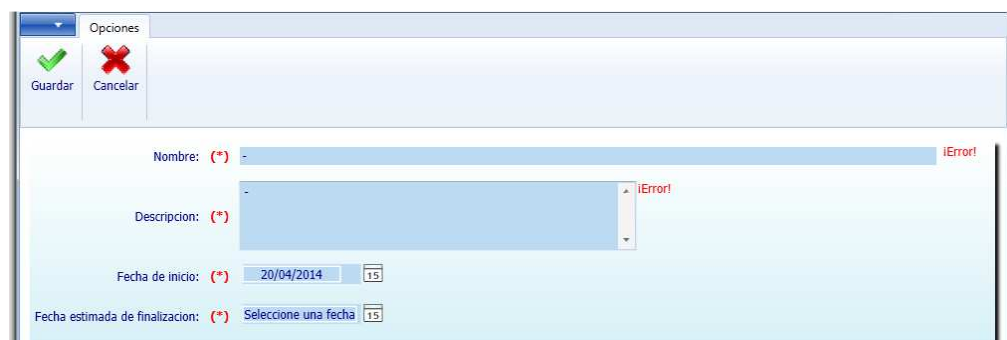


The screenshot shows a software interface with a menu bar at the top containing 'Proyecto' and 'Opciones'. Below the menu bar are several icons for 'Asignar Participantes', 'Objetivos', 'Actividades', 'Tareas', 'Problemas', and 'Tareas Asignadas'. The main area displays a table with the following data:

Estado de Proyecto	Nombre	Descripcion	Fecha de Inicio	Fecha de Finalizacion	Fecha Estimada de Finaliz
INICIO	CASAS HERMOSA	VISTA CONSTRUCCION PROMOCION Y VENTAS DE 4 CASAS, DE 107 Y 131 M2	05/05/2014 0:00:00		03/03/2015 0:00:00

Ilustración 26: GUI de proyectos

La siguiente GUI (**ilustración 27**) se presenta para la creación y modificación de proyectos.



The screenshot shows a form for creating or modifying a project. It includes a 'Guardar' (Save) button with a green checkmark and a 'Cancelar' (Cancel) button with a red X. The form fields are: 'Nombre: (\*)' with a red 'iError!' message; 'Descripcion: (\*)' with a red 'iError!' message; 'Fecha de inicio: (\*)' with the value '20/04/2014' and a calendar icon; and 'Fecha estimada de finalizacion: (\*)' with the text 'Seleccione una fecha' and a calendar icon.

Ilustración 27: GUI de ingreso/modificación de proyectos

La siguiente GUI (**ilustración 28**) permite visualizar la historia de asignación de los empleados en los proyectos.



Proyecto	Usuario	Rol de Usuario	Estado
CASAS VISTA HERMOSA	angelita	VENTAS	<input checked="" type="checkbox"/>
CASAS VISTA HERMOSA	diana	VENTAS	<input checked="" type="checkbox"/>
CASAS VISTA HERMOSA	guille	DIBUJANTE	<input checked="" type="checkbox"/>
CASAS VISTA HERMOSA	marcelo	LIDER DE PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>
CASAS VISTA HERMOSA	MARIBEL	SOCIO	<input checked="" type="checkbox"/>
CASAS VISTA HERMOSA	sebastian	RESIDENTE	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 28: GUI de participantes de proyectos

La siguiente GUI (**ilustración 29**) se utiliza para la asignación de personal a los proyectos en curso, en la cual se presenta a través de ComboBox la información de los proyectos en curso, usuarios no asignados al proyecto y los roles registrados en el sistema.

Ilustración 29: GUI de ingreso/modificación de participantes de proyectos

La GUI principal de objetivos (**ilustración 30**), muestra en la parte superior las opciones a las cuales el usuario tiene acceso, seguido por el nombre del proyecto seleccionado previamente y en la parte inferior un cuadro con información de los objetivos del proyecto registrados en el sistema.

Estado	Nombre	Descripcion	Finalizado
20 POR CIENTO	O1	ADQUIRIR UN TERRENO DE 400M2 EN EL NORTE DE QUITO, CERCA DEL CENTRO COMERCIAL CONDADO SHOPING.	<input type="checkbox"/>
INICIO	O2	PLANIFICACION DEL PROYECTO DE CONTRUCCION	<input type="checkbox"/>
INICIO	O3	CONTRATAACION DE LOS DIFERENTES ESTUDIOS NECESARIOS.	<input type="checkbox"/>
INICIO	O4	APROBACIONES MUNICIPALES	<input type="checkbox"/>
INICIO	O5	EJECUCION DEL PROYECTO DE CONSTRUCCION	<input type="checkbox"/>
INICIO	O6	RECUPERACION DE LOS FONDOS DE GARANTIA	<input type="checkbox"/>
INICIO	O7	VENTAS	<input type="checkbox"/>
INICIO	O8	ENTREGA DE PROYECTO	<input type="checkbox"/>
INICIO	O9	CIERRE DE PROYECTO	<input type="checkbox"/>

Ilustración 30: GUI de objetivos

La siguiente GUI (**ilustración 31**) se presenta para la creación y modificación de objetivos.

Proyecto: CASAS VISTA HERMOSA

Nombre: (\*) - !Error!

Descripcion: (\*) - !Error!

Ilustración 31: GUI de ingreso/modificación de objetivos

La GUI principal de actividades (**ilustración 32**), muestra en la parte superior las opciones a las cuales el usuario tiene acceso, seguido por el nombre del proyecto seleccionado previamente y en la parte inferior un cuadro con información de las actividades del proyecto registradas en el sistema.

Objetivo	Actividad	Estado de actividad	Prioridad	Nivel de complejidad	Fecha estimada de inicio	Tiempo estimado	Tiem
O1	BUSCAR TODOS LOS TERRENOS ENTRE 400M2 Y 500M2 EN EL SECTOR NORTE DE QUITO, CERCA DEL CENTRO COMERCIAL, CONDADO SHOPING.	INICIO	001	COMPLEJA	05/05/2014 0:00:00	30	
O1	ANALISIS DE SELECCIÓN	INICIO	003	NORMAL	05/06/2014 0:00:00	1	
O1	REUNION DE SOCIOS	INICIO	004	NORMAL	06/06/2014 0:00:00	3	
O1	COMPRA DEL TERRENO	INICIO	005	NORMAL	09/06/2014 0:00:00	30	
O2	ESTUDIO DE INGENIERIAS	INICIO	006	NORMAL	09/07/2014 0:00:00	30	
O2	DESARROLLO DE PROYECTO ARQUITECTONICO	INICIO	007	NORMAL	08/08/2014 0:00:00	30	
O3	CONTRATACION DE	INICIO	008	NORMAL	06/11/2014 0:00:00	30	

Ilustración 32: GUI de actividades

La siguiente GUI (**ilustración 33**) se presenta para la creación y modificación de actividades.

Proyecto: CASAS VISTA HERMOSA

Objetivo: (\*) [dropdown menu]

Dificultad de actividad: (\*) [dropdown menu]

Prioridad: (\*) [dropdown menu] ¡Error!

Fecha estimada de inicio: (\*) Seleccione una fecha [calendar icon]

Tiempo estimado: (días) (\*) [input field] ¡Error!

Descripcion: (\*) [input field] ¡Error!

Ilustración 33: GUI de ingreso/modificación de actividades

La GUI principal de tareas (**ilustración 34**), muestra en la parte superior las opciones a las cuales el usuario tiene acceso, seguido por el nombre del proyecto seleccionado previamente y en la parte inferior un cuadro con información de las tareas del proyecto registradas en el sistema.

Proyecto: "CASAS VISTA HERMOSA"

Participante	Objetivo	Actividad	Tarea	Archivo	Finaliza
JUAN MARCELO MALDONADO MERA	O1	ANALISIS DE SELECCIÓN	ANALIZAR LAS DIFERENTES OPCIONES CON LOS RESULTADOS DE FACTIBILIDAD Y UBICACIÓN		
DIANA STEFANY SALAZAR GRJALVA	O1	BUSCAR TODOS LOS TERRENOS ENTRE 400M2 Y 500M2 EN EL SECTOR NORTE DE QUITO, CERCA DEL CENTRO COMERCIAL, CONDADO SHOPING.	BUSCAR TERRENOS ENTRE 50 Y 70 MIL DOLARES UBICADOS EN EL NORTE DE QUITO		
DIANA STEFANY SALAZAR GRJALVA	O1	COMPRA DEL TERRENO	COMPRA DEL TERRENO		
SEBASTIAN ZAPATA MALDONADO	O5	CONSTRUCCION DEL PROYECTO	CONSTRUIR DE ACUERDO A LOS PLANOS APROBADOS, PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA, ENTREGADOS POR PLANIFICACION		
JUAN MARCELO MALDONADO	O2	ESTUDIO DE INGENIERIAS	CONTRATACION DE ESTUDIOS DE SUELOS		

Ilustración 34: GUI de tareas

La siguiente GUI (**ilustración 35**) se presenta para la creación y modificación de tareas.

Proyecto: CASAS VISTA HERMOSA

Objetivo: (\*)

Actividad: (\*)

Participante: (\*)

Descripcion: (\*)

!Error!

Ilustración 35: GUI de ingreso/modificación de asignación de tareas

Espacio intencional

La siguiente GUI (**ilustración 36**) presenta información de los problemas del proyecto seleccionado previamente.

Actividad	Problema
GESTIONAR REUNION DE SOCIOS, PARA DECIDIR LA COMPRA DEL TERRENO	MARIBEL MALDONADO, NO PUEDE ASISTIR A LA REUNION POR MOTIVOS PERSONALES.

Ilustración 36: GUI de problemas del proyecto

La siguiente GUI (**ilustración 37**) presenta información de las tareas asignadas al usuario conectado, permitiéndole finalizar una tarea seleccionada con un archivo de respaldo, descargar el archivo de respaldo o notificar de un problema encontrado.

Proyecto	Objetivo	Actividad	Tarea	Archivo
CASAS VISTA HERMOSA	O1	ANALISIS DE SELECCIÓN	ANALIZAR LAS DIFERENTES OPCIONES CON LOS RESULTADOS DE FACTIBILIDAD Y UBICACIÓN	
CASAS VISTA HERMOSA	O2	ESTUDIO DE INGENIERIAS	CONTRATACION DE ESTUDIOS DE SUELOS	
CASAS VISTA HERMOSA	O3	CONTRATACION DE ESTUDIOS	CONTRATACION DE ESTUDIOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	
CASAS VISTA HERMOSA	O3	CONTRATACION DE ESTUDIOS	CONTRATACION DE ESTUDIOS ESTRUCTURALES	
CASAS VISTA HERMOSA	O3	CONTRATACION DE ESTUDIOS	CONTRATACION DE ESTUDIOS HIDROSANITARIOS	
CASAS VISTA HERMOSA	O2	ESTUDIO DE INGENIERIAS	CONTRATACION DE ESTUDIOS TOPOGRAFICOS	
CASAS VISTA HERMOSA	O4	APROBACION DE PLANOS ARQUITECTONICOS	INGRESAR PROYECTO AL MUNICIPIO, PARA APROBACION MUNICIPAL	
CASAS VISTA HERMOSA	O4	APROBACION DE PLANOS ARQUITECTONICOS	OBTENCION DE PERMISO DE CONSTRUCCION	
CASAS VISTA HERMOSA	O6	PERMISO DE OCUPACION	OBTENCION DE PERMISO	

Ilustración 37: GUI de tareas asignadas

La siguiente GUI (**ilustración 38**) utiliza el usuario conectado para notificar de los problemas encontrados en una tarea que ha seleccionado previamente.

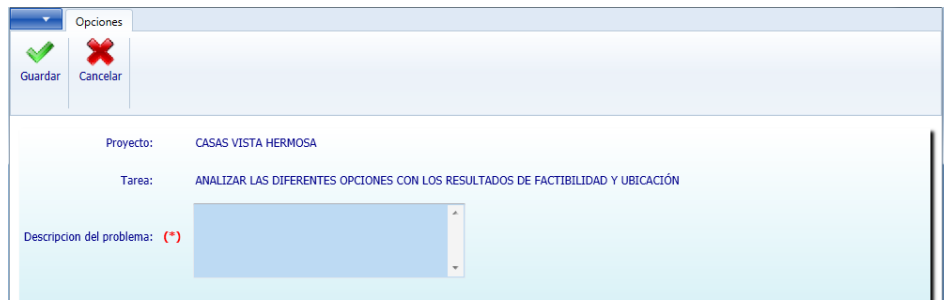


Ilustración 38: GUI de notificación de un problema en la tarea

### 5.1.5 Quinto módulo

El quinto módulo es el encargado de la mensajería del sistema y posee solo una GUI (**ilustración 39**) donde se muestran todos los mensajes del sistema, notificaciones de avance de proyecto, asignación a un proyecto y cambios de rol dentro de un proyecto.

Email	Empleado	Mensaje	Fecha	Leído
Aplicacion	Aplicacion	HAS SIDO ASIGNADO AL PROYECTO: "CASAS VISTA HERMOSA"	08/04/2014 22:48:04	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. ANALISIS DE LA TOPOGRAFIA Y UBICACIÓN DEL TERRENO, FACTIBILIDAD ECONOMICA.	09/04/2014 9:45:12	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. ANALIZAR LAS DIFERENTES OPCIONES CON LOS RESULTADOS DE FACTIBILIDAD Y UBICACIÓN	09/04/2014 9:45:39	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. CONTRATACION DE ESTUDIOS TOPOGRAFICOS	09/04/2014 9:47:10	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. CONTRATACION DE ESTUDIOS DE SUELOS	09/04/2014 9:47:35	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. PLANIFICACION ARQUITECTONICA	09/04/2014 9:48:01	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. CONTRATACION DE ESTUDIOS HIDROSANITARIOS	09/04/2014 10:03:06	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. CONTRATACION DE ESTUDIOS ESTRUCTURALES	09/04/2014 10:03:22	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. CONTRATACION DE ESTUDIOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	09/04/2014 10:03:43	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. INGRESAR PROYECTO AL MUNICIPIO, PARA APROBACION MUNICIPAL	09/04/2014 10:04:43	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. OBTENCION DE PERMISO DE CONSTRUCCION	09/04/2014 10:05:02	<input type="checkbox"/>
Aplicacion	Aplicacion	TE HAN ASIGNADO UNA TAREA. OBTENCION DE PERMISO DE OCUPACION DE BOMBEROS	09/04/2014 10:06:17	<input type="checkbox"/>

Ilustración 39: GUI de mensajes

### 5.1.6 Sexto módulo

El sexto módulo es el responsable de la configuración del sistema.

La siguiente GUI (**ilustración 40**) presenta información de los perfiles registrados en el sistema.

Nombre		Menu			
Nombre	Aplicacion	Crear	Modificar	Eliminar	Leer
EMPLEADOS		✓	✓	✓	✓
JEFE DE PROYECTOS		✓	✓	✓	✓
RRHH		✓	✓	✓	✓
SOCIO		✓	✓	✓	✓

Menu	Crear	Modificar	Eliminar	Leer
ACTIVIDADES	✓	✓	✓	✓
ASIGNAR TAREAS	✓	✓	✓	✓
EMPLEADOS	✓	✓	✓	✓
ESTADOS DE ACTIVIDAD	✓	✓	✓	✓
ESTADOS DE OBJETIVOS	✓	✓	✓	✓
ESTADOS DE PROYECTOS	✓	✓	✓	✓
NIVEDELS DE DIFICULTAD	✓	✓	✓	✓
OBJETIVOS	✓	✓	✓	✓
PARTICIPANTES DE PROYECTO	✓	✓	✓	✓
PERFILES	✓	✓	✓	✓
PROYECTOS	✓	✓	✓	✓
ROLES DE PROYECTO	✓	✓	✓	✓
TAREAS ASIGNADAS	✓	✓	✓	✓
USUARIOS	✓	✓	✓	✓
PROBLEMAS DE TAREA	✓	✓	✓	✓

Ilustración 40: GUI de perfiles del sistema

La siguiente GUI (**ilustración 41**) se presenta para la creación y modificación de perfiles del sistema.

Nombre: (\*)  ¡Error!

Seleccionar todo:  Nuevo  Modificar  Eliminar  Leer

Navegacion global: (\*)

Menu	Crear	Modificar	Eliminar	Leer
PROBLEMAS DE TAREA	✓	✓	✓	✓
PARTICIPANTES DE PROYECTO	✓	✓	✓	✓
OBJETIVOS	✓	✓	✓	✓
ACTIVIDADES	✓	✓	✓	✓
ESTADOS DE ACTIVIDAD	✓	✓	✓	✓
USUARIOS	✓	✓	✓	✓
PERFILES	✓	✓	✓	✓
TAREAS ASIGNADAS	✓	✓	✓	✓
ROLES DE PROYECTO	✓	✓	✓	✓
ESTADOS DE PROYECTOS	✓	✓	✓	✓
ESTADOS DE OBJETIVOS	✓	✓	✓	✓
PROYECTOS	✓	✓	✓	✓
EMPLEADOS	✓	✓	✓	✓
NIVEDELS DE DIFICULTAD	✓	✓	✓	✓
ASIGNAR TAREAS	✓	✓	✓	✓

Ilustración 41: GUI de ingreso/modificación de perfiles del sistema

La siguiente GUI (**ilustración 42**) presenta información de los roles de proyecto registrados en el sistema.

The screenshot shows a software interface with a menu bar containing 'Nuevo', 'Editar', 'Eliminar', and 'Actualizar'. Below the menu bar are two tables. The first table lists project roles, and the second table lists menu options with checkboxes for 'Crear', 'Modificar', 'Eliminar', and 'Leer'.

Nombre	Descripción
DIBUJANTE	ARQUITECTOS ENCARGADOS DE PLANOS ARQU
LIDER DE PROYECTO	ENCARGADO DE LIDERAR EL PROYEC
RESIDENTE	ARQUITECTO RESIDENTE DE PROYEC
SOCIO	SOCIO
VENTAS	SECRETARIA DE VENTAS ENCARGADA DE

Menu	Crear	Modificar	Eliminar	Leer
ASIGNAR TAREAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ESTADOS DE PROYECTOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PROBLEMAS DE TAREA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ESTADOS DE ACTIVIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ACTIVIDADES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
NIVELES DE DIFICULTAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ROLES DE PROYECTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
OBJETIVOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ESTADOS DE OBJETIVOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 42: GUI de roles de proyectos

La siguiente GUI (**ilustración 43**) se presenta para la creación y modificación de roles de proyectos.

The screenshot shows a form for creating and modifying project roles. It includes input fields for 'Nombre' and 'Descripción', both marked as required (\*) and showing an error message '¡Error!'. Below these fields are radio buttons for 'Nuevo', 'Modificar', 'Eliminar', and 'Leer'. At the bottom, there is a table for 'Navegación de proyectos' with the same menu options as in the previous screenshot.

Nombre: (\*) -  ¡Error!

Descripción: (\*) -  ¡Error!

Seleccionar todo:  Nuevo  Modificar  Eliminar  Leer

Navegación de proyectos: (\*)

Menu	Crear	Modificar	Eliminar	Leer
ASIGNAR TAREAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADOS DE PROYECTOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PROBLEMAS DE TAREA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADOS DE ACTIVIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ACTIVIDADES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NIVELES DE DIFICULTAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ROLES DE PROYECTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBJETIVOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADOS DE OBJETIVOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ilustración 43: GUI de ingreso/modificación de roles de proyectos

La siguiente GUI (**ilustración 44**) presenta información de los estados de proyecto registrados en el sistema.

Espacio intencional



Nombre	Descripción	Valor
INICIO	INICIO DEL PROYECTO, AVANCE DEL PROYECTO 0. PLANIFICACION DE OBJETIVOS, ACTIVIDADES Y TAREAS	0
10 POR CIENTO	AVANCE DEL PROYECTO A 10 POR CIENTO EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	2
20 POR CIENTO	AVANCE DEL PROYECTO A 20 POR CIENTO EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	4
30 POR CIENTO	AVANCE DEL PROYECTO A 30 POR CIENTO EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	6
40 POR CIENTO	AVANCE DEL PROYECTO A 40 POR CIENTO EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	8
50 POR CIENTO	AVANCE DEL PROYECTO A 50 POR CIENTO EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	10
60 POR CIENTO	AVANCE DEL PROYECTO A 60 POR CIENTO EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	12
70 POR CIENTO	AVANCE DEL PROYECTO A 70 POR CIENTO EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	14
80 POR CIENTO	AVANCE DEL PROYECTO A 80 POR CIENTO EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	16
CIERRE	AVANCE DEL PROYECTO A 90 POR CIENTO EN FUNCION DE LOS OBJETIVOS	18
FINALIZADO	PROYECTO FINALIZADO. TODOS LOS OBJETIVOS FINALIZADOS	20

Ilustración 44: GUI de estados de proyecto

La siguiente GUI (**ilustración 45**) presenta información de los estados de objetivos registrados en el sistema.

Nombre	Descripción	Valor
INICIO	INICIO DEL OBJETIVO, AVANCE DEL OBJETIVO 0. PLANIFICACION DE ACTIVIDADES Y TAREAS	0
10 POR CIENTO	AVANCE DEL OBJETIVO A 10 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES	2
20 POR CIENTO	AVANCE DEL OBJETIVO A 20 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES	4
30 POR CIENTO	AVANCE DEL OBJETIVO A 30 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES	6
40 POR CIENTO	AVANCE DEL OBJETIVO A 40 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES	8
50 POR CIENTO	AVANCE DEL OBJETIVO A 50 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES	10
60 POR CIENTO	AVANCE DEL OBJETIVO A 60 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES	12
70 POR CIENTO	AVANCE DEL OBJETIVO A 70 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES	14
80 POR CIENTO	AVANCE DEL OBJETIVO A 80 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES	16
CIERRE	AVANCE DEL OBJETIVO A 90 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES	18
FINALIZADO	OBJETIVO FINALIZADO. TODAS LAS ACTIVIDADES FINALIZADAS	20

Ilustración 45: GUI de estados de objetivo

La siguiente GUI (**ilustración 46**) presenta información de los estados de actividad registrados en el sistema.

Nombre	Descripción	Valor
INICIO	INICIO DE LA ACTIVIDAD, AVANCE DE LA ACTIVIDAD 0. PLANIFICACION DE TAREAS	0
10 POR CIENTO	AVANCE DE LA ACTIVIDAD A 10 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS TAREAS	2
20 POR CIENTO	AVANCE DE LA ACTIVIDAD A 20 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS TAREAS	4
30 POR CIENTO	AVANCE DE LA ACTIVIDAD A 30 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS TAREAS	6
40 POR CIENTO	AVANCE DE LA ACTIVIDAD A 40 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS TAREAS	8
50 POR CIENTO	AVANCE DE LA ACTIVIDAD A 50 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS TAREAS	10
60 POR CIENTO	AVANCE DE LA ACTIVIDAD A 60 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS TAREAS	12
70 POR CIENTO	AVANCE DE LA ACTIVIDAD A 70 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS TAREAS	14
80 POR CIENTO	AVANCE DE LA ACTIVIDAD A 80 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS TAREAS	16
CIERRE	AVANCE DE LA ACTIVIDAD A 90 POR CIENTO EN FUNCION DE LAS TAREAS	18
FINALIZADO	ACTIVIDAD FINALIZADA. TODAS LAS TAREAS FINALIZADAS	20

Ilustración 46: GUI de estados de actividad

La siguiente GUI (**ilustración 47**) se presenta para la creación y modificación de los estados de proyecto, objetivo y actividad.

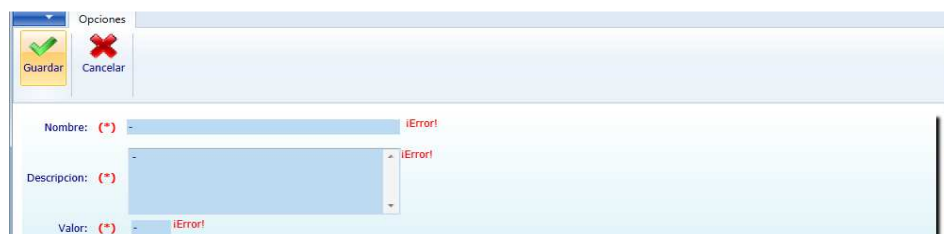
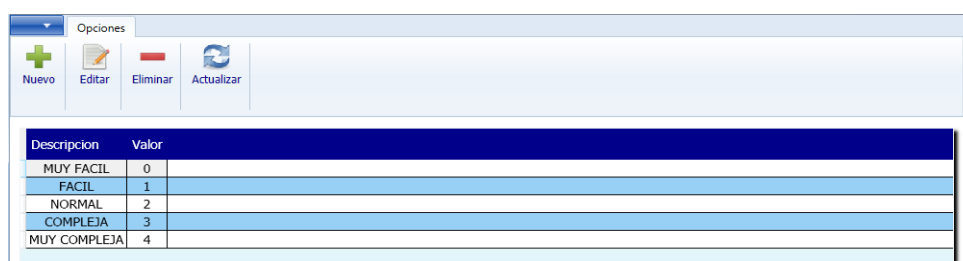


Ilustración 47: GUI de ingreso/modificación de estados de proyecto, objetivo y actividad

La siguiente GUI (**ilustración 48**) presenta información de los niveles de dificultad de las actividades registrados en el sistema.



Descripcion	Valor
MUY FACIL	0
FACIL	1
NORMAL	2
COMPLEJA	3
MUY COMPLEJA	4

Ilustración 48: GUI de dificultad de actividades

La siguiente GUI (**ilustración 49**) se presenta para la creación y modificación de los niveles de dificultad de las actividades.

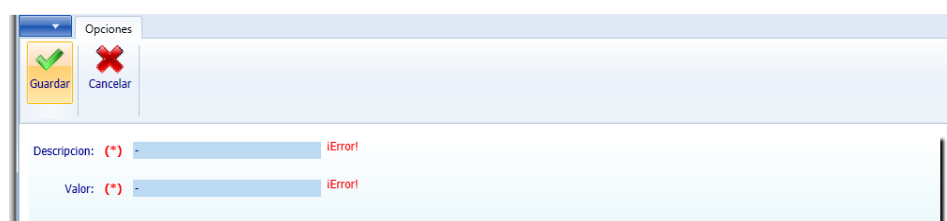


Ilustración 49: GUI de ingreso/modificación de dificultad de actividades

## 5.2 Manual de usuario

Se entrega un video tutorial para realizar las configuraciones del sistema (**ilustración 50**) y un video tutorial del uso general de la aplicación (**ilustración 51**).

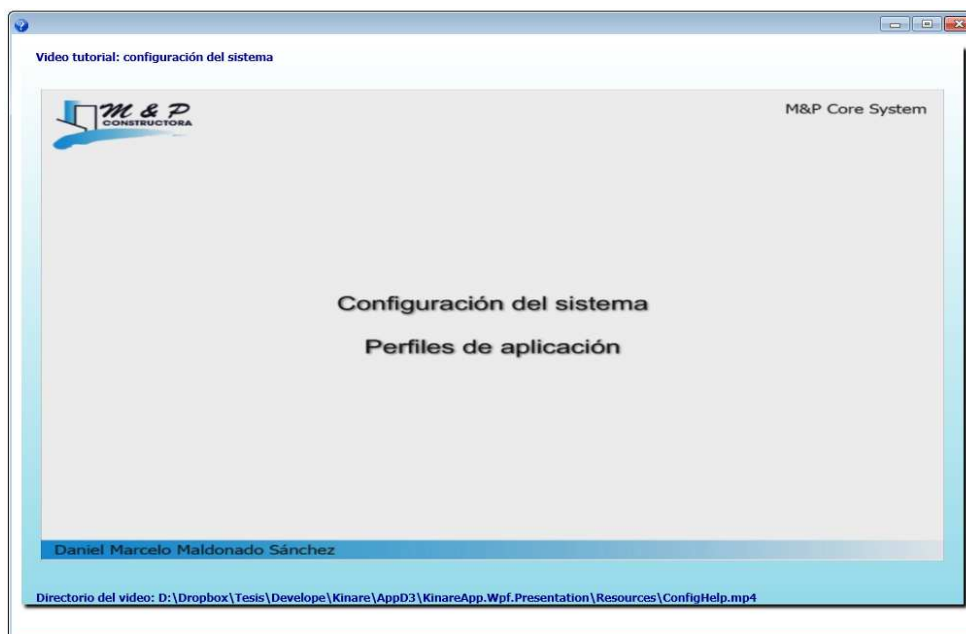


Ilustración 50: Video tutorial de configuración del sistema

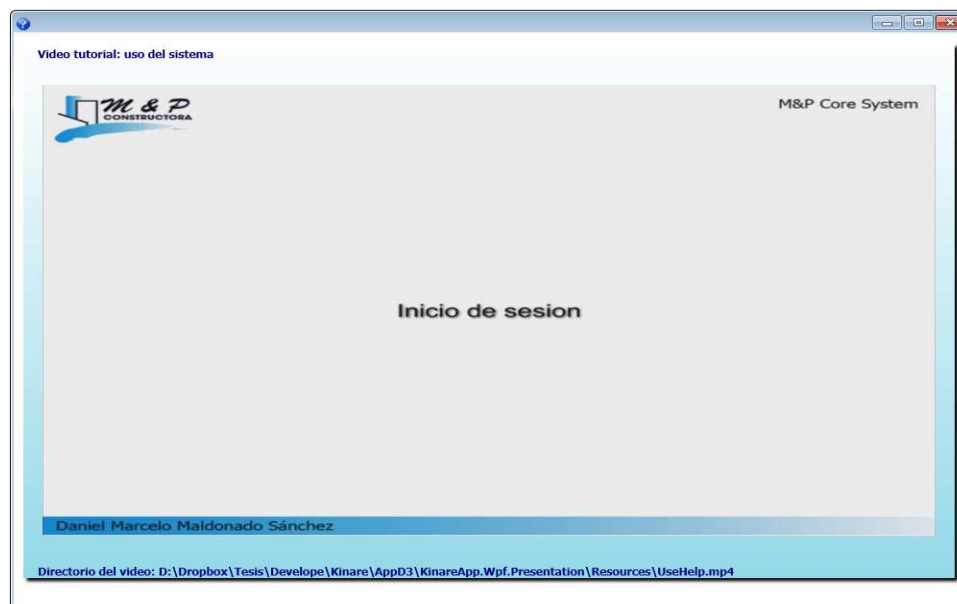


Ilustración 51: Video tutorial de uso del sistema

### 5.3 Manual técnico

Se entrega un manual técnico en versión digital y formato compilado HTML de ayuda (ilustración 52).

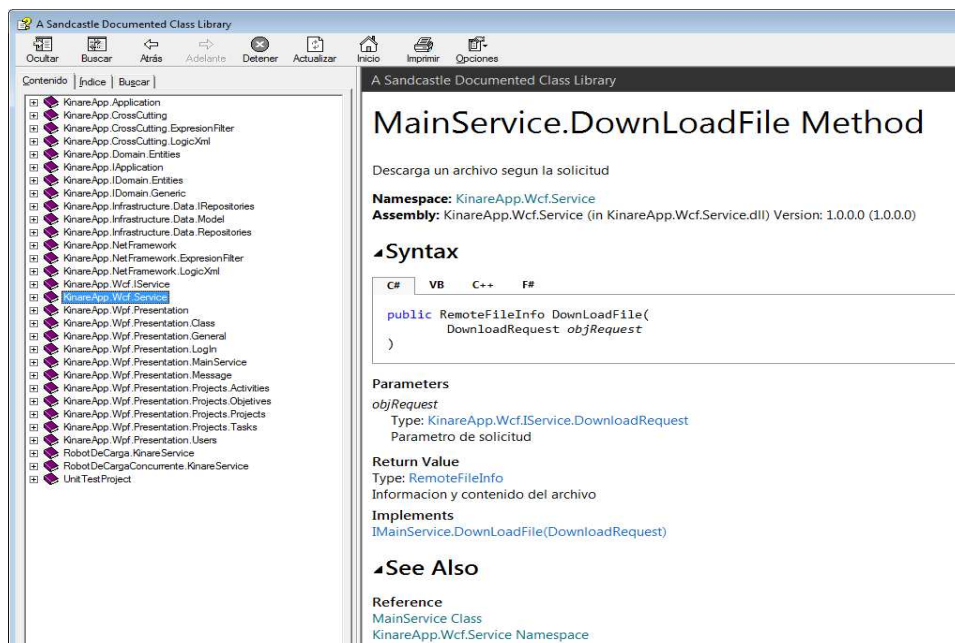


Ilustración 52: GUI de ingreso/modificación de dificultad de actividades

# CAPÍTULO VI

## 6.1 PRUEBAS DEL SOFTWARE

### 6.1.1 Introducción

La prueba de software es un proceso autónomo que permite determinar el grado de calidad de un producto software a través de la ejecución de un plan de pruebas(Sommerville, 2005).

### 6.1.2 Referencias

- Ian Sommerville, 2005; Ingeniería del software, Séptima edición. Pearson Educacion, S.A. Madrid. ISBN: 84-7829-074-5
- Roger S. Pressman, 2005; Ingeniería del software - Un enfoque práctico, Sexta edición. McGraw-Hill Iteramericana Editores S.A. España 2005. ISBN: 970-10-5473-3

### 6.1.3 Objetivo de las pruebas

El objetivo de estas pruebas de software es medir los siguientes aspectos de calidad de software: funcionalidad, seguridad, rendimiento, usabilidad, confiabilidad de datos, escalabilidad y mantenibilidad.

### 6.1.4 Alcance de las pruebas

El siguiente plan de pruebas está compuesto por las siguientes pruebas de software: pruebas funcionales, pruebas de interfaces gráficas de usuario, pruebas de desempeño, pruebas de seguridad y control de acceso, pruebas de mantenibilidad y escalabilidad y pruebas de usabilidad.

Las pruebas funcionales confirmarán el cumplimiento de los requisitos de software y comprobarán el correcto procesamiento y recuperación de información.

Las pruebas de interfaces gráficas de usuario verificarán la correcta navegación, el contexto de las GUI, su estética y el uso adecuado de los controles visuales.

Las pruebas de desempeño medirán los tiempos de respuesta del servidor web a los clientes, realizando un proceso de autenticación previo a las peticiones concurrentes y no concurrentes. Esta prueba será automatizada con la finalidad de generar más carga al servidor.

Las pruebas de seguridad y control de acceso verificarán y validarán la autenticación al sistema mediante un usuario y contraseña, los permisos de acceso al sistema según el perfil de aplicación y el ingreso al módulo de proyectos según el rol de proyecto del usuario conectado.

Las pruebas de mantenibilidad y escalabilidad tienen por objetivo verificar la existencia de la siguiente documentación del sistema: especificación de requisitos de software, diagramas de casos de uso, diagramas de componentes, diagramas de clases, diagramas de arquitectura, manual de usuario, manual técnico del sistema.

Las pruebas de usabilidad verificarán el nivel de satisfacción de los usuarios con el sistema a través de una encuesta.

Al utilizar SCRUM como metodología de desarrollo se comprende que el desarrollo del sistema fue cíclico, y las pruebas de unidad e integración fueron superadas en cada liberación, por lo que las pruebas de unidad no serán realizadas, sin embargo para las pruebas de integración se usará la técnica del big-bang dentro de las pruebas funcionales y de las pruebas de

interfaces gráficas de usuario, donde se probará el sistema como un todo integrado.

## 6.2 PLAN DE PRUEBAS

### 6.2.1 Pruebas funcionales

En las **tablas 115 y 116** se describen las pruebas funcionales que se realizarán al sistema.

**Tabla 115**

#### **Plan de pruebas - pruebas funcionales 01**

<b>Código</b>	PF-01
<b>Objetivo</b>	Verificar el cumplimiento de los requisitos de software expresados por M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP
<b>Proceso</b>	Verificar a través de las interfaces gráficas del sistema el cumplimiento de los requisitos de software.
<b>Escenario</b>	Servidor web y un cliente
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Check list basado en la especificación de requerimientos de software
<b>Criterio de cumplimiento</b>	El software satisface todos los requisitos.

**Tabla 116**

#### **Plan de pruebas - pruebas funcionales 02**

<b>Código</b>	PF-02
<b>Objetivo</b>	Verificar el correcto procesamiento y recuperación de datos.
<b>Proceso</b>	Verificar a través de las interfaces gráficas del sistema el correcto procesamiento y recuperación de datos.
<b>Escenario</b>	Servidor web y un usuario
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	El software ejecuta correctamente los procesos.

## 6.2.2 Pruebas de interfaz gráfica de usuario

En las **tablas 117 - 119** se describen las pruebas de interfaz gráfica de usuario que se realizarán al sistema.

**Tabla 117**

### Plan de pruebas - pruebas de GUI 01

<b>Código</b>	PI-01
<b>Objetivo</b>	Verificar la correcta navegación y contexto de las GUI.
<b>Proceso</b>	Verificar a través de las interfaces gráficas del sistema el mapa de navegación y el contexto de cada GUI
<b>Escenario</b>	Servidor web y cliente
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	El software cumple con el mapa de navegación y cada GUI presenta información relacionada a su contexto

**Tabla 118**

### Plan de pruebas - pruebas de GUI 02

<b>Código</b>	PI-02
<b>Objetivo</b>	Comprobación estética.
<b>Proceso</b>	Comprobar a través de las interfaces gráficas del sistema la aplicación homogénea de los colores, fuentes (estilo de texto), tamaños, formas y posición de los controles. Comprobar la ubicación de todas las GUI al abrirse (centro de la pantalla).
<b>Escenario</b>	Servidor web y cliente
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Cumplimiento homogéneo de los estilos en los controles de cada GUI.



**Tabla 119****Plan de pruebas - pruebas de GUI 03**

<b>Código</b>	PI-03
<b>Objetivo</b>	Comprobación del correcto uso de controles.
<b>Proceso</b>	Comprobar el correcto uso de los controles para mostrar y recoger información.
<b>Escenario</b>	Servidor web y cliente
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Todos los controles son usados de forma adecuada y muestran o recogen información acorde a su diseño visual.

**6.2.3 Pruebas de desempeño**

En la **tabla 120** se describe la prueba de desempeño que se realizará al sistema.

**Tabla 120****Plan de pruebas - pruebas de desempeño 01**

<b>Código</b>	PD-01
<b>Objetivo</b>	Verificar los tiempos de respuesta del sistema
<b>Proceso</b>	Automatizar la prueba a través de un proyecto de consola dedicado a generar peticiones concurrentes y no concurrentes para medir los tiempos de respuesta cliente - servidor web.
<b>Escenario</b>	1 .- Servidor web y cliente (robot de peticiones concurrentes) 2 .- Servidor web y cliente (robot de peticiones no concurrentes)
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Cuadro y gráfica de rendimiento
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Tiempos de respuesta 5 segundos con un usuario y una petición. Tiempos de respuesta 30 segundos con un usuario y 30 peticiones.

## 6.2.4 Pruebas de seguridad y control de acceso

En las **tablas 121 - 124** se describen las pruebas de seguridad y control de acceso que se realizarán al sistema.

**Tabla 121**

### Plan de pruebas - pruebas de seguridad 01

<b>Código</b>	PS-01
<b>Objetivo</b>	Inicio de sesión
<b>Proceso</b>	Comprobar autenticación por usuario y contraseña. Cambiar la contraseña y realizar la misma prueba.
<b>Escenario</b>	Servidor web y cliente
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Autenticación correcta de usuario y contraseña.

**Tabla 122**

### Plan de pruebas - pruebas de seguridad 01

<b>Código</b>	PS-02
<b>Objetivo</b>	Verificación de permisos
<b>Proceso</b>	Comprobar los permisos para cada tipo de perfil de aplicación. Comprobar los permisos de perfil de aplicación y rol de proyecto para accesos al módulo de proyectos. Cambiar rol de proyecto del usuario y ejecutar las mismas pruebas para los mismos usuarios. Cambiar el perfil de aplicación del usuario y ejecutar las mismas pruebas para los mismos usuarios.
<b>Escenario</b>	Servidor web y cliente
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Verificar a través del menú los permisos de acceso al sistema.

**Tabla 123**

**Plan de pruebas - pruebas de seguridad 03**

<b>Código</b>	PS-03
<b>Objetivo</b>	Registros de auditoría
<b>Proceso</b>	Comprobar los registros de auditoría en el servidor de las peticiones realizadas durante las pruebas anteriores
<b>Escenario</b>	Servidor web
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Registros completos de auditoría.

**Tabla 124**

**Plan de pruebas - pruebas de seguridad 04**

<b>Código</b>	PS-04
<b>Objetivo</b>	Registros de error
<b>Proceso</b>	Comprobar los registros de error del sistema en el servidor y en cliente
<b>Escenario</b>	Servidor web y cliente
<b>Técnica</b>	Pruebas de caja negra
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Registros de error en el cliente y en el servidor con trazabilidad de su origen.

**6.2.5 Pruebas de mantenibilidad y escalabilidad**

En las **tablas 125 y 126** se describen las pruebas de mantenibilidad y escalabilidad que se realizarán al sistema.

**Tabla 125**

**Plan de pruebas - pruebas de mantenibilidad 01**

<b>Código</b>	PM-01
<b>Objetivo</b>	Revisión de la documentación técnica.
<b>Proceso</b>	Comprobar la existencia de la documentación técnica completa del sistema
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Documentación técnica completa.

**Tabla 126**

### Tabla de llaves foráneas

<b>Código</b>	PE-01
<b>Objetivo</b>	Revisión de técnicas de desacoplamiento entre capas.
<b>Proceso</b>	Comprobar el uso de técnicas de desacoplamiento entre capas
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Uso de técnicas de desacoplamiento.

### 6.2.6 Pruebas de usabilidad

En la **tabla 127** se describen las pruebas funcionales que se realizarán al sistema.

#### Tabla 127

### Tabla de llaves foráneas

<b>Código</b>	PE-01
<b>Objetivo</b>	Comprobar el nivel de usabilidad del sistema por los usuarios.
<b>Proceso</b>	Realizar una encuesta de los beneficios del sistema para el usuario
<b>Resultados</b>	Check list
<b>Criterio de cumplimiento</b>	Satisfacción de más del 80% de los usuarios

## 6.3 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

### 6.3.1 Pruebas funcionales

Para la realización de estas pruebas se preparó un escenario completo basado en la especificación de requisitos de software y las GUI que intervienen en los procesos.

Las **tablas 128 - 142** presentan los resultados de la **prueba PF-01**.

La **tabla 128** muestra el checklist de la GUI de configuración de perfiles del sistema.

#### Tabla 128

### Checklist - Configuración de roles de proyecto

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Nuevo	<b>Nombre:</b> prueba <b>Menú:</b> todas las ventanas, lectura.	Ok
Editar	<b>Nombre:</b> prueba <b>Menú:</b> todas las ventanas, completo.	Ok
Eliminar	<b>Nombre:</b> prueba	Ok
Nuevo	<b>Nombre:</b> empleados <b>Menú:</b> problemas de tarea, completo. Tareas asignadas, modificar. Todas las ventanas, lectura.	Ok

La **tabla 129** muestra el checklist de la GUI de configuración de roles de proyecto.

**Tabla 129**

### Checklist - Configuración de roles de proyecto

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Nuevo	<b>Nombre:</b> prueba <b>Descripción:</b> prueba <b>Menú:</b> todas las ventanas, lectura.	Ok
Editar	<b>Nombre:</b> prueba <b>Descripción:</b> prueba edición <b>Menú:</b> todas las ventanas, completo.	Ok
Eliminar	<b>Nombre:</b> prueba	Ok
Nuevo	<b>Nombre:</b> prueba <b>Descripción:</b> arquitectos de planos arquitectónicos <b>Menú:</b> problemas de tarea, completo. Todas las ventanas, lectura.	Ok

La **tabla 130** muestra el checklist de la GUI de configuración de estados de proyecto.

**Tabla 130****Checklist - Configuración de estados de proyecto**

<b>Opción</b>	<b>Valores de ingreso</b>	<b>Resultado</b>
Nuevo	<b>Nombre:</b> prueba <b>Descripción:</b> prueba <b>Valor:</b> 0	Ok
Editar	<b>Nombre:</b> prueba de edición <b>Descripción:</b> prueba de edición <b>Valor:</b> 20	Ok
Eliminar	<b>Nombre:</b> prueba de edición	Ok
Nuevo	<b>Nombre:</b> inicio <b>Descripción:</b> inicio del proyecto, avance del proyecto 0. Planificación de objetivos, actividades y tareas <b>Valor:</b> 0	Ok

La **tabla 131** muestra el checklist de la GUI de configuración de estados de objetivo.

**Tabla 131****Checklist - Configuración de estados de objetivo**

<b>Opción</b>	<b>Valores de ingreso</b>	<b>Resultado</b>
Nuevo	<b>Nombre:</b> prueba <b>Descripción:</b> prueba <b>Valor:</b> 0	Ok
Editar	<b>Nombre:</b> prueba de edición <b>Descripción:</b> prueba de edición <b>Valor:</b> 20	Ok
Eliminar	<b>Nombre:</b> prueba de edición	Ok
Nuevo	<b>Nombre:</b> inicio <b>Descripción:</b> inicio del objetivo, avance del objetivo 0. Planificación de actividades y tareas <b>Valor:</b> 0	Ok

La **tabla 132** muestra el checklist de la GUI de configuración de estados de actividad.

**Tabla 132**

**Checklist - Configuración de estados de actividad**

<b>Opción</b>	<b>Valores de ingreso</b>	<b>Resultado</b>
Nuevo	<b>Nombre:</b> prueba <b>descripción:</b> prueba <b>valor:</b> 0	Ok
Editar	<b>Nombre:</b> prueba de edición <b>Descripción:</b> prueba de edición <b>Valor:</b> 20	Ok
Eliminar	<b>Nombre:</b> prueba de edición	Ok
Nuevo	<b>Nombre:</b> inicio <b>Descripción:</b> inicio de la actividad, avance de la actividad 0. Planificación de tareas <b>Valor:</b> 0	Ok

La **tabla 133** muestra el checklist de la GUI de configuración de dificultad de actividades.

**Tabla 133**

**Checklist - Configuración de dificultad de actividades**

<b>Opción</b>	<b>Valores de ingreso</b>	<b>Resultado</b>
Nuevo	<b>Descripción:</b> prueba <b>valor:</b> 0	Ok
Editar	<b>Descripción:</b> prueba de edición <b>Valor:</b> 20	Ok
Eliminar	<b>Nombre:</b> prueba de edición	Ok
Nuevo	<b>Descripción:</b> muy fácil <b>Valor:</b> 0	Ok

Espacio intencional

La **tabla 134** muestra el checklist de la GUI de empleados.

**Tabla 134**

**Checklist - Empleados**

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Nuevo	<b>Nombre:</b> Diana Stefania <b>Apellido:</b> Salazar Grijalba <b>Fecha de nacimiento:</b> 1980-08-26 <b>Ci:</b> 1720894896 <b>Calle principal:</b> Alfaro <b>Calle secundaria:</b> Lasso <b>Sector:</b> conoto	Ok
Editar	<b>Nombre:</b> Diana Stefany <b>Apellido:</b> Salazar Grijalba <b>Fecha de nacimiento:</b> 1993-08-26 <b>Celular:</b> 0995357180 <b>Calle principal:</b> Eloy Alfaro <b>Calle secundaria:</b> Pollit Lasso	Ok
Eliminar	<b>Nombre:</b> Diana Stefany <b>Apellido:</b> Salazar Grijalba <b>Ci:</b> 1720894896 <b>Nota:</b> Cambio de estado, desactivado.	Ok
Editar	<b>Nombre:</b> Diana Stefany <b>Apellido:</b> Salazar Grijalba <b>Calle principal:</b> Eloy Alfaro <b>Calle secundaria:</b> Pollit Lasso <b>Sector:</b> conocoto <b>Estado:</b> activo	Ok
Nuevo	<b>Nombre:</b> Juan Marcelo <b>Apellido:</b> Maldonado Mera <b>Fecha de nacimiento:</b> 1963-01-06 <b>Ci:</b> 1705323317 <b>Celular:</b> 0982691222 <b>Calle principal:</b> José Bustos <b>Calle secundaria:</b> Carl Nielsen <b>Sector:</b> plan victoria 3era etapa	Ok



La **tabla 135** muestra el checklist de la GUI de usuarios.

**Tabla 135**

**Checklist - Usuarios**

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Nuevo	<b>Empleado:</b> Diana Stefany Salazar Grijalva <b>Perfil:</b> Empleados <b>Id:</b> diana	Ok
Editar	<b>Empleado:</b> Diana Stefany Salazar Grijalva <b>Perfil:</b> RRHH <b>Id:</b> diana <b>Email:</b> princesstefany@hotmail.com	Ok
Eliminar	<b>Id:</b> diana <b>Nota:</b> Cambio de estado, desactivado.	Ok
Editar	<b>Empleado:</b> Diana Stefany Salazar Grijalva <b>Perfil:</b> Empleados <b>Id:</b> diana <b>Email:</b> princesstefany@hotmail.com <b>Estado:</b> activo	Ok
Nuevo	<b>Empleado:</b> Juan Marcelo Maldonado Mera <b>Perfil:</b> jefe de proyectos <b>Id:</b> Marcelo <b>Email:</b> maldonadomera@hotmail.com <b>Ci:</b> 1705323317	Ok

La **tabla 136** muestra el checklist de la GUI de proyectos.

**Tabla 136**

**Checklist - Proyectos**

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Nuevo	<b>Nombre:</b> casas vista hermosa <b>Descripción:</b> construcción de 4 casas, de 107 y 131 m2 <b>Fecha de inicio:</b> 2014-05-05 <b>Fecha estimada de finalización:</b> 2015-03-03	Ok
Editar	<b>Nombre:</b> casas vista hermosa <b>Descripción:</b> construcción promoción y ventas de 4 casas, de 107 y 131 m2	Ok

La **tabla 137** muestra el checklist de la GUI de asignación de proyectos.

**Tabla 137**

**Checklist - Asignar proyecto**

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Nuevo	<b>Proyecto:</b> Casas vista hermosa <b>Participante:</b> Sebastián Zapata Maldonado <b>Rol:</b> Dibujante	Ok
Editar	<b>Proyecto:</b> Casas vista hermosa <b>Participante:</b> Sebastián Zapata Maldonado <b>Rol:</b> Residente	Ok

La **tabla 138** muestra el checklist de la GUI de objetivos.

**Tabla 138**

**Checklist - Objetivos**

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Nuevo	<b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Nombre:</b> o1 <b>Descripción:</b> adquirir un terreno.	Ok
Editar	<b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Nombre:</b> o1 <b>Descripción:</b> adquirir un terreno de 400m2 en el norte de quito, cerca del centro comercial condado shopping.	Ok
Nuevo	<b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Nombre:</b> o2 <b>Descripción:</b> planificación del proyecto de construcción	Ok

Espacio intencional

La **tabla 139** muestra el checklist de la GUI de actividades.

**Tabla 139**

**Checklist - Actividades**

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Nuevo	<b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Objetivo:</b> o1 <b>Dificultad:</b> fácil <b>Prioridad:</b> 100 <b>fecha de inicio:</b> mayo 5, ,2014 <b>Duración:</b> 30 <b>Descripción:</b> buscar todos los terrenos entre 400m2 y 500m2.	Ok
Editar	<b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Objetivo:</b> o1 <b>Dificultad:</b> compleja <b>Prioridad:</b> 1 <b>Descripción:</b> buscar todos los terrenos entre 400m2 y 500m2 en el sector norte de quito, cerca del centro comercial, condado shopping.	Ok
Nuevo	<b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Objetivo:</b> o1 <b>Dificultad:</b> normal <b>Prioridad:</b> 2 <b>Fecha de inicio:</b> jun. 4, ,2014 <b>Duración:</b> 1 <b>Descripción:</b> factibilidad	Ok

La **tabla 142** muestra el checklist de la GUI de problemas en las tareas asignadas.

**Tabla 140**

**Checklist - Problemas en las tareas asignadas**

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Problemas	<b>Empleado:</b> Ángela María Pimbo Bastidas <b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Tarea:</b> gestionar reunión de socios, para decidir la compra del terreno <b>Problema:</b> Maribel Maldonado, no puede asistir a la reunión por motivos personales.	Ok

La **tabla 141** muestra el checklist de la GUI de asignar tareas.

**Tabla 141**

**Check list - Asignar tareas**

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Nuevo	<b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Objetivo:</b> o1 <b>Actividad:</b> buscar todos los terrenos entre 400m2 y 500m2 en el sector norte de quito, cerca del centro comercial, condado shopping. <b>Participante:</b> Juan Marcelo Maldonado Mera <b>Descripción:</b> buscar terrenos entre 50 y 70 mil dólares ubicados en el norte de quito	Ok
Editar	<b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Objetivo:</b> o1 <b>Actividad:</b> buscar todos los terrenos entre 400m2 y 500m2 en el sector norte de quito, cerca del centro comercial, condado shopping. <b>Participante:</b> Diana Stefany Salazar Grijalva	Ok
Nuevo	<b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Objetivo:</b> o1 <b>Actividad:</b> factibilidad <b>Participante:</b> Juan Marcelo Maldonado Mera <b>Descripción:</b> análisis de la topografía y ubicación del terreno, factibilidad económica.	Ok

La **tabla 142** muestra el checklist de la GUI de tareas asignadas.

**Tabla 142**

**Checklist - Tareas asignadas**

Opción	Valores de ingreso	Resultado
Finalizar	<b>Empleado:</b> Juan Marcelo Maldonado Mera <b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Tarea:</b> buscar terrenos entre 50 y 70 mil dólares ubicados en el norte de quito <b>Archivo:</b> (Vacio)	Ok
Finalizar	<b>Empleado:</b> Juan Marcelo Maldonado Mera <b>Proyecto:</b> casas vista hermosa <b>Tarea:</b> análisis de la topografía y ubicación del terreno, factibilidad económica. <b>Archivo:</b> Vista Hermosa Terreno.zip	Ok

La **tabla 143** muestra el resultado de las pruebas de funcionamiento del sistema. Resultados de la **prueba PF-02**.

**Tabla 143****Funcionamiento del sistema**

<b>Prueba</b>	<b>Salida</b>	<b>Resultado</b>
Inicio de sesión con usuario y contraseña incorrectos.	Mensaje del sistema de error de inicio de sesión.	Ok
Inicio de sesión con usuario y contraseña correctos.	Presentación de la primera GUI del sistema.	Ok
Ingreso de datos sin errores, en las diferentes ventanas.	Mensaje del sistema de la creación de la entidad solicitada.	Ok
Ingreso de datos con errores, en las diferentes ventanas.	Mensaje del sistema de error, al costado derecho del campo.	Ok
Asignación de un empleado a un proyecto.	Mensaje del sistema, hacia el empleado, de asignación al proyecto.	Ok
Cambio del rol de proyecto de un empleado a un proyecto.	Mensaje del sistema, hacia el empleado, de cambio de estado en el proyecto.	Ok
Aviso de problema en una tarea asignada.	Mensaje del sistema, hacia todos los participantes del proyecto, de un problema en una tarea.	Ok
Finalización de una tarea.	1. Mensaje del sistema, hacia todos los participantes del proyecto, de tarea finalizada. 2. Actualización del campo, finalizado de la tarea.	Ok
Finalización de todas las tareas de una actividad.	1. Mensaje del sistema, hacia todos los participantes del proyecto, de actividad finalizada. 2. Actualización del campo, tiempo real de la actividad, en función de la fecha de inicio de la actividad y la fecha de finalización la última tarea. 3. Actualización del campo, finalizado de la actividad.	Ok
Finalización de todas las actividades de un objetivo.	1. Mensaje del sistema, hacia todos los participantes del proyecto, de objetivo finalizado. 2. Actualización del campo, fecha de finalización del objetivo.	Ok
Finalización de todos los objetivos del proyecto.	1. Mensaje del sistema, hacia todos los participantes del proyecto, de proyecto finalizado. 2. Actualización del campo, fecha de finalización del proyecto.	Ok

**6.3.2 Pruebas de interfaz gráfica de usuario**

Las **ilustraciones 53 - 56** validan el mapa de navegación de la prueba PI-01.

Validación del mapa de navegación del sistema, mostrado en la **ilustración 53**.

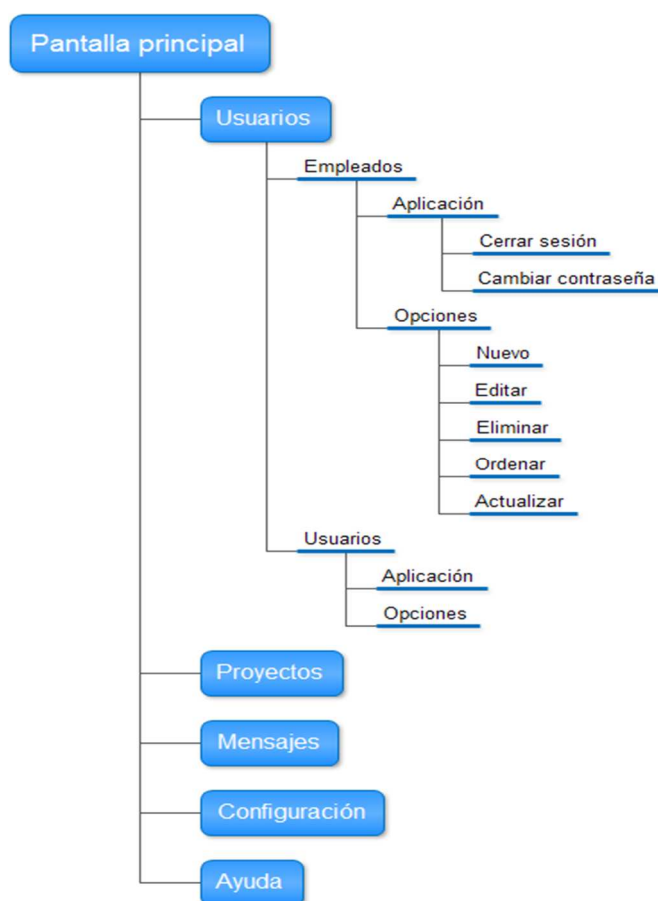


Ilustración 53: Mapa de navegación - Usuarios

**Resultado:** Correcto

Espacio intencional

Validación del mapa de navegación del sistema, mostrado en la **ilustración 54**.

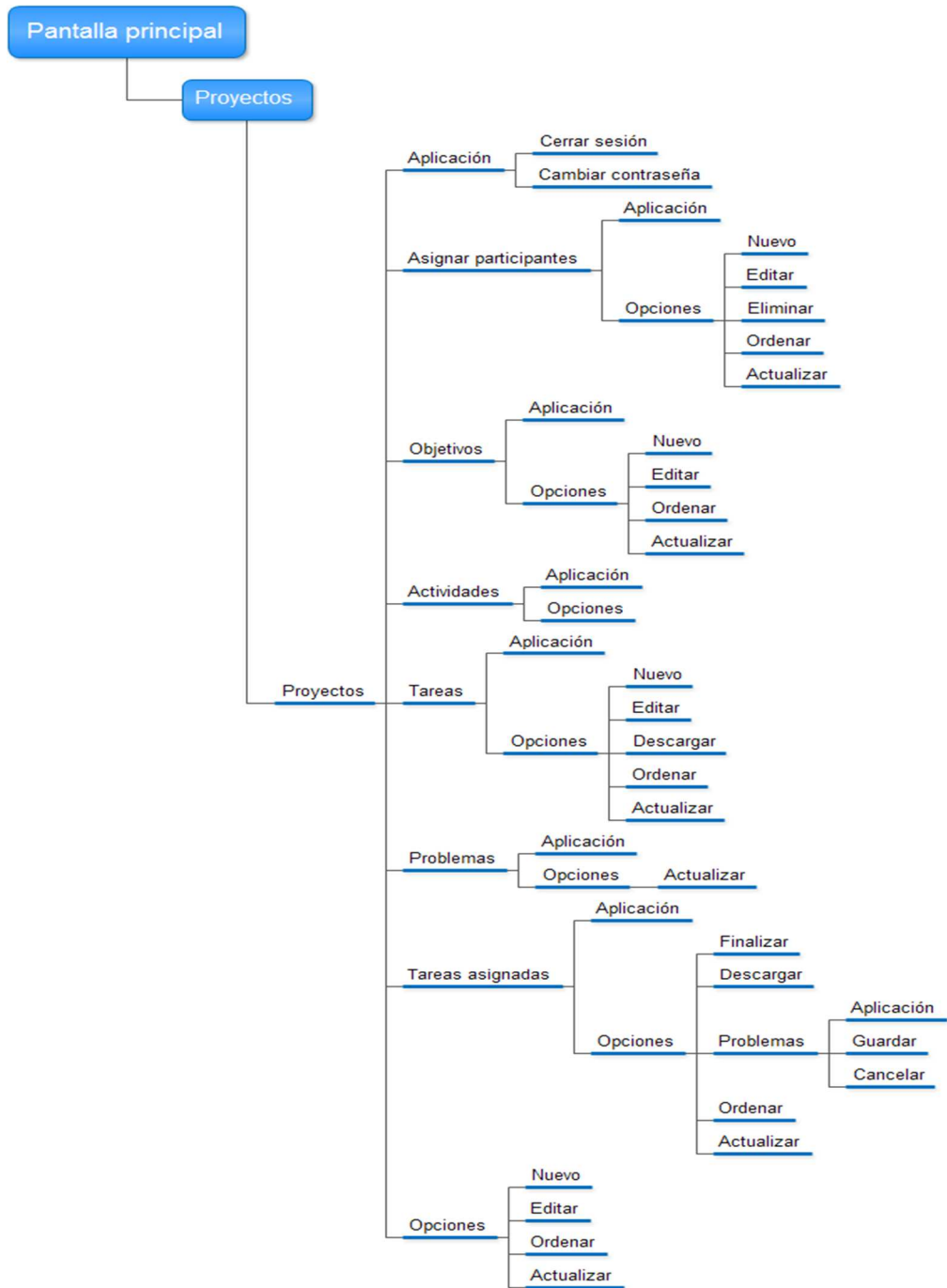


Ilustración 54: Mapa de navegación - Proyectos

**Resultado:** Correcto

Validación del mapa de navegación del sistema, mostrado en la **ilustración 55**.

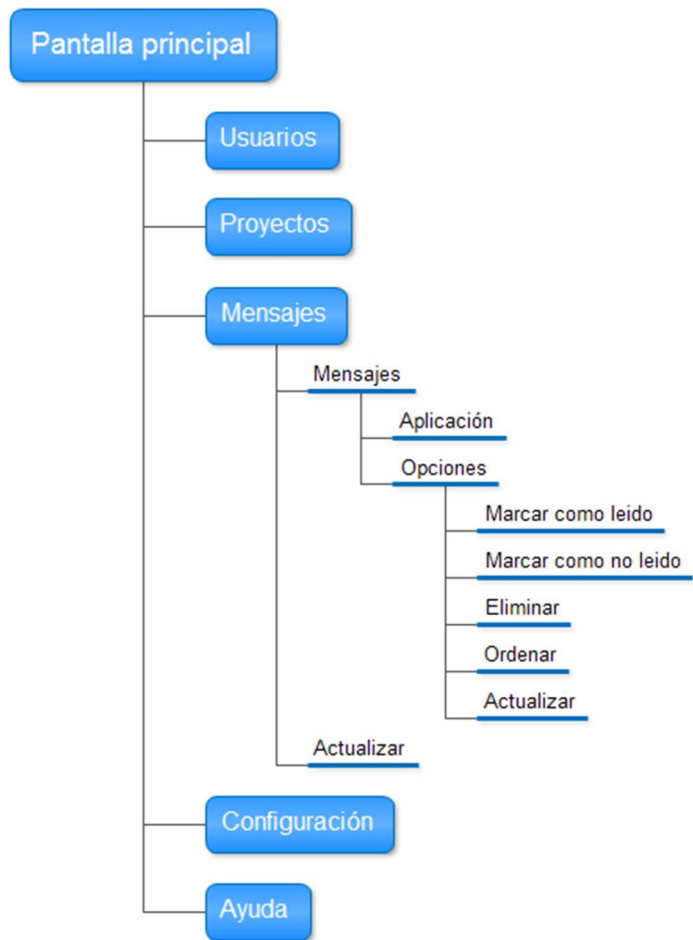


Ilustración 55: Mapa de navegación - Mensajes

**Resultado:** Correcto

Validación del mapa de navegación del sistema, mostrado en la **ilustración 56**.

Espacio intencional



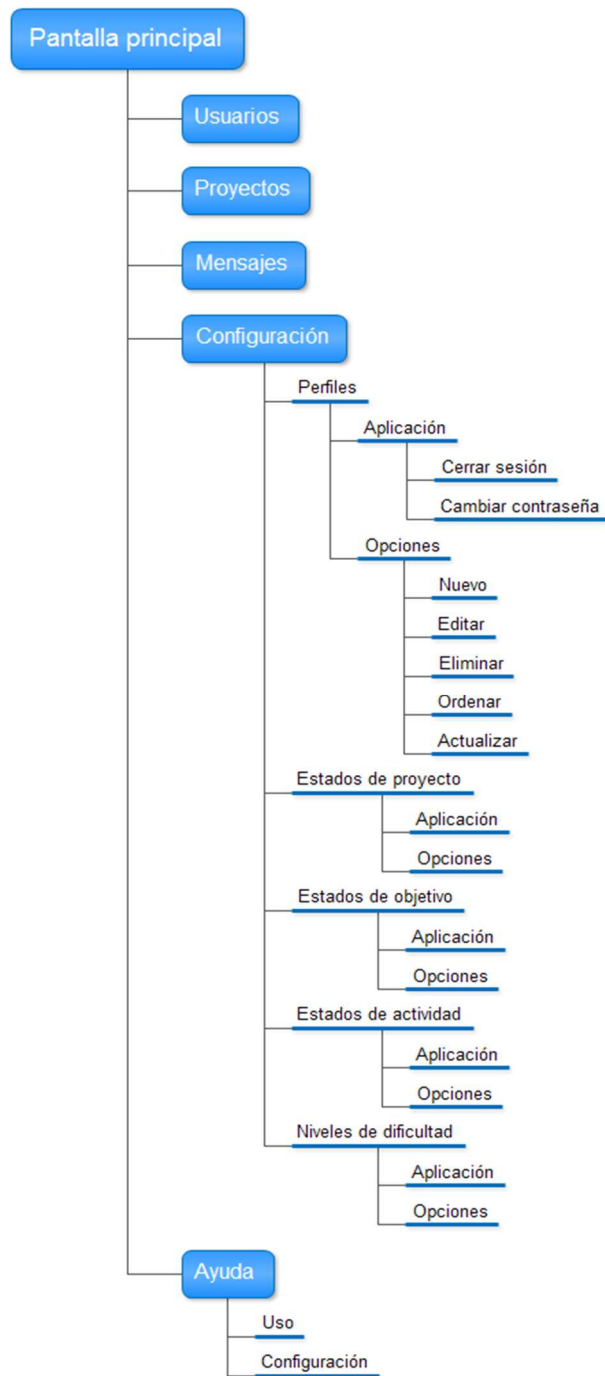


Ilustración 56: Mapa de navegación - Configuración y Ayuda

**Resultado:** Correcto

La **tabla 144** presenta el resultado de las pruebas de contexto de las GUI. Resultado de la segunda parte de la **prueba PI-01**.

**Tabla 144****Pruebas de contexto en las GUI**

<b>GUI</b>	<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>
Pantalla principal	Contexto: Menú principal, mensaje de bienvenida y mensajes sin leer del usuario.	Ok
Empleados	Contexto: Información de empleados.	Ok
Usuarios	Contexto: Información de usuarios, perfiles de aplicación y empleados.	Ok
Proyectos	Contexto: Información de proyectos.	Ok
Participantes	Contexto: Información de proyectos, usuarios y roles de proyecto.	Ok
Objetivos	Contexto: Información de proyectos y objetivos.	Ok
Actividades	Contexto: Información de proyectos, objetivos, actividades y niveles de dificultad.	Ok
Tareas	Contexto: Información de proyectos, objetivos, actividades, tareas y participantes.	Ok
Problemas	Contexto: Información de proyectos, objetivos, actividades, tareas, participantes y problemas.	Ok
Mensajes	Contexto: Información de mensajes de notificación del sistema.	Ok
Perfiles	Contexto: Información de perfiles de aplicación del sistema (configuración del sistema).	Ok
Estados de proyecto	Contexto: Información de los estados de proyecto (configuración del sistema).	Ok
Roles de proyecto	Contexto: Información de roles de proyecto (configuración del sistema).	Ok
Estados de objetivo	Contexto: Información de estados de objetivo (configuración del sistema).	Ok
Estados de actividad	Contexto: Información de estados de actividad (configuración del sistema).	Ok
Niveles de dificultad	Contexto: Información de los niveles de dificultad de las actividades (configuración del sistema).	Ok

La **tabla 145** presenta los resultados de la **prueba PI-02**.

**Tabla 145**

**Pruebas estéticas en las GUI**

<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>
Uso homogéneo de los colores de M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP, en todas las GUI del sistema.	Ok
Uso homogéneo de las fuentes de texto, en todas las GUI del sistema.	Ok
Ubicación estándar de las GUI del sistema, al abrirse.	Ok
Posición única del menú dentro de las GUI del sistema.	Ok
Posición homogénea de los controles dentro de las GUI.	Ok

La **tabla 146** presenta los resultados de la **prueba PI-03**.

**Tabla 146**

**Pruebas del uso adecuado de los controles**

<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>
Uso adecuado de controles tipo Label <sup>15</sup> , para presentar información alfa numérica.	Ok
Uso adecuado de controles tipo TextBox <sup>16</sup> , para ingresar o presentar información alfa numérica.	Ok
Uso adecuado de controles tipo ComboBox <sup>17</sup> , para seleccionar información a través de un cuadro desplegable de selección no modificable.	Ok
Uso adecuado de controles tipo Calendar <sup>18</sup> , para ingresar o presentar fechas.	Ok
Uso adecuado de controles tipo CheckBox <sup>19</sup> , para ingresar o presentar datos binarios.	Ok
Uso adecuado de controles tipo GridView <sup>20</sup> , para presentar un conjunto de datos en forma matricial.	Ok
Uso adecuado de controles tipo Button <sup>21</sup> , para generar un evento o acción.	Ok
Uso adecuado de controles tipo ApplicationMenu <sup>22</sup> , para la creación de los menús.	Ok

<sup>15</sup> **Label**: control que presenta una etiqueta de texto.

<sup>16</sup> **TextBox**: control que permite mostrar o modificar texto sin formato

<sup>17</sup> **ComboBox**: control que permite seleccionar un ítem de una lista desplegable

<sup>18</sup> **Calendar**: control que permite seleccionar una fecha

<sup>19</sup> **CheckBox**: control que permite mostrar o modificar un valor binario

<sup>20</sup> **GridView**: Control que muestra elementos de datos en columnas

<sup>21</sup> **Button**: Control que representa un botón.

<sup>22</sup> **ApplicationMenu**: Control que representa un menú de aplicación

### 6.3.3 Pruebas de desempeño

Las **tablas 147 y 148 e ilustraciones 57 y 58** presentan los resultados de la **prueba PD-01**. Para esta prueba se implemento un cliente especial para generar peticiones concurrentes y no concurrentes, permitiendo de esta manera registrar los tiempos de respuesta del servidor a los clientes. En la **tabla 147** se muestran los resultados de los tiempos de respuesta desde el servidor con peticiones no concurrentes.

**Tabla 147**

#### **Rendimiento del sistema - Peticiones no concurrentes**

<b>Usuarios</b>	<b>Número de petición por usuario</b>	<b>Tiempo de Inicio de sesión</b>	<b>Tiempo de consulta</b>	<b>Tiempo total</b>
1	1	0,11 s	0,53 s	0,64 s
1	5	0,11 s	0,6 s	0,71 s
1	10	0,11 s	0,78 s	0,89 s
1	15	0,1 s	0,79 s	0,89 s
1	30	0,14 s	1,31 s	1,45 s
5	1	2,3 s	0,59 s	2,89 s
5	5	2,42 s	0,91 s	3,33 s
5	10	2,4 s	1,79 s	4,19 s
5	15	2,28 s	1,69 s	3,97 s
5	30	2,48 s	4,26 s	6,74 s
10	1	5,21 s	0,67 s	5,88 s
10	5	5,25 s	1,27 s	6,52 s
10	10	5,17 s	3,06 s	8,23 s
10	15	5,37 s	2,84 s	8,21 s
10	30	5,28 s	8,16 s	13,44 s
15	1	7,93 s	0,76 s	8,69 s
15	5	8,06 s	1,66 s	9,72 s
15	10	7,93 s	4,52 s	12,45 s
15	15	7,96 s	4,16 s	12,12 s
15	30	7,91 s	12,34 s	20,25 s
30	1	16,09 s	1,03 s	17,12 s
30	5	16,49 s	2,83 s	19,32 s
30	10	16,21 s	8,9 s	25,11 s
30	15	15,73 s	8,12 s	23,85 s
30	30	15,8 s	24,88 s	40,68 s

En la **tabla 148** se muestran los resultados de los tiempos de respuesta desde el servidor con peticiones concurrentes.

**Tabla 148**

**Rendimiento del sistema - Peticiones concurrentes**

Usuarios	Número de petición por usuario	Tiempo de Inicio de sesión	Tiempo de consulta	Tiempo total
1	1	0,11 s	0,002 s	0,112 s
1	5	0,11 s	0,012 s	0,122 s
1	10	0,11 s	0,045 s	0,155 s
1	15	0,13 s	0,03 s	0,16 s
1	30	0,14 s	0,134 s	0,274 s
5	1	2,42 s	0,012 s	2,432 s
5	5	2,41 s	0,058 s	2,468 s
5	10	2,31 s	0,22 s	2,53 s
5	15	2,397 s	0,162 s	2,559 s
5	30	2,426 s	0,759 s	3,185 s
10	1	5,19 s	0,023 s	5,213 s
10	5	5,228 s	0,107 s	5,335 s
10	10	5,179 s	0,513 s	5,692 s
10	15	5,229 s	0,336 s	5,565 s
10	30	5,239 s	1,423 s	6,662 s
15	1	8,038 s	0,034 s	8,072 s
15	5	8,073 s	0,155 s	8,228 s
15	10	8,137 s	0,675 s	8,812 s
15	15	7,959 s	0,509 s	8,468 s
15	30	8,026 s	2,028 s	10,054 s
30	1	16,582 s	0,067 s	16,649 s
30	5	16,608 s	0,299 s	16,907 s
30	10	17,011 s	1,161 s	18,172 s
30	15	16,149 s	1,028 s	17,177 s
30	30	16,387 s	3,843 s	20,23 s

En la **ilustración 57** se muestra el rendimiento del sistema para el inicio de sesión de 30 usuarios no concurrentes.

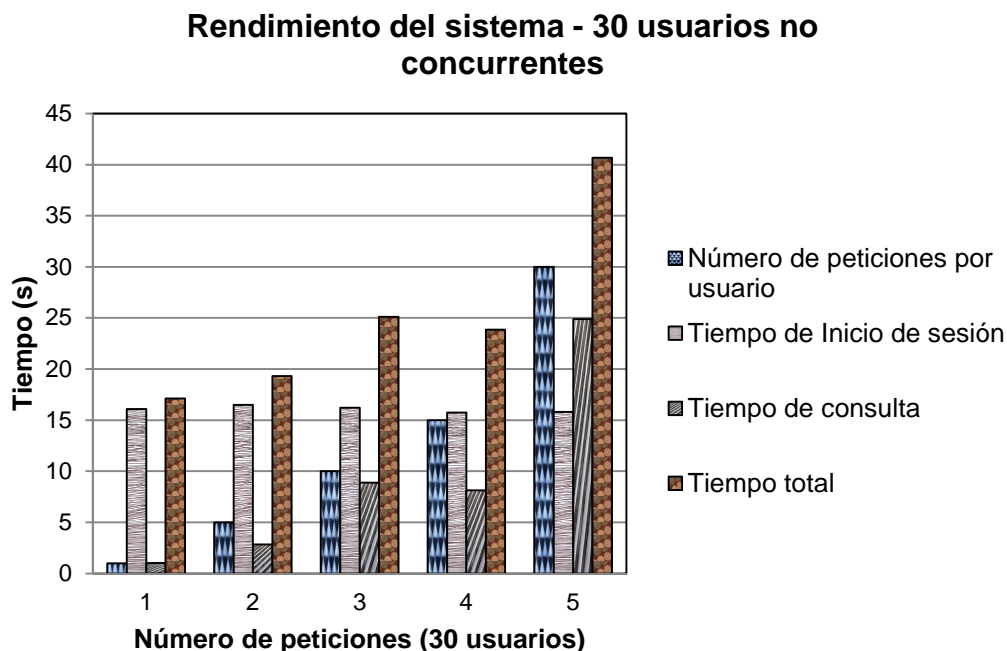


Ilustración 57: Rendimiento del sistema - Peticiones no concurrentes

En la **ilustración 58** se muestra el rendimiento del sistema para el inicio de sesión de 30 usuarios concurrentes.

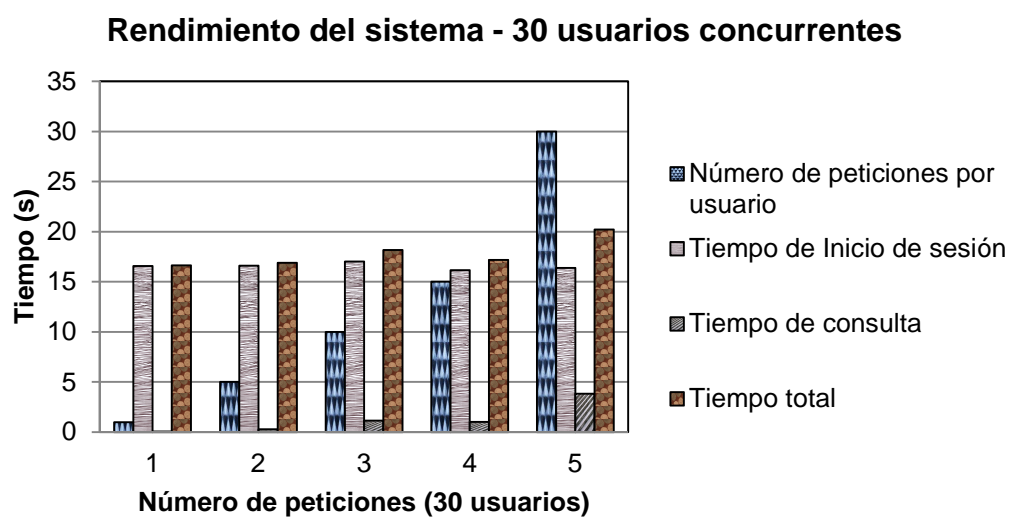


Ilustración 58: Rendimiento del sistema - Peticiones concurrentes

### 6.3.4 Pruebas de seguridad y control de acceso

La **tabla 149** presenta el resultado de la **prueba PS-01**.

**Tabla 149**

#### **Pruebas de seguridad**

<b>Prueba</b>	<b>Salida</b>	<b>Resultado</b>
Inicio de sesión: Usuario: "Root" Contraseña: "asd" (incorrectos)	Mensaje del sistema de error de inicio de sesión.	Ok
Inicio de sesión: Usuario: "Root" Contraseña: "P@ssw0rd" (correctos)	Pantalla de inicio, todas las ventanas habilitadas	Ok
Cambio de contraseña: Usuario: "Root" Contraseña anterior: "P@ssw0rd" Contraseña nueva: "Ecu@d0r2014"	Mensaje de información del sistema, cambios realizados correctamente.	Ok
Inicio de sesión: Usuario: "Root" Contraseña: "asd" (incorrectos)	Mensaje del sistema de error de inicio de sesión.	Ok
Inicio de sesión: Usuario: "Root" Contraseña: "Ecu@d0r2014"	Mensaje de información del sistema, cambios realizados correctamente.	Ok

La **tabla 150** presenta el resultado de la **prueba PS-02**.

**Tabla 150**

**Pruebas de seguridad**

<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>
Inicio de sesión: Usuario: "Root" Perfil: "Aplicación" Rol de proyecto: No aplica rol al usuario Root (sin acceso a proyectos). Permisos: Todas las GUI habilitadas.	Ok
Inicio de sesión: Usuario: "angelita" Perfil: "RRHH" Rol de proyecto: "Ventas" Permisos: GUI de usuarios y empleados - completo, tareas asignadas - modificación, problemas - creación, otras GUI - lectura.	Ok
Cambio de rol de proyecto: Usuario: "angelita" Rol de proyecto: "Socio" Permisos: Todas las GUI - lectura.	Ok
Inicio de sesión: Usuario: "angelita" Perfil: "RRHH" Rol de proyecto: "Socio" Permisos: Todas las GUI - lectura.	Ok
Cambio de perfil de aplicación: Usuario: "angelita" Perfil: "Jefe de proyectos" Permisos: GUI de proyectos, participantes, objetivos, actividades, tareas, problemas - completo, otras GUI - lectura.	Ok
Inicio de sesión: Usuario: "angelita" Perfil: "Jefe de proyectos" Rol de proyecto: "Líder de proyecto" Permisos: GUI de proyectos, participantes, objetivos, actividades, tareas, problemas - completo, otras GUI - lectura.	Ok



La **tabla 151** presenta el resultado de la **prueba PS-03**.

**Tabla 151**

**Pruebas de seguridad**

<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>
Registros de auditoría, registro de peticiones al servidor.	Ok
Registros de auditoría, registro de claves de sesión de los usuarios.	Ok

La **tabla 152** presenta el resultado de la **prueba PS-04**.

**Tabla 152**

**Pruebas de seguridad**

<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>
Registros de error en el servidor.	Ok
Registros de error en el cliente.	Ok

### **6.3.5 Pruebas de mantenibilidad y escalabilidad**

La **tabla 153** presenta el resultado de la **prueba PM-01**.

**Tabla 153**

**Pruebas de mantenibilidad**

<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>
Documentación de especificación de requisitos de software	Ok
Diagramas de casos de uso	Ok
Diagramas de clases	Ok
Diagramas de componentes	Ok
Diagramas de arquitectura	Ok
Documentación técnica del código fuente	Ok

La **tabla 154** presenta el resultado de la prueba **PE-01**.

**Tabla 154**

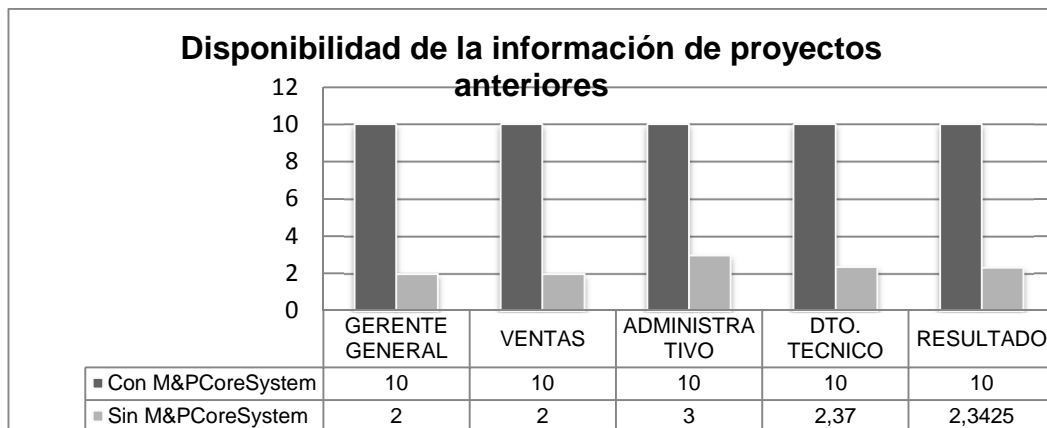
**Pruebas de escalabilidad**

Prueba	Resultado
Uso de inyección de dependencias en el servidor.	Ok
Implementación de acoplamiento entre componentes a través del patrón servicio (exposición de interfaces y no de implementaciones)	Ok

**6.3.6 Pruebas de usabilidad**

A través de una encuesta realizada en las instalaciones de **M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP**, a todo el personal involucrado en los proyectos de construcción; 1 gerente general, 1 jefe del departamento técnico, 3 arquitectos, 2 ingenieros, 2 residentes de obras, 1 secretaria, 2 contadoras, 3 vendedoras; se logró recopilar la siguiente información.

En la **ilustración 59** se muestran las calificaciones de la disponibilidad de la información de proyectos anteriores. Detalle de calificación: 0 representa información nunca disponible y 10 información siempre disponible.



**Ilustración 59:** Disponibilidad de la información de proyectos anteriores

En la **ilustración 60** se muestran las calificaciones para la facilidad de acceso a la información de los proyectos. Detalle de calificación: 0 representa información incompleta, no confiable e irreal y 10 información completa, confiable y verídica.

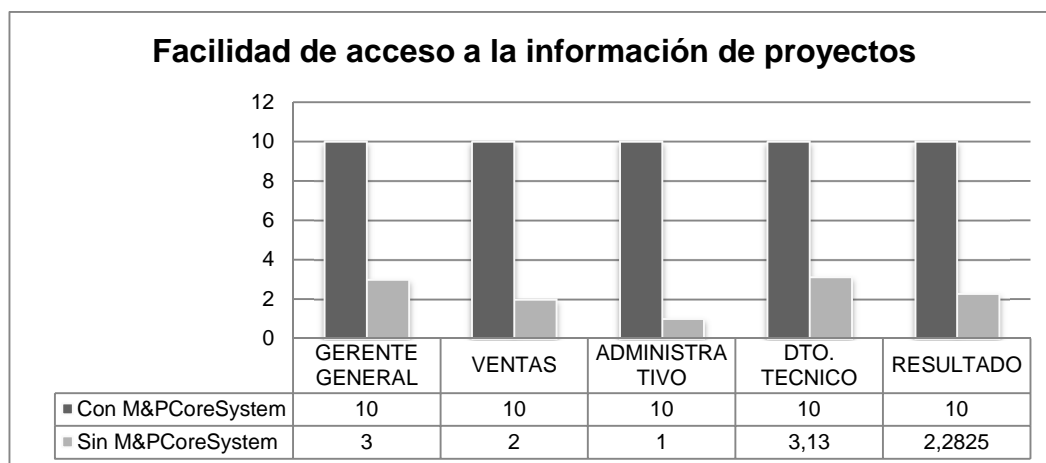


Ilustración 60: Facilidad de acceso a la información de proyectos

En la **ilustración 61** se muestran las calificaciones para la gestión de los problemas durante la ejecución de los proyectos. Detalle de calificación: 0 representa la falta de un canal de comunicación para los problemas y 10 una comunicación ágil y oportuna de los problemas.

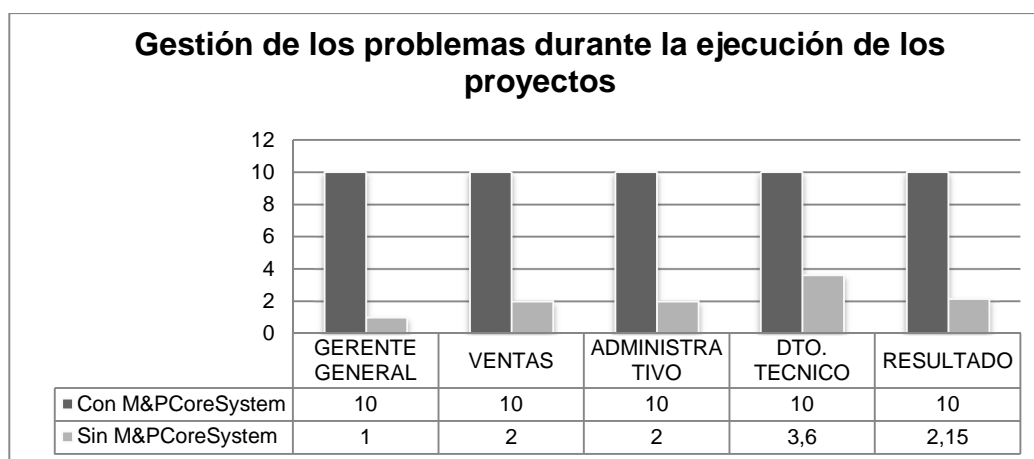


Ilustración 61: Gestión de los problemas durante la ejecución de los proyectos

En la **ilustración 62** se muestran las calificaciones para acceder a la información del avance continuo de los proyectos en ejecución. Detalle de calificación: 0 representa la falta de información centralizada y actualizada del estado de los proyectos y 10 información centralizada y actualizada de los estados de los proyectos.

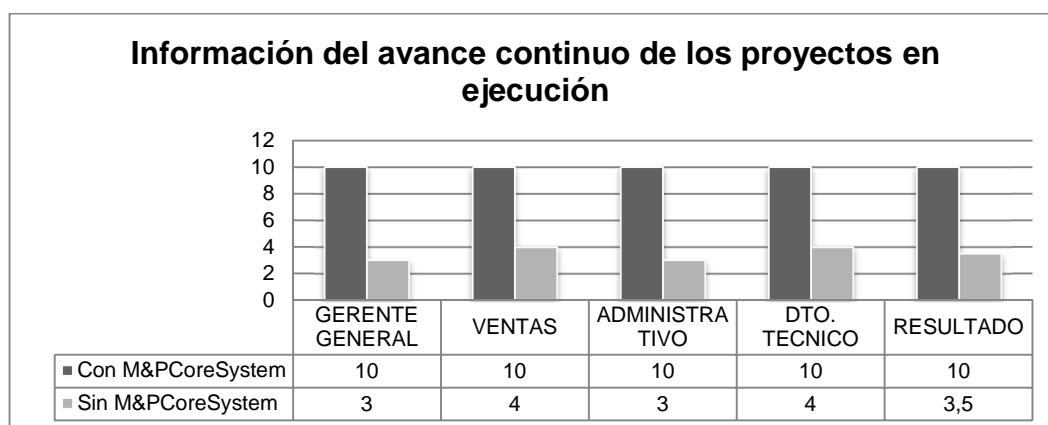


Ilustración 62: Información del avance continuo de los proyectos en ejecución

En la **ilustración 63** se muestran las calificaciones del nivel de dificultad para la asignación del personal a las tareas de un proyecto. Detalle de calificación: 0 representa sencillez y 10 una complejidad muy elevada.

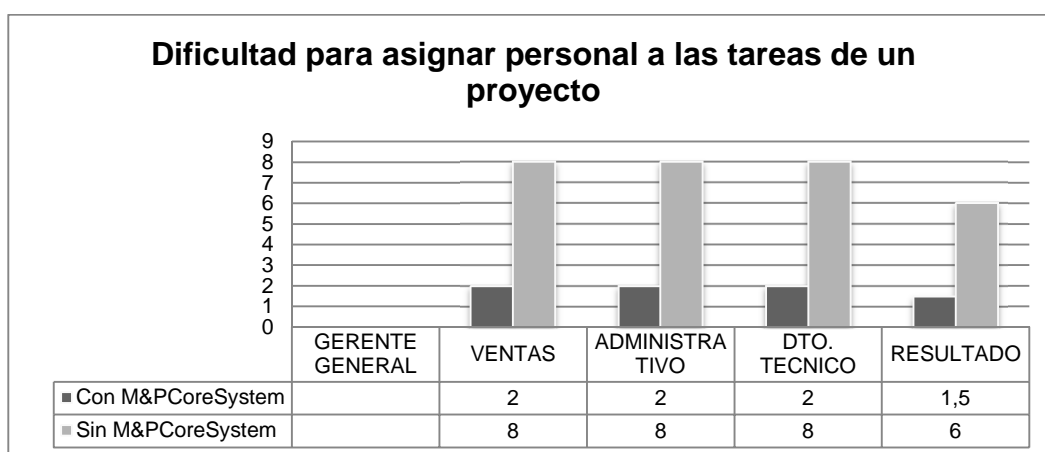


Ilustración 63: Dificultad para la asignación del personal a las tareas de un proyecto

En la **ilustración 64** se muestran las calificaciones del nivel de dificultad para organizar el trabajo (tareas pendientes). Detalle de calificación: 0 representa sencillez y 10 una complejidad muy elevada.

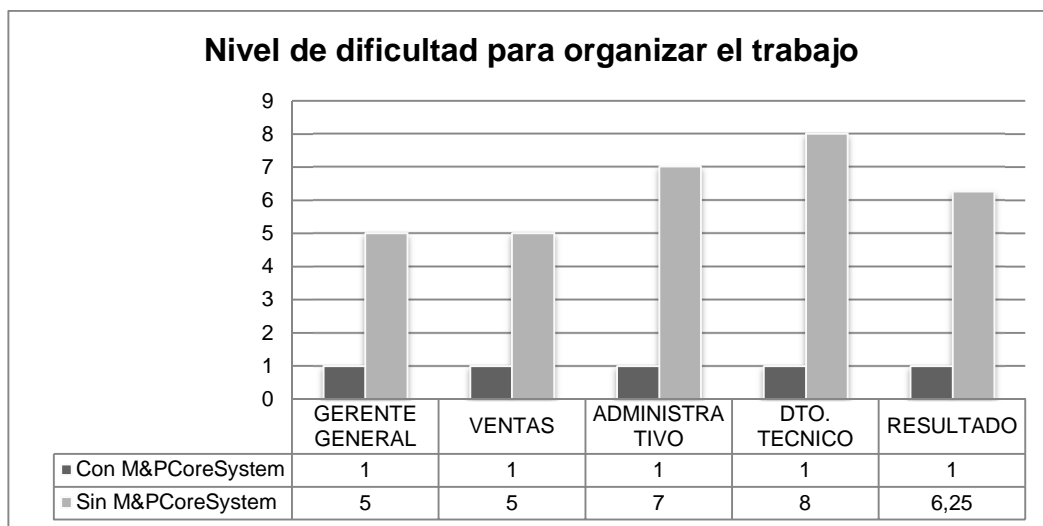


Ilustración 64: Nivel de dificultad para organizar el trabajo

Espacio intencional

La **tabla 155** es un cuadro comparativo donde se muestra un resumen de los resultados obtenidos.

**Tabla 155**

**Cuadro comparativo de resultado**

	<b>Sin M&amp;PCoreSystem</b>	<b>Con M&amp;PCoreSystem</b>
<b>Disponibilidad de la información de proyectos anteriores</b>	Casi nunca	Siempre
<b>Información de proyectos</b>	Información incompleta y no confiable.	Información completa, confiable y verídica
<b>Gestión de los problemas durante la ejecución de los proyectos</b>	No se tiene un canal definido	Comunicación ágil y oportuna a todos los miembros del equipo de trabajo
<b>Información del avance continuo de los proyectos en ejecución</b>	Información descentralizada y desactualizada	Información centralizada y actualizada
<b>Dificultad para asignar personal a las tareas de un proyecto</b>	Alta	Baja
<b>Nivel de dificultad para organizar el trabajo</b>	Alta	Baja

## CAPÍTULO VII

### 7.1 CONCLUSIONES

**M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP** renovó y fortaleció el proceso de control y seguimiento de los proyectos, con la automatización de los procesos de apertura, planificación, ejecución y cierre de los proyectos; permitiendo un seguimiento de avance de proyectos más riguroso al enfatizar la automatización en el seguimiento continuo de los hitos de control del proyecto (objetivos, actividades y tareas).

La facilidad para acceder a la información de proyectos a través de las GUI principales de proyectos, objetivos, actividades y tareas; ha permitido al jefe de proyectos reducir el esfuerzo y el tiempo en la generación manual de los informes de avance de proyectos.

A través del modelo de control y seguimiento de proyectos del sistema y sus funcionalidades ha permitido identificar de mejor manera los eventos de control del proyecto y consecuentemente mejorar su seguimiento.

La incorporación de **M&PCoreSystem** ha permitido cambiar de la asignación verbal de las tareas a la asignación a través del sistema con la funcionalidad **asignar tareas**. Este cambio ha evitado los problemas y confusiones en la asignación de las tareas; adicionalmente los empleados han logrado organizar mejor su tiempo para ejecutar las tareas asignadas.

Los mensajes que envía el sistema a cada miembro del proyecto cuando existe un avance o se notifica un problema han permitido mantener informado a todo el equipo sobre el avance de cada proyecto y solucionar los problemas en un tiempo menor.

El uso del estándar IEEE 830 para el análisis de requerimientos, permitió determinar requerimientos funcionales, requerimientos de interfaz y un requerimiento de diseño; el cual determinó la arquitectura del software.

La metodología SCRUM fue muy útil para el desarrollo del proyecto, particularmente porque permitió identificar en el momento oportuno los requisitos funcionales que debían ser modificados. Adicionalmente las entregas continuas del avance del proyecto permitieron asegurar la inversión realizada por **M&P CONSTRUCTORA INMOBILIARIA ACP**.

## 7.2 RECOMENDACIONES

Para garantizar un óptimo mantenimiento y escalabilidad del producto se recomienda mantener la arquitectura actual del software en desarrollos posteriores. Respetando los principios y funcionalidades de cada componente.

Aunque **M&PCoreSystem** nace para ayudar en el control y seguimiento de proyectos de construcción, el sistema puede ser aplicado en otros tipos de proyecto siempre y cuando se adapten al modelo de proyecto que el sistema usa. Para lo cual se recomienda considerar y analizar cada hito de control para encontrar la mejor manera de acoplar el modelo de control y seguimiento al negocio.

Guardar los registros de auditoría del cliente y del servidor permite realizar una trazabilidad completa de los errores. Por lo tanto se recomienda analizar los registros guardados por el sistema en caso de presentar un fallo en el funcionamiento.



## BIBLIOGRAFÍA

- © 2014 Microsoft. (01 de Enero de 2014). *Windows*. Recuperado el 22 de Agosto de 2014, de Windows: <http://windows.microsoft.com/es-xl/windows7/tips-for-creating-strong-passwords-and-passphrases>
- 6wunderkinder. (s.f.). Recuperado el 25 de Octubre de 2013, de wunderkit: <http://www.wunderkit.com/>
- Barroso Abreu, R., Oliveros Guntín, Y., Álvarez Alfonso, Y., & Coello Mena, J. (2009). Metodología ágil Crystal Clear. Un caso de estudio. (U. d. Informáticas, Ed.) *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2(3).
- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A. v., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., . . . Thomas, D. (17 de Febrero de 2001). *Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2013, de Manifiesto Ágil : <http://agilemanifesto.org/iso/es/>
- Betts, D., Melnik, G., Simonazzi, F., Subramanian, M., & Tavares, C. (2013). *Dependency Injection with Unity*. (M. p. practices, Ed.) Microsoft Developer Guidance.
- Borghello, C. (19 de Noviembre de 2013). *Seguridad de la Informacion*. Obtenido de <http://www.segu-info.com.ar/logica/identificacion.htm>
- Brooks, F. (1986). *No Silver Bullet - Essence and Accidents of Software Engineering*. Carolina : University of North Carolina at Chapel Hill.
- de la Torre Llorente, C., Zorrilla Castro, U., Calvarro, N. J., & Ramos Barroso, M. A. (2010). *Guía de Arquitectura N-Capas orientada al Dominio con .NET* (Primera ed.). Krasis Consulting S.L.
- Díaz, A. (24 de Enero de 2010). *Building scalable and high performance solutions*. Recuperado el 19 de Marzo de 2014, de <http://highscalability.wordpress.com/2010/01/24/introduccion-a-scrum-y-por-que-debes-usarlo/>
- EcuRed. (14 de Diciembre de 2010 ). *Conocimiento de todos para todos*. Recuperado el 21 de Marzo de 2014, de EcuRed : <http://www.ecured.cu/index.php/Crystal>
- Evans, E. (2004). *Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Fowler, M. (23 de Enero de 2004). *Inversion of Control Containers and the Dependency Injection pattern*. Recuperado el 19 de Marzo de 2014, de Martin Fowler: <http://martinfowler.com/articles/injection.html>

- IEEE. (1998). STD 830. *ESPECIFICACIONES DE LOS REQUISITOS DEL SOFTWARE*.
- Letelier, P. (15 de 01 de 2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). *Ciencia y Técnica Administrativa*, 05(26).
- Liskov, B., & MIT Laboratory for Computer Science, C. M. (05 de Mayo de 1988). Data abstraction and hierarchy. *SIGPLAN Notices*, 23, 17 - 34.
- Mendez Nava, E. M. (2006). *Modelo de evaluación de metodologías para el desarrollo de software*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.
- Microsoft. (s.f.). Recuperado el 25 de Octubre de 2013, de Microsoft Store:  
[http://www.microsoftstore.com/store?Action=DisplayPage&Locale=es\\_MX&SiteID=mflatam&id=ThreePgCheckoutShoppingCartPage](http://www.microsoftstore.com/store?Action=DisplayPage&Locale=es_MX&SiteID=mflatam&id=ThreePgCheckoutShoppingCartPage)
- Microsoft. (2013). Recuperado el 25 de Octubre de 2013, de Microsoft Office:  
<http://office.microsoft.com/en-us/project/enterprise-project-and-portfolio-management-subscription-project-online-with-project-pro-for-office-365-FX104002972.aspx>
- Microsoft Corporation. (2006). *La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) de Microsoft*.
- Microsoft. (s.f.). *MSDN Library - Principios y valores ágiles*. Recuperado el 19 de Marzo de 2013, de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd997578.aspx>
- Microsoft, M. L. (s.f.). *MSDN Library - .NET Framework 4.5*. Recuperado el 29 de Octubre de 2013, de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/w0x726c2%28v=vs.110%29.aspx>
- Microsoft, M. L. (s.f.). *MSDN Library - Entity Framework*. Recuperado el 29 de Octubre de 2013, de <http://msdn.microsoft.com/es-ES/data/ef>
- Microsoft, M. L. (s.f.). *MSDN Library - WCF*. Recuperado el 29 de Octubre de 2013, de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd456779%28v=vs.110%29.aspx>
- Microsoft, M. L. (s.f.). *MSDN Library - WPF*. Recuperado el 29 de Octubre de 2013, de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms754130.aspx>
- Mora, R. C. (01 de 01 de 2003). *adictosaltrabajo*. Recuperado el 2014 de Junio de 22, de [adictosaltrabajo:](http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=grasp)  
<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=grasp>
- Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del software - Un enfoque práctico* (Sexta edición ed.). España: McGraw-Hill Iberoamericana Editores S.A.
- Proyectos Agiles. (s.f.). *Proyectos Agiles*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2013, de <http://www.proyectosagiles.org/>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (Octubre de 2011). *Scrum Org*. Recuperado el 17 de Septiembre de 2013, de Scrum Org.:

<https://www.scrum.org/Portals/0/Documents/Scrum%20Guides/2013/Scrum-Guide-ES.pdf#zoom=100>

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software* (Séptima edición ed.). Madrid, España: Pearson Educacion, S.A.

Wells, D. (1999). *Extreme Programming: A gentle introduction*. Recuperado el 21 de Marzo de 2014, de Extreme Programming: <http://www.extremeprogramming.org/>

Xavier, A. (s.f.). *Proyectos Agiles*. Recuperado el 31 de Julio de 2013, de <http://www.proyectosagiles.org>