

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

INGENIERÍA INFORMÁTICA



**“EFICIENCIA EN LA GESTIÓN Y CONTROL EN EL
MANTENIMIENTO, REPARACION E INSTALACIÓN DE
MEDIDORES” (COSAALT-LTDA).**

Por:

CLAUDIA GISELA LEMA SOSA

Trabajo de Grado presentado a consideración de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Informática.

Marzo de 2015

Tarija – Bolivia

DEDICATORIA:

Este trabajo va dedicado a: Mi familia por el apoyo incondicional que me brindaron y que hicieron todo para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba.

AGRADECIMIENTOS:

A mi madre y a mi hermana por su apoyo incondicional, a mis amigos por su compañía apoyo y colaboración.

A mis docentes por guiarme en este trabajo.

Contenido

1. Capítulo I: El Proyecto.....	1
1.1. Presentación del Proyecto	1
1.1.1. Título del Proyecto.....	1
1.1.2. Carrera / Unidad.....	1
1.1.3. Facultad.....	1
1.1.4. Duración del Proyecto.....	1
1.1.5. Área/línea de Investigación Priorizado	1
1.1.6. Responsable del Proyecto	1
1.1.7. Personal Vinculado al Proyecto	1
1.1.8. Actividades Previstas para los Integrantes del Equipo de Investigación	2
1.1.9. Unidades de Gestión: Organigrama del Equipo del Proyecto.....	3
1.2. Descripción del Proyecto	4
1.2.1. Resumen Ejecutivo del Proyecto	4
1.2.2. Descripción, Fundamentación y Justificación del Proyecto.....	5
1.2.1. Análisis de Causas del Problemas	7
1.2.2. Análisis de Objetivos	8
1.2.3. Objetivos	9
1.2.3.1. Objetivo General	9
1.2.3.2. Objetivos Especificos.....	9
1.2.4. Metodología.....	9
1.2.4.1. Metodología para el desarrollo de las aplicaciones.....	9
1.2.5. Resultados esperados	12
1.2.6. Transferencia de Resultados	12
1.2.6.1. Medios y Estrategias para la Transferencia de Resultados.....	12
1.2.6.2. Grupo de Beneficiarios de los Resultados.....	13
1.2.7. Cronograma de Actividades	13
1.3. Marco lógico del proyecto	17
1.4. Presupuesto / Justificación.....	23
1.5. Curriculum Vitae.....	31
1.6. Análisis y Diseño del Sistema.....	34
1.6.1. Introducción.....	34

1.6.2.	Propósito	34
1.6.3.	Ámbito del sistema	35
1.6.4.	Definiciones, acrónimos y abreviaturas	35
1.6.4.1.	Definiciones.....	35
1.6.4.2.	Acrónimos	36
1.6.4.3.	Referencias.....	36
1.7.	Visión General del documento.....	36
1.7.1.	Perspectiva del producto	36
1.7.2.	Funciones del producto	37
1.7.3.	Características de los usuarios	38
1.7.4.	Restricciones	38
1.7.5.	Suposiciones y dependencia.	39
1.7.6.	Requisitos futuros.	40
1.8.	Requerimientos específicos	40
1.8.1.	Interfaces externas	40
1.8.1.	Funciones	40
1.8.2.	Requisitos de rendimiento	42
1.8.3.	Restricciones de diseño.....	42
1.8.4.	Requisitos de rendimiento	42
1.8.5.	Restricciones de diseño.....	43
1.8.6.	Otros requisitos.....	43
1.8.6.1.	Apéndices.....	43
2.	Capítulo I I: Componentes del Proyecto	44
2.1.	Componente 1: Crear un sistema de eficiencia en la gestión y control, mantenimiento, reparación e instalación de medidores.	44
2.1.1.	Marco Teórico	44
2.1.1.1.	Objetivo General	44
2.1.1.2.	Objetivos Específicos.....	44
2.1.1.3.	Antecedentes	44
2.1.1.4.	Estudio de la Variable independiente	45
2.1.1.4.1.	Empresa de COSAALT.....	45
2.1.1.4.1.1.	Misión.....	45
2.1.1.4.1.2.	Visión.....	46
2.1.1.4.1.3.	Objetivo General	46

2.1.1.4.1.3.1.	Instalación de conexiones domiciliarias	46
2.1.1.4.1.3.2.	El Banco de Medidores	47
2.1.1.4.1.3.2.1.	Importancia.....	47
2.1.1.4.1.3.2.2.	Precision.....	47
2.1.1.4.1.3.2.3.	Control, verificación y regulación	47
2.1.1.4.1.3.2.4.	Pruebas de rutina.....	47
2.1.1.5.	Estudio de la Variable dependiente: Sistema de Gestión de la Información	48
2.1.1.6.	Metodología de Desarrollo	49
2.1.1.6.1.	Metodología SCRUM	49
2.1.1.6.2.	UML (Lenguaje Unificado de Modelado).	54
2.1.1.6.2.1.	Tipos de Diagramas Utilizados	57
2.1.1.6.2.1.1.	Diagramas de Clases	57
2.1.1.6.2.1.2.	Diagramas de Casos de Uso	57
2.1.1.6.2.1.3.	Diagramas de Actividades.....	58
2.1.1.6.2.1.4.	Diagramas de Secuencias.....	58
2.1.1.6.2.1.5.	Diagrama de Paquetes.....	58
2.1.1.6.2.1.6.	Diagrama de Componentes	59
2.1.1.6.2.1.7.	Diagrama de Despliegue	59
2.1.1.7.	Herramientas de Construcción de Software	59
2.1.1.7.1.	Jackson	59
2.1.1.7.2.	Tomcat	60
2.1.1.7.3.	Spring Source 3.3.0	62
2.1.1.7.4.	Enterprise Architect	63
2.1.1.7.5.	BitBucket	64
2.1.1.7.1.	iReport-Professional-5.2.0	65
2.1.1.8.	Técnica	67
2.1.1.8.1.	HTML5 (HyperText Markup Language)	67
2.1.1.8.2.	JQuery	69
2.1.1.8.3.	JavaScript	70
2.1.1.8.4.	Bootstrap.....	71
2.1.1.8.5.	Jackson	72
2.1.1.9.	Sistema de Información Automatizado	73
2.1.1.9.1.	El Internet.....	73

2.1.1.9.2.	La World Wide Web o la Web.....	74
2.1.1.10.	Sistemas de Información vía Web.....	75
2.1.2.	Plan de Desarrollo de Software	76
2.1.2.1.	Introducción	76
2.1.2.1.1.	Propósito	76
2.1.2.1.2.	Alcance	77
2.1.2.1.3.	Resumen	77
2.1.2.2.	Vista General del Proyecto.....	78
2.1.2.2.1.	Propósito, Alcance y Objetivos	78
2.1.2.2.1.1.	Propósito	78
2.1.2.2.1.2.	Alcance	78
2.1.2.3.	Sprint 1	79
2.1.2.3.1.	Descripción.....	79
2.1.2.3.1.1.	Propósito	79
2.1.2.3.1.2.	Descripción de aplicaciones	79
2.1.2.3.1.2.1.	Personas.....	79
2.1.2.3.1.2.2.	Administración del Sistema	80
2.1.2.3.2.	Diagramas de Comportamiento.....	81
2.1.2.3.2.1.	Casos de Uso	81
2.1.2.3.2.1.1.	Diagrama de Ingresar al Sistema	81
2.1.2.3.2.1.2.	Diagrama De Actores Del Sistema	81
2.1.2.3.2.1.3.	Diagrama De Casos De Uso Del Sistema	82
2.1.2.3.2.1.4.	Modelo de Caso de uso de Control de Personas	83
2.1.2.3.2.1.5.	Modelo de Caso de uso de Administracion del Sistema.....	84
2.1.2.3.2.2.	Especificación de los Casos de Uso	85
2.1.2.3.2.2.1.	Especificación de Caso de Uso Ingresar al Sistema	85
2.1.2.3.2.2.2.	Especificación de Caso de Uso Control Funcionarios	86
2.1.2.3.2.2.3.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Funcionario.....	87
2.1.2.3.2.2.4.	Especificación de Caso de Uso Asignar Usuarios	88
2.1.2.3.2.2.5.	Especificación de Caso de Uso Modificar Usuarios	89
2.1.2.3.2.2.6.	Especificación de Caso de Uso Modificar Funcionarios.....	90
2.1.2.3.2.2.7.	Especificación de Caso de Uso Gestión Roles.....	91
2.1.2.3.2.2.8.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Roles	92
2.1.2.3.2.2.9.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Roles	93

2.1.2.3.2.2.10.	Especificación de Caso de Uso Modificar Roles.....	94
2.1.2.3.2.2.11.	Especificación de Caso de Uso Asignar Menús.....	95
2.1.2.3.2.2.12.	Especificación de Caso de Uso Gestión Menús	96
2.1.2.3.2.2.13.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Menús.....	97
2.1.2.3.2.2.14.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Menús.....	98
2.1.2.3.2.2.15.	Especificación de Caso de Uso Modificar Menús	99
2.1.2.3.2.3.	Diagrama de Actividades.....	101
2.1.2.3.2.3.1.	Ingreso al Sistema	101
2.1.2.3.2.4.	Diagramas de interacción	102
2.1.2.3.2.4.1.	Diagrama de Secuencia.....	102
2.1.2.3.2.4.1.1.	Ingreso al Sistema	102
2.1.2.3.2.5.	Diseño de Pantallas	103
2.1.2.3.2.5.1.	Inicio.....	103
2.1.2.3.2.5.2.	Pantalla Principal	103
2.1.2.3.2.5.3.	Pantalla Gestión Funcionario.....	104
2.1.2.3.2.5.4.	Adicionar Funcionario.....	105
2.1.2.3.2.5.5.	Pantalla Modificar Funcionario.....	107
2.1.2.3.2.5.6.	Pantalla Eliminar	108
2.1.2.3.2.5.7.	Pantalla Adicionar Usuario.....	108
2.1.2.3.2.5.8.	Pantalla Modificar Usuario	109
2.1.2.3.2.5.9.	Pantalla Gestión Empresas	109
2.1.2.3.2.5.10.	Pantalla Adicionar Empresa.....	110
2.1.2.3.2.5.11.	Pantalla Modificar Empresa.....	110
2.1.2.3.2.5.12.	Pantalla Eliminar Empresa	111
2.1.2.3.2.5.13.	Pantalla Gestión Roles	112
2.1.2.3.2.5.14.	Pantalla Adicionar Roles	112
2.1.2.3.2.5.15.	Pantalla Modificar Roles	113
2.1.2.3.2.5.16.	Pantalla Eliminar Roles	113
2.1.2.3.2.5.17.	Pantalla Reasignar Menús al Rol.....	114
2.1.2.3.2.5.18.	Pantalla Gestión Menús.....	115
2.1.2.3.2.5.19.	Pantalla Adicionar Menús.....	115
2.1.2.3.2.5.20.	Pantalla Modificar Menús.....	116
2.1.2.3.2.5.21.	Pantalla Eliminar Menús	116
2.1.2.3.2.6.	Pruebas Caja Negra	117

2.1.2.3.2.6.1.	Adicionar y Modificar Característica de Tubería.....	117
2.1.2.3.2.6.2.	Adicionar y Modificar Clase de Medidor	118
2.1.2.3.2.6.3.	Adicionar y Modificar Elemento Medicion	118
2.1.2.3.2.6.4.	Adicionar y Modificar Tipo Caudal.....	119
2.1.2.3.2.6.5.	Adicionar Tipo y Modificar de Transmision	119
2.1.2.3.2.6.6.	Adicionar y Modificar Medidor	120
2.1.2.4.	Sprint 2	121
2.1.2.4.1.	Descripción.....	121
2.1.2.4.2.	Propósito	121
2.1.2.4.3.	Descripción de Aplicaciones.....	121
2.1.2.4.3.1.	Clasificación de Medidores.....	121
2.1.2.4.3.2.	Metrología de Medidores.....	122
2.1.2.4.3.3.	Medidores	122
2.1.2.4.4.	Diagramas de Comportamiento Casos de Uso	122
2.1.2.4.4.1.	Casos de Uso	122
2.1.2.4.4.1.1.	Diagrama de Control de Clasificación de Medidores.....	122
2.1.2.4.4.1.2.	Diagrama De Casos De Control de Metrología de Medidores	123
2.1.2.4.4.1.3.	Diagrama Casos De Uso Control de Medidores.....	124
2.1.2.4.4.2.	Especificación de casos de uso	125
2.1.2.4.4.2.1.	Especificación de Caso de Uso Gestión Clases de Medidores	125
2.1.2.4.4.2.2.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Clases de Medidores	126
2.1.2.4.4.2.3.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Clase de Medidor.....	127
2.1.2.4.4.2.4.	Especificación de Caso de Uso Modificar Clase de Medidor	128
2.1.2.4.4.2.5.	Especificación de Caso de Uso Gestión Elementos de Medición	129
2.1.2.4.4.2.6.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Elemento de Medición	130
2.1.2.4.4.2.7.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Elemento de Medición	131
2.1.2.4.4.2.8.	Especificación de Caso de Uso Modificar Elemento de Medición	132
2.1.2.4.4.2.9.	Especificación de Caso de Uso Gestión Tipos de Transmisión	133
2.1.2.4.4.2.10.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Tipo de Transmisión	134
2.1.2.4.4.2.11.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Tipo de Transmisión	135
2.1.2.4.4.2.12.	Especificación de Caso de Uso Modificar Tipo de Transmisión	136
2.1.2.4.4.2.13.	Especificación de Caso de Uso Gestión Muestras	137
2.1.2.4.4.2.14.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Muestra	138
2.1.2.4.4.2.15.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Muestra	139

2.1.2.4.4.2.16.	Especificación de Caso de Uso Modificar Muestra.....	140
2.1.2.4.4.2.17.	Especificación de Caso de Uso Gestión Características de Tubería....	141
2.1.2.4.4.2.18.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Característica de Tubería ..	142
2.1.2.4.4.2.19.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Característica de Tubería.....	143
2.1.2.4.4.2.20.	Especificación de Caso de Uso Modificar Característica de Tubería ..	144
2.1.2.4.4.2.21.	Especificación de Caso de Uso Gestión Tipos de Caudales.....	146
2.1.2.4.4.2.22.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Tipo de Caudal.....	146
2.1.2.4.4.2.23.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Tipo de Caudal.....	148
2.1.2.4.4.2.24.	Especificación de Caso de Uso Modificar Tipo de Caudal	148
2.1.2.4.4.2.25.	Especificación de Caso de Uso Gestión de Medidores	150
2.1.2.4.4.2.26.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Medidor.....	150
2.1.2.4.4.2.27.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Tipo de Medidor.....	152
2.1.2.4.4.2.28.	Especificación de Caso de Uso Modificar Medidor	153
2.1.2.4.4.3.	Diagrama de Actividades.....	155
2.1.2.4.4.3.1.	Gestión Tipo Transmisión	156
2.1.2.4.4.3.2.	Adicionar Tipo Transmisión	157
2.1.2.4.4.3.3.	Modificar Tipo Transmisión	158
2.1.2.4.4.3.4.	Eliminar Tipos Transmisión	159
2.1.2.4.4.3.5.	Gestión de Característica Tubería.....	160
2.1.2.4.4.3.6.	Adicionar Característica de Tubería.....	161
2.1.2.4.4.3.7.	Modificar Característica de Tubería.....	162
2.1.2.4.4.3.8.	Eliminar Característica de Tubería	163
2.1.2.4.4.3.9.	Gestión elemento de Medición	164
2.1.2.4.4.3.10.	Adicionar elemento de Medición	165
2.1.2.4.4.3.11.	Modificar elemento de Medición	166
2.1.2.4.4.3.12.	Eliminar elemento de Medición	167
2.1.2.4.4.3.13.	Gestión Muestra	168
2.1.2.4.4.3.14.	Adicionar Muestra	169
2.1.2.4.4.3.15.	Modificar Muestra	170
2.1.2.4.4.3.16.	Eliminar Muestra.....	171
2.1.2.4.4.3.17.	Gestión de Clases.....	172
2.1.2.4.4.3.18.	Adicionar Clases.....	173
2.1.2.4.4.3.19.	Modificar Clases.....	174
2.1.2.4.4.3.20.	Eliminar Clases	175

2.1.2.4.4.3.21. Gestión Tipo Caudal	176
2.1.2.4.4.3.22. Adicionar Tipo Caudal	177
2.1.2.4.4.3.23. Modificar Tipo Caudal	178
2.1.2.4.4.3.24. Eliminar Tipo Caudal	179
2.1.2.4.4.3.25. Gestión Medidores	180
2.1.2.4.4.3.26. Adicionar Medidores	181
2.1.2.4.4.3.27. Modificar Medidores	182
2.1.2.4.4.3.28. Eliminar Medidores.....	183
2.1.2.4.4.1. Diagramas de Iteracion	184
2.1.2.4.4.1.1. Diagrama de Secuencia.....	184
2.1.2.4.4.1.1.1. Ingreso al sistema	184
2.1.2.4.4.1.1.2. Gestión Característica de Tubería.....	185
2.1.2.4.4.1.1.3. Adicionar Características de Tuberías.....	186
2.1.2.4.4.1.1.4. Modificar Característica de Tubería	187
2.1.2.4.4.1.1.5. Eliminar Característica de Tubería.....	188
2.1.2.4.4.1.1.6. Gestión Elementos de Medición.....	189
2.1.2.4.4.1.1.7. Adicionar Elementos de Medición.....	190
2.1.2.4.4.1.1.8. Modificar Elementos de Medición.....	191
2.1.2.4.4.1.1.9. Eliminar Elementos de Medición	192
2.1.2.4.4.1.1.10. Gestión Muestras.....	193
2.1.2.4.4.1.1.11. Adicionar Muestras.....	194
2.1.2.4.4.1.1.12. Modificar Muestras	195
2.1.2.4.4.1.1.13. Eliminar Muestras.....	196
2.1.2.4.4.1.1.14. Gestión Tipos Caudales.....	197
2.1.2.4.4.1.1.15. Adicionar Tipos Caudales.....	198
2.1.2.4.4.1.1.16. Modificar Tipos Caudales.....	199
2.1.2.4.4.1.1.17. Eliminar Tipos Caudales	200
2.1.2.4.4.1.1.18. Gestión Tipo Transmisión	201
2.1.2.4.4.1.1.19. Adicionar Tipo Transmisión	202
2.1.2.4.4.1.1.20. Modificar Tipo Transmisión	203
2.1.2.4.4.1.1.21. Eliminar Tipo Transmisión	204
2.1.2.4.4.1.1.22. Gestión Clases de Medidores	205
2.1.2.4.4.1.1.23. Adicionar Clases de Medidores	206
2.1.2.4.4.1.1.24. Modificar Clases de Medidores	207

2.1.2.4.4.1.1.25.	Eliminar Clases de Medidores.....	208
2.1.2.4.4.1.1.26.	Gestión Medidores	209
2.1.2.4.4.1.1.27.	Adicionar Medidores	210
2.1.2.4.4.1.1.28.	Modificar Medidores	211
2.1.2.4.4.1.1.29.	Eliminar Medidores.....	212
2.1.2.4.4.2.	Diseño de Pantallas	213
2.1.2.4.4.2.1.	Gestión Clases de Medidores	213
2.1.2.4.4.2.2.	Adicionar Clases de Medidores.....	213
2.1.2.4.4.2.3.	Modificar Clases de Medidores	214
2.1.2.4.4.2.4.	Eliminar Clases de Medidores.....	214
2.1.2.4.4.2.5.	Gestión Elemento de Medición	215
2.1.2.4.4.2.6.	Adicionar Elemento de Medición	215
2.1.2.4.4.2.7.	Modificar Elemento de Medición	215
2.1.2.4.4.2.8.	Eliminar Elemento de Medición.....	216
2.1.2.4.4.2.9.	Gestión Tipos Transmisión.....	217
2.1.2.4.4.2.10.	Adicionar Tipos Transmisión.....	217
2.1.2.4.4.2.11.	Modificar Tipos Transmisión.....	217
2.1.2.4.4.2.12.	Eliminar Tipos Transmisión.....	218
2.1.2.4.4.2.13.	Gestión Muestra	219
2.1.2.4.4.2.14.	Adicionar Muestra	219
2.1.2.4.4.2.15.	Modificar Muestra	220
2.1.2.4.4.2.16.	Eliminar Muestra	220
2.1.2.4.4.2.17.	Gestión Características de Tuberías.....	221
2.1.2.4.4.2.18.	Adicionar Características de Tuberías.....	221
2.1.2.4.4.2.19.	Modificar Características de Tuberías	222
2.1.2.4.4.2.20.	Eliminar Características de Tuberías.....	222
2.1.2.4.4.2.21.	Gestión Características de Tipo de Caudal	222
2.1.2.4.4.2.22.	Adicionar Características de Tipo de Caudal.....	223
2.1.2.4.4.2.23.	Modificar Características de Tuberías	223
2.1.2.4.4.2.24.	Eliminar Características Tipo de Caudal.....	223
2.1.2.4.4.2.25.	Gestión Medidores.....	224
2.1.2.4.4.2.26.	Adicionar Medidores.....	225
2.1.2.4.4.2.27.	Modificar Medidores	226
2.1.2.4.4.2.28.	Eliminar Medidores.....	226

2.1.2.4.5. Sprint 3.....	227
2.1.2.4.5.1. Descripción.....	227
2.1.2.4.5.2. Propósito	227
2.1.2.4.5.3. Descripción de las aplicaciones.....	227
2.1.2.4.5.3.1. Ordenes de Trabajo	227
2.1.2.4.5.3.2. Informes Instalacion o Reparacion y Retiro.....	227
2.1.2.4.5.3.3. Informes de Pruebas.....	228
2.1.2.4.5.3.4. Historial de Medidores	228
2.1.2.4.5.3.5. Reportes de Retiro, Instalación, Pruebas y Reparación.....	228
2.1.2.4.5.4. Diagramas de Comportamiento.....	229
2.1.2.4.5.4.1. Casos de Uso	229
2.1.2.4.5.4.1.1. Diagrama Caso De Uso Órdenes de Trabajo.....	229
2.1.2.4.5.4.1.2. Diagrama Caso De Uso Historial de Medidores.....	230
2.1.2.4.5.4.1.3. Diagrama Caso De Uso de Instalacion y Retiro.....	231
2.1.2.4.5.4.1.4. Diagrama Caso De Uso de Reparacion y Mantenimiento.....	231
2.1.2.4.5.5. Especificación de los Casos de Uso	232
2.1.2.4.5.5.1. Gestión Órdenes de Trabajo para Instalación	232
2.1.2.4.5.5.2. Especificación de Caso de Uso Adicionar Orden de Trabajo de Instalación	233
2.1.2.4.5.5.3. Especificación de Caso de Uso Eliminar Orden de Trabajo de Instalación	234
2.1.2.4.5.5.4. Especificación de Caso de Uso Modificar Orden de Trabajo de Instalación	235
2.1.2.4.5.5.5. Gestión Órdenes de Trabajo para Retiro.....	236
2.1.2.4.5.5.6. Especificación de Caso de Uso Adicionar Orden de Trabajo para Retiro	237
2.1.2.4.5.5.7. Especificación de Caso de Uso Eliminar Orden de Trabajo para Retiro.	239
2.1.2.4.5.5.8. Especificación de Caso de Uso Modificar Orden de Trabajo para Retiro	240
2.1.2.4.5.5.9. Gestión Órdenes de Trabajo Reparación para Reparación	241
2.1.2.4.5.5.10. Especificación de Caso de Uso Adicionar Orden de Trabajo para Reparación	242
2.1.2.4.5.5.11. Especificación de Caso de Uso Eliminar Orden de Trabajo para Reparación	244

2.1.2.4.5.5.12.	Especificación de Caso de Uso Modificar Orden de Trabajo para Reparación	245
2.1.2.4.5.5.13.	Gestión Órdenes de Trabajo para Pruebas.....	246
2.1.2.4.5.5.14.	Especificación de Caso de Uso Adicionar Orden de Trabajo para Pruebas	247
2.1.2.4.5.5.15.	Especificación de Caso de Uso Eliminar Orden de Trabajo para Pruebas	249
2.1.2.4.5.5.16.	Especificación de Caso de Uso Modificar Orden de Trabajo para Pruebas	250
2.1.2.4.5.5.17.	Registro de Informe de Instalación.....	251
2.1.2.4.5.5.18.	Realizar Informes de Reparación	252
2.1.2.4.5.5.19.	Realizar Informes de Pruebas	254
2.1.2.4.5.5.20.	Registro de Informe de Instalación.....	256
2.1.2.4.5.5.21.	Historial de Medidor	257
2.1.2.4.5.5.22.	Registro de Informe de Retiro	258
2.1.2.4.5.5.23.	Socios/Medidores	259
2.1.2.4.5.5.24.	Instalados y Pendientes	260
2.1.2.4.5.5.25.	Reparado y No Reparado.....	261
2.1.2.4.5.5.26.	Calibrados y descalibrados	262
2.1.2.4.5.5.27.	Instalaciones	263
2.1.2.4.5.5.28.	Retiros.....	264
2.1.2.4.5.5.29.	Reparaciones	265
2.1.2.4.5.5.30.	Pruebas	266
2.1.2.4.5.6.	Diagrama de Actividades.....	268
2.1.2.4.5.6.1.	Gestión de Órdenes de Trabajo de Instalación.....	268
2.1.2.4.5.6.2.	Adicionar Orden de Trabajo de Instalación	269
2.1.2.4.5.6.3.	Modificar Orden de Trabajo de Instalación	270
2.1.2.4.5.6.4.	Eliminar Orden de Trabajo de Instalación	271
2.1.2.4.5.6.5.	Gestión de Orden de Trabajo de Retiro	272
2.1.2.4.5.6.6.	Adicionar Orden de Trabajo de Retiro	273
2.1.2.4.5.6.7.	Modificar Orden de Trabajo de Retiro.....	274
2.1.2.4.5.6.8.	Eliminar Orden de Trabajo de Retiro	275
2.1.2.4.5.6.9.	Gestión de Órdenes de Trabajo de Reparación de Medidores	276
2.1.2.4.5.6.10.	Adicionar Órdenes de Trabajo de Reparación de Medidores.....	277
2.1.2.4.5.6.11.	Modificar Órdenes de Trabajo de Reparación de Medidores	278

2.1.2.4.5.6.12.	Eliminar Órdenes de Trabajo de Reparación de Medidores.....	279
2.1.2.4.5.6.13.	Gestión de Órdenes de Trabajo para Pruebas de Medidores	280
2.1.2.4.5.6.14.	Adicionar Órdenes de Trabajo para Pruebas de Medidores	281
2.1.2.4.5.6.15.	Modificar Órdenes de Trabajo para Pruebas de Medidores	282
2.1.2.4.5.6.16.	Eliminar Órdenes de Trabajo para Pruebas de Medidores.....	283
2.1.2.4.5.6.17.	Informe para Pruebas de Medidores.....	284
2.1.2.4.5.6.18.	Informe para Retiro de Medidores.....	285
2.1.2.4.5.6.19.	Informe para Instalación de Medidores	286
2.1.2.4.5.6.20.	Informe para Reparación de Medidores.....	287
2.1.2.4.5.7.	Diagramas de interacción	288
2.1.2.4.5.7.1.	Diagramas de Secuencia	288
2.1.2.4.5.7.1.1.	Gestion Órdenes de Trabajo para Instalacion	288
2.1.2.4.5.7.1.2.	Adicionar Orden para Instalacion	289
2.1.2.4.5.7.1.3.	Eliminar Orden para Instalacion	290
2.1.2.4.5.7.1.4.	Modificar Orden para Instalacion	291
2.1.2.4.5.7.1.5.	Adicionar Informe Orden para Instalacion	292
2.1.2.4.5.7.1.6.	Gestion de Orden de Trabajo para Retiro.....	293
2.1.2.4.5.7.1.7.	Adicionar de Orden para Retiro.....	294
2.1.2.4.5.7.1.1.	Modificar de Orden para Retiro.....	295
2.1.2.4.5.7.1.2.	Eliminar de Orden para Retiro	296
2.1.2.4.5.7.1.3.	Gestion de Orden de Trabajo para Reparacion	297
2.1.2.4.5.7.1.4.	Adicionar Orden de Trabajo para Reparacion	298
2.1.2.4.5.7.1.5.	Adicionar Orden de Trabajo para Reparacion	299
2.1.2.4.5.7.1.6.	Modificar Orden para Reparacion	300
2.1.2.4.5.7.1.7.	Eliminar Orden para Reparacion.....	301
2.1.2.4.5.7.1.8.	Adicionar Informe para Reparación.....	302
2.1.2.4.5.7.1.9.	Gestión Orden de Trabajo para Prueba	303
2.1.2.4.5.7.1.10.	Adicionar Orden para Pruebas.....	304
2.1.2.4.5.7.1.11.	Modificar Orden para Pruebas	305
2.1.2.4.5.7.1.12.	Eliminar Orden para Pruebas.....	306
2.1.2.4.5.7.1.13.	Adicionar Informe para Pruebas.....	307
2.1.2.4.5.8.	Diseño de pantallas.....	308
2.1.2.4.5.8.1.	Pantalla de Gestión de Ordenes de Trabajo para Prueba	308
2.1.2.4.5.8.2.	Pantalla de adicionar de Órdenes de Trabajo de Prueba	309

2.1.2.4.5.8.3.	Modificar Órdenes de Trabajo Pruebas	310
2.1.2.4.5.8.4.	Eliminar Órdenes de Trabajo de Prueba	311
2.1.2.4.5.8.5.	Gestión Órdenes de Trabajo de Instalación.....	311
2.1.2.4.5.8.6.	Adicionar Órdenes de Trabajo de Instalación.....	312
2.1.2.4.5.8.7.	Modificar Órdenes de Trabajo de Instalación.....	312
2.1.2.4.5.8.8.	Eliminar Órdenes de Trabajo de Instalación	313
2.1.2.4.5.8.9.	Gestión de Órdenes de Trabajo de Retiro	313
2.1.2.4.5.8.10.	Adicionar Órdenes de Trabajo de Retiro	314
2.1.2.4.5.8.11.	Eliminar Órdenes de Trabajo de Retiro.....	314
2.1.2.4.5.8.12.	Modificar Órdenes de Trabajo de Retiro	315
2.1.2.4.5.8.13.	Gestión Órdenes de Trabajo de Reparación	316
2.1.2.4.5.8.1.	Adicionar Órdenes de Trabajo de Reparación	316
2.1.2.4.5.8.2.	Modificar Órdenes de Trabajo de Reparación.....	317
2.1.2.4.5.8.3.	Eliminar Órdenes de Trabajo de Reparación	317
2.1.2.4.5.8.4.	Registro de Informe de las Prueba	318
2.1.2.4.5.8.5.	Registro de Informe de Reparacion	319
2.1.2.4.5.8.6.	Registro de Informe de Instalación.....	320
2.1.2.4.5.8.7.	Registro de Informe de Retiro	321
2.1.2.4.5.8.8.	Reporte de Orden de Trabajo para Instalación	322
2.1.2.4.5.8.9.	Reporte de Orden de Trabajo para Retiro	322
2.1.2.4.5.8.10.	Reporte Orden de Trabajo para Pruebas.....	323
2.1.2.4.5.8.11.	Reporte Orden de Trabajo para Reparación.....	323
2.1.2.4.5.8.12.	Reporte de Instalación.....	324
2.1.2.4.5.8.13.	Reporte de Retiro.....	324
2.1.2.4.5.8.14.	Reporte Orden de Trabajo para Reparación.....	325
2.1.2.4.5.8.15.	Reporte para Pruebas	325
2.1.2.4.5.8.1.	Reporte por Medidor	326
2.1.2.4.5.8.2.	Instalación por Socio.....	326
2.1.2.4.5.8.3.	Historial de Medidores	327
2.1.2.4.5.8.4.	Medidores.....	327
2.1.2.4.5.8.5.	Socios Medidores.....	328
2.1.2.4.5.8.6.	Instalados Pendientes.....	329
2.1.2.4.5.8.7.	Reparados y No Reparados.....	329
2.1.2.4.5.8.8.	Calibrados y No Calibrados	330

2.1.2.4.5.8.9.	Instalaciones	331
2.1.2.4.5.8.10.	Retiros.....	331
2.1.2.4.5.8.11.	Reparaciones	332
2.1.2.4.5.8.12.	Pruebas	332
2.1.2.4.5.8.13.	Reporte de Reparacion y Prueba	333
2.1.2.4.5.8.14.	Reporte de Instalación y Retiro	333
2.1.2.4.5.8.15.	Información de las instalaciones	334
2.1.2.4.5.8.16.	Información de los Retiros.....	334
2.1.2.4.5.9.	Pruebas Caja Negra	335
2.1.2.4.5.9.1.	Adicionar y Modificar Órdenes de Trabajos para Instalación, Retiro, Reparacion y Pruebas.....	335
2.1.2.4.5.9.2.	Adicionar Informe para Instalación	335
2.1.2.4.5.9.3.	Adicionar Informe para Retiro	336
2.1.2.4.5.9.4.	Adicionar Informe para Reparacion.....	336
2.1.2.4.5.9.5.	Adicionar Informe para Pruebas	337
2.1.2.4.6.	Diagrama de Clases	339
2.1.2.4.7.	Diagrama de Componentes	340
2.1.2.4.8.	Diagrama de Despliegue	340
2.1.2.4.9.	Modelo Entidad Relación	341
2.1.2.4.9.1.	Descripción de la base de Datos	342
2.1.2.4.9.2.	Procedimientos Almacenados y Tablas de la Base de Datos	382
2.2.	Componente 2 .Modelo de Capacitación	465
2.2.1.	Introducción.....	465
2.2.2.	Objetivos	465
2.2.2.1.	Objetivo General	465
2.2.2.2.	Objetivo Específico.....	465
2.2.3.	Aspectos Pedagógicos de la Capacitación.....	466
2.2.3.1.	Definición de Capacitación.....	466
2.2.3.2.	Importancia de la Capacitación.....	466
2.2.3.3.	Beneficios de la Capacitación.....	466
2.2.3.4.	Metodología	467
2.2.3.4.1.	Contenido.....	467
2.2.3.4.2.	Medios a utilizar.....	469
2.2.3.4.2.1.	Aspectos Técnicos	469

2.2.3.4.2.2.	Aspectos Logísticos	469
2.2.3.5.	Conclusiones	469
2.2.3.6.	Medios de Verificación.....	469
3.	Capítulo III : Conclusiones y Recomendaciones	470
3.1.	Conclusiones	470
3.2.	Recomendaciones.....	471
	GLOSARIO DE TERMINOS	472
	BIBLIOGRAFIA.....	473
	SITIOS DE INTERNET	474

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Organigrama del Equipo del Proyecto	4
Ilustración 2 Árbol Problema.....	7
Ilustración 3 Árbol de Objetivos.....	8
Ilustración 4 Proceso SCRUM	50
Ilustración 5 Apache Tomcat	62
Ilustración 6 Spring Source 3.3.0.....	63
Ilustración 7 Enterprise Architect.....	64
Ilustración 8 Bitbucket	65
Ilustración 9 iReport –Profesional – 5.2.0	66
Ilustración 10 Html5	67
Ilustración 11 CSS3	69
Ilustración 12 JQuery	70
Ilustración 13 JavaScript.....	71
Ilustración 14 Bootstrap	72
Ilustración 15 ingresar al sistema.....	81
Ilustración 16 Diagrama de actores del sistema	81
Ilustración 17 Diagrama de caso de uso del sistema	82
Ilustración 18 . Diagrama de caso de uso de Control de Personas	83
Ilustración 19 Diagrama de caso de uso de Administracion del Sistema.....	84
Ilustración 20 Diagrama de Actividades De Ingreso al Sistema.....	101
Ilustración 21 Diagrama de Secuencia Ingreso al Sistema	102
Ilustración 22 Pantalla de Inicio.....	103
Ilustración 23 Pantalla Principal	103
Ilustración 24 Pantalla Gestión Funcionario	104
Ilustración 25 Pantalla Adicionar Funcionario.....	106
Ilustración 26 . Pantalla Modificar Funcionario.....	107
Ilustración 27 Pantalla Eliminar Funcionario	108
Ilustración 28 Pantalla Adicionar Usuario	108
Ilustración 29 Pantalla Modificar Usuario	109

Ilustración 30 Pantalla Gestion Empresas.....	109
Ilustración 31 Pantalla de Adicionar Empresa.....	110
Ilustración 32 Pantalla Modificar Empresa.....	110
Ilustración 33 Pantalla Eliminar Empresa.....	111
Ilustración 34 pantalla Gestión Roles	112
Ilustración 35 Pantalla Adicionar Roles.....	112
Ilustración 36 Pantalla Modificar Roles.....	113
Ilustración 37 Pantalla Eliminar Roles.....	113
Ilustración 38 Pantalla Reasignar Menús a Roles.....	114
Ilustración 39 . Pantalla Gestión Menús.	115
Ilustración 40 Pantalla Adicionar Menús.	115
Ilustración 41. Pantalla Modificar Menús.....	116
Ilustración 42 Pantalla Eliminar Menús.	116
Ilustración 43 Diagrama De Control de Metrología de Medidores.....	124
Ilustración 44 Diagrama De Control de Metrología de Medidores.....	125
Ilustración 45 Diagrama de Actividades de Gestion Tipo de Transmision.....	156
Ilustración 46 Diagrama de Acticidades Adicionar Tipo Transmision.....	157
Ilustración 47 Diagrama de Actividades Modificar Tipo de Tranmision	158
Ilustración 48 Diagrama de Actividades Eliminar Tipos de Transmision	159
Ilustración 49 Diagrama de Actividades Gestion de CaracteristicaTuberia	160
Ilustración 50 Diagrama de Actividades Adicionar Caracteristicas de Tuberia	161
Ilustración 51 Diagrama de Actividades Modificar Caracteristica de Tuberia	162
Ilustración 52 Diagrama de Actividades Eliminar Carateristica de Tuberia.....	163
Ilustración 53 Diagrama de Actividades Gestion Elemento de Medicion	164
Ilustración 54 Diagrama de Actividades adicionar elemento de medicion.....	165
Ilustración 55 Diagrama de Actividades Modificar elemento de medicion.....	166
Ilustración 56 Diagrama de Actividades Eliminar elemento de medicion.....	167
Ilustración 57 Diagrama de Actividades Gestion Muestra	168
Ilustración 58 Diagrama de Actividades Adicionar Muestra	169
Ilustración 59 Diagrama de Actividades Modificar Muestra	170
Ilustración 60 Diagrama de Actividades Eliminar Muestra	171
Ilustración 61 Diagrama de Actividades de Gestion Clases de Medidores.....	172
Ilustración 62 Diagrama de Actividades Adicionar Clases de Medidores.....	173

Ilustración 63 Diagrama de Actividades Modificar Clases de Medidores.....	174
Ilustración 64 Diagrama de Actividades Eliminar Clases de Medidores.....	175
Ilustración 65 Diagrama de Actividades Gestion Tipo Caudal.....	176
Ilustración 66 Diagrama de Actividades Adicionar Tipo Caudal	177
Ilustración 67 Diagrama de Actividades Modificar Tipo Caudal	178
Ilustración 68 Diagrama de Actividades Eliminar Tipo Caudal	179
Ilustración 69 Diagrama de Actividades Gestion de Medidores.....	180
Ilustración 70 Diagrama de Actividades Adiconar de Medidores	181
Ilustración 71 Diagrama de Actividades Modificar Medidores.....	182
Ilustración 72 Diagrama de Actividades Eliminar Medidores.....	183
Ilustración 73 Diagrama de Secuencia de Ingreso al sistema	184
Ilustración 74 Diagrama de Secuencia de Gestion Caracteristica Tuberia	185
Ilustración 75 Diagrama de Secuencia de Adicionar Caracteristica de Tuberia	186
Ilustración 76 Diagrama de Secuencia de Modificar Caracteristica de Tuberia	187
Ilustración 77 Diagrama de Secuencia de Eliminar Caracteristica de Tuberia	188
Ilustración 78 Diagrama de Secuencia de Gestion de Elementos de Medicion	189
Ilustración 79 Diagrama de Secuencia de Adicionar Elemento de Medicion.....	190
Ilustración 80 Diagrama de Secuencia de Modificar Elemento de Medicion.....	191
Ilustración 81 Diagrama de Secuencia de Eliminar Elemento de Medicion.....	192
Ilustración 82 Diagrama de Secuencia de Gestion Muestras	193
Ilustración 83 Diagrama de Secuencia de Adicionar Muestras	194
Ilustración 84 Diagrama de Secuencia de Modificar Muestras	195
Ilustración 85 Diagrama de Secuencia de Eliminar Muestras	196
Ilustración 86 Diagrama de Secuencia de Gestion Tipos Caudales	197
Ilustración 87 Adicionar Tipos Caudales.....	198
Ilustración 88 Diagrama de Secuencia de Modificar Tipos Caudales	199
Ilustración 89 Diagrama de Secuencia de Eliminar Tipos Caudales	200
Ilustración 90 Diagrama de Secuencia de Gestion Tipo Transmision	201
Ilustración 91 Diagrama de Secuencia de Adicionar Tipo Transmision.....	202
Ilustración 92 Diagrama de Secuencia de Modificar Tipo Transmision.....	203
Ilustración 93 Diagrama de Secuencia de Modificar Tipo Transmision.....	204
Ilustración 94 Diagrama de Secuencia de Gestion Clases de Medidores	205
Ilustración 95 Diagrama de Secuencia de Adicionar Clases de Medidores.....	206

Ilustración 96 Diagrama de Secuencia de Modificar Clases de Medidores	207
Ilustración 97 Diagrama de Secuencia de Eliminar Clases de Medidores	208
Ilustración 98 Diagrama de Secuencia de Gestion de Medidores	209
Ilustración 99 Diagrama de Secuencia de Adicionar Medidores	210
Ilustración 100 Diagrama de Secuencia Modificar Medidores	211
Ilustración 101 Diagrama de Secuencia de Eliminar Medidores	212
Ilustración 102 Pantalla Gestión Clases de Medidores	213
Ilustración 103 .Pantalla Adicionar Clases de Medidores	213
Ilustración 104 Pantalla Modificar Clases de Medidores	214
Ilustración 105 .Pantalla Eliminar Clases de Medidores	214
Ilustración 106 .Pantalla Gestión Elemento de Medición	215
Ilustración 107 Pantalla Adicionar Elemento de Medicion	215
Ilustración 108 Pantalla Modificar Elemento de Medicion	216
Ilustración 109 Pantalla Eliminar Elemento de Medición	216
Ilustración 110 Pantalla Gestión Tipos Transmisión	217
Ilustración 111 Pantalla Adicionar Tipos Transmisión	217
Ilustración 112 Pantalla Modificar Tipos de Transmision	218
Ilustración 113 Pantalla Eliminar Tipos de Transmision	218
Ilustración 114 .Pantalla Gestión Muestra	219
Ilustración 115 Pantalla Adicionar Muestra	219
Ilustración 116 Pantalla Modificar Muestra	220
Ilustración 117 Pantalla Elimina Muestra	220
Ilustración 118 Pantalla Gestion Caracteristicas de Tuberia	221
Ilustración 119 Pantalla Adicionar Características de Tuberías	221
Ilustración 120 Pantalla Modificar Características de Tuberías	222
Ilustración 121 Pantalla Eliminar Caracteristicas de Tuberia	222
Ilustración 122 .Pantalla Gestión Tipo de Caudal	222
Ilustración 123 .Pantalla Adicionar Tipo de Caudal	223
Ilustración 124 Pantalla Modificar Características de Tuberías	223
Ilustración 125 Pantalla Eliminar Tipo de Caudal	224
Ilustración 126 Pantalla Gestion Medidores	224
Ilustración 127 Pantalla Adicionar Medidores	225
Ilustración 128 Pantalla Modificar Medidores	226

Ilustración 129 Pantalla Eliminar Medidores.....	226
Ilustración 130 Diagramas de Casos de Uso Órdenes de Trabajo	229
Ilustración 131 Diagramas de Casos de Uso Historial de Medidores	230
Ilustración 132 Diagramas de Casos de Instalacion y Retiro.....	231
Ilustración 133 Diagramas de Casos de Uso Reporte de Reparacion	231
Ilustración 134 Diagrama de Actividades Gestion Ordenes de Trbajo de Instalacion.....	268
Ilustración 135 Diagrama de Actividades Adicionar Ordenes de Trabajo de Instalacion	269
Ilustración 136 Diagrama de Actividades Modificar Ordenes de Trabajo de Instalacion	270
Ilustración 137 Diagrama de Actividades Eliminar Ordenes de Trabajo de Instalacion	271
Ilustración 138 Diagrama de Actividades Gestion Órdenes de Trabajo de Retiro	272
Ilustración 139 Diagrama de Actividades Adicionar Ordenes de Trabajo de Retiro.....	273
Ilustración 140 Diagrama de Actividades Modificar Ordenes de Trabajo de Retiro.....	274
Ilustración 141 Diagrama de Actividades Modificar Ordenes de Trabajo de Retiro.....	275
Ilustración 142 Diagrama de Actividades Gestion Ordenes de Trabajo de Reparacion	276
Ilustración 143 Diagrama de Actividades Adicionar Ordenes de Trabajo de Reparacion.....	277
Ilustración 144 Diagrama de Actividades Modificar Ordenes de Trabajo de Reparacion.....	278
Ilustración 145 Diagrama de Actividades Eliminar Ordenes de Trabajo de Reparacion.....	279
Ilustración 146 Diagrama de Actividades Gestion Ordenes de Trabajo de Pruebas.....	280
Ilustración 147 Diagrama de Actividades Adicionar Ordenes de Trabajo de Pruebas	281
Ilustración 148 Diagrama de Actividades Modificar Ordenes de Trabajo de Pruebas	282
Ilustración 149 Diagrama de Actividades Eliminar Ordenes de Trabajo de Prueba.....	283
Ilustración 150 Diagrama de Actividades Registro de Informe para Prueba.....	284
Ilustración 151 Ilustración 152 Diagrama de Actividades Registro de Informe para Retiro.....	285
Ilustración 153 Diagrama de Actividades Registro de Informe para Instalacion	286
Ilustración 154 Diagrama de Actividades Registro de Informe para Reparacion.....	288
Ilustración 155 Diagrama de Secuencia : Gestion de Ordenes de Trabajo para Instalacion..	288
Ilustración 156 Diagrama de Secuencia: Adicionar de Ordenes de Trabajo para Instalacion	289
Ilustración 157 Diagrama de Secuencia: Eliminar de Ordenes de Trabajo para Instalacion ..	290
Ilustración 158 Diagrama de Secuencia: Modificar de Ordenes de Trabajo para Instalacion	291
Ilustración 159 Diagrama de Secuencia: adicionar Informe para Instalacion.....	292
Ilustración 160 Diagrama de Secuencia: Gestion de Ordenes de Trabajo para Retiro	293
Ilustración 161 Diagrama de Secuencia: Adicionar de Ordenes de Trabajo para Retiro.....	294

Ilustración 162 Diagrama de Secuencia: Modificar Ordenes de Trabajo para Retiro	295
Ilustración 163 Diagrama de Secuencia: Eliminar Ordenes de Trabajo para Retiro	296
Ilustración 164 Diagrama de Secuencia: Gestion de Ordenes de Trabajo para Reparacion ..	297
Ilustración 165 Diagrama de Secuencia: Adicionar Ordenes de Trabajo para Reparacion ...	298
Ilustración 166 Diagrama de Secuencia: Adicionar Ordenes de Trabajo para Reparacion ...	299
Ilustración 167 Diagrama de Secuencia: Modificar Ordenes de Trabajo para Reparacion ...	300
Ilustración 168 Diagrama de Secuencia: Eliminar Ordenes de Trabajo para Reparacion	301
Ilustración 169 Diagrama de Secuencia Adicionr Informe para Reparacion.....	302
Ilustración 170 Diagrama de Secuencia: Gestion de Ordenes de Trabajo para Pruebas.....	303
Ilustración 171 Diagrama de Secuencia: Adicionar Ordenes de Trabajo para Pruebas.....	304
Ilustración 172 Diagrama de Secuencia: Modificar Ordenes de Trabajo para Pruebas.....	305
Ilustración 173 Diagrama de Secuencia: Eliminar Ordenes de Trabajo para Pruebas.....	306
Ilustración 174 Diagrama de Secuencia: Adicionar Informe para Pruebas	307
Ilustración 175 Gestion Orden de Trabajo para Prueba	308
Ilustración 176 Pantalla Adicionar Orden de Trabajo de Prueba.....	309
Ilustración 177 Pantalla Modificar Orden de Trabajo de Prueba.....	310
Ilustración 178 Pantalla Eliminar Orden de Trabajo de Prueba.....	311
Ilustración 179 Pantalla Gestion de Orden de Trabajo de Instalacion	311
Ilustración 180 Pantalla Adicionar Orden de Trabajo de Instalacion	312
Ilustración 181 Pantalla Modificar Orden de Trabajo de Instalacion	312
Ilustración 182 Pantalla Eliminar Orden de Trabajo de Instalacion	313
Ilustración 183 Pantalla Gestion Orden de Trabajo de Retiro	313
Ilustración 184 Pantalla Adicionar Orden de Trabajo de Retiro.....	314
Ilustración 185 Pantalla Eliminar Orden de Trabajo de Retiro.....	314
Ilustración 186 Pantalla Modificar Orden de Trabajo de Retiro.....	315
Ilustración 187 Pantalla Gestion Orden de Trabajo de Reparacion	316
Ilustración 188 Pantalla Adicionar Orden de Trabajo de Reparacion.....	316
Ilustración 189 Pantalla Modificar Orden de Trabajo de Reparacion.....	317
Ilustración 190 Pantalla Eliminar Orden de Trabajo de Reparacion.....	317
Ilustración 191 Informe de Pruebas	318
Ilustración 192 Registro de Informe de Reparacion	319
Ilustración 193 Registro de Informe de Instalación	320
Ilustración 194 Registro de Informe de Retiro.....	321

Ilustración 195 reporte Orden de Trabajo para instalacion	322
Ilustración 196 reporte Orden de Trabajo para Retiro	322
Ilustración 197 reporte de Orden de Trabajo para Prueba	323
Ilustración 198 reporte Orden de Trabajo para Reparacion	323
Ilustración 199 Reporte de Instalacion.....	324
Ilustración 200 Reporte de Retiro	324
Ilustración 201 Informe de Reparacion.....	325
Ilustración 202 Reporte para Pruebas	325
Ilustración 203 Reporte porMedidor.....	326
Ilustración 204 Instalacion Por Socio	326
Ilustración 205 Historial de Medidores.....	327
Ilustración 206 Medidores	327
Ilustración 207 Socios Medidores.....	328
Ilustración 208 Instalados y Pendientes	329
Ilustración 209 Reparados y no Reparados.....	330
Ilustración 210 Calibrados y no Calibrados	330
Ilustración 211 Instalaciones.....	331
Ilustración 212 Retiros	331
Ilustración 213 Reparaciones	332
Ilustración 214 Pruebas.....	332
Ilustración 215 Reporte de Reparacion y Mantenimiento.....	333
Ilustración 216 Reporte de Instalacion y Retiro.....	333
Ilustración 217 Informacion de las Instalaciones.....	334
Ilustración 218 Diagrama de Clases.....	339
Ilustración 218 Diagrama de Componentes	340
Ilustración 219 Diagrama de Despliegue	340
Ilustración 218 Modelo Entidad Relacion	341

Índice de tablas

Tabla 1. Director del Proyecto	2
Tabla 2. Participantes del Equipo de Trabajo	2
Tabla 3. Actividades Previstas para los Integrantes del Equipo de Investigación	3
Tabla 4. Marco Lógico del Proyecto.....	23
Tabla 5. Presupuesto / Justificación.....	24
Tabla 6. Antecedentes personales	32
Tabla 7. Antecedentes académicos	33
Tabla 8. Participación en proyectos de investigación	33
Tabla 9. Publicaciones realizadas	33
Tabla 11. Cursos Realizados.....	33
Tabla 12Especificación Caso de Uso: Ingresar al Sistema	85
Tabla 13 Especificación Caso de Uso: Gestión Funcionarios	86
Tabla 14 Especificación Caso de Uso: Adicionar Funcionario	88
Tabla 15 Especificación Caso de Uso: Asignar Usuario	89
Tabla 16 Especificación Caso de Uso: Modificar Usuario	90
Tabla 17 Especificación Caso de Uso: Modificar Fucionario	91
Tabla 18 Especificación Caso de Uso: Gestión Roles	92
Tabla 19 Especificación Caso de Uso: Adicionar Rol	93
Tabla 20 Especificación Caso de Uso: Eliminar Roles.....	94
Tabla 21 Especificación Caso de Uso: Modificar Roles.....	95
Tabla 22 Especificación Caso de Uso: AsignarMenú.....	96
Tabla 23 Especificación Caso de Uso: Gestionar Menús	97
Tabla 24 Especificación Caso de Uso: Adicionar Menús	98
Tabla 25 Especificación Caso de Uso: Eliminar Menús.....	99
Tabla 26 Especificacion de Caso de Uso: Modificar Menus	100
Tabla 27. Prueba Caracteristica de Tuberia	117
Tabla 28. Prueba Clase Medidor.....	118
Tabla 29. Prueba Elemento Medicion.....	119
Tabla 30. Prueba Adicionar Tipo Caudal.....	119

Tabla 31. Prueba tipo Transmision	120
Tabla 32. Prueba Adicionar Usuario.....	120
Tabla 33 Especificación Caso de Uso: Gestionar Medidores	126
Tabla 34 Especificación Caso de Uso: Adicionar Clase de Medidor	127
Tabla 35 Especificación Caso de Uso: Eliminar Clase de Medidor	128
Tabla 36 Especificación Caso de Uso: Gestionar Elementos de Medición	130
Tabla 37 Especificación Caso de Uso: Adicionar Elemento de Medición	131
Tabla 38 Especificación Caso de Uso: Eliminar Elemento de Medición	132
Tabla 39 Especificación Caso de Uso: Modificar Elemento de Medición	133
Tabla 40 Especificación Caso de Uso: Gestionar Tipo de Transmisión	134
Tabla 41 Especificación Caso de Uso: Adicionar Tipo de Transmisión	135
Tabla 42 Especificación Caso de Uso: Eliminar Tipo Transmisión	136
Tabla 43 Especificación Caso de Uso: Modificar Tipo Transmisión	137
Tabla 44 Especificación Caso de Uso: Gestionar Muestras.....	138
Tabla 45 Especificación Caso de Uso: Adicionar Muestra.....	139
Tabla 46 Especificación Caso de Uso: Eliminar Muestra.....	140
Tabla 47 Especificación Caso de Uso: Modificar Muestra.....	141
Tabla 48 Especificación Caso de Uso: Gestionar Características de Tubería.....	142
Tabla 49 Especificación Caso de Uso: Adicionar Característica de Tubería.....	143
Tabla 50 Especificación Caso de Uso: Eliminar Característica de Tubería.....	144
Tabla 51 Especificación Caso de Uso: Modificar Característica de Tubería.....	145
Tabla 52 Especificación Caso de Uso: Gestionar Tipos Caudales	146
Tabla 53 Especificación Caso de Uso: Adicionar Tipo de Caudal	147
Tabla 54 Especificación Caso de Uso: Eliminar Tipo de Caudal	148
Tabla 55 Especificación Caso de Uso: Modificar Tipo de Caudal	149
Tabla 56 Especificación Caso de Uso: Gestionar Medidores	150
Tabla 57 Especificación Caso de Uso: Adicionar Tipo de Medidor.....	152
Tabla 58 Especificación Caso de Uso: Eliminar Medidor.....	153
Tabla 59 Especificación Caso de Uso: Modificar Tipo Medidor	154
Tabla 60 Especificación Caso de Uso: Gestionar Órdenes de Trabajo de Instalación.....	232
Tabla 61 Especificación Caso de Uso: Adicionar Orden de Trabajo de Instalación	234
Tabla 62 Especificación Caso de Uso: Eliminar Orden de Trabajo de Instalación	235
Tabla 63 Especificación Caso de Uso: Modificar Orden de Trabajo de Instalación	236

Tabla 64 Especificación Caso de Uso: Gestionar Órdenes de Trabajo para Retiro	237
Tabla 65 Especificación Caso de Uso: Adicionar Orden de Trabajo para Retiro.....	239
Tabla 66 Especificación Caso de Uso: Eliminar Orden de Trabajo para Retiro.....	240
Tabla 67 Especificación Caso de Uso: Modificar Orden de Trabajo para Retiro.....	241
Tabla 68 Especificación Caso de Uso: Gestionar Órdenes de Trabajo para Reparación.....	242
Tabla 69 Especificación Caso de Uso: Adicionar Orden de Trabajo para Reparación.....	244
Tabla 70 Especificación Caso de Uso: Eliminar Orden de Trabajo para Reparación.....	245
Tabla 71 Especificación Caso de Uso: Modificar Orden de Trabajo.....	246
Tabla 72 Especificación Caso de Uso: Gestionar Órdenes de Trabajo para Pruebas	247
Tabla 73 Especificación Caso de Uso: Adicionar Orden de Trabajo para Pruebas	248
Tabla 74 Especificación Caso de Uso: Eliminar Orden de Trabajo para Pruebas	249
Tabla 75 Especificación Caso de Uso: Modificar Orden de Trabajo para Pruebas	251
Tabla 76 Especificación Caso de Uso: Informe de Instalacion.....	252
Tabla 77 Especificación Caso de Uso: Informe de Reparacion.....	254
Tabla 78 Especificación Caso de Uso: Informe para Pruebas	255
Tabla 79 Especificación Caso de Uso: Informe de Instalacion.....	257
Tabla 80. Prueba Adicionar y Modificar Orden de Trabajo	335
Tabla 81. Prueba Adicionar Informe para Instalacion	336
Tabla 82. Prueba Adicionar Informe para Retiro.....	336
Tabla 83. Prueba Adicionar Informe para Reparacion.....	337
Tabla 84. Prueba Adicionar Informe para Pruebas	338
Tabla 85 calles	344
Tabla 86 CambiosMedidores	345
Tabla 87 CaMeOrTr.....	346
Tabla 88 CaracteristicaTuberias.....	347
Tabla 89 CargoDependencias	347
Tabla 90 Cargos	348
Tabla 91 Clases Medidores	349
Tabla 92 Conxiones	351
Tabla 93 CrieriosCalibraciones.....	352
Tabla 94 ElementosMediciones	353
Tabla 95 Empresas	354
Tabla 96 Estados Mantenimientos	355

Tabla 97 Funcionarios.....	357
Tabla 98 Gestiones.....	358
Tabla 99 Hojas de Vida.....	358
Tabla 100 InformesPruebas	359
Tabla 101 Instalaciones.....	360
Tabla 102 Lecturas.....	362
Tabla 103 LecturaPrueba	363
Tabla 104 MantenimientosPruebas	364
Tabla 105 MantenimientosRparaciones.....	365
Tabla 106 MantMante	366
Tabla 107 Marcas.....	366
Tabla 108 Medidores	368
Tabla 109 MediMues	368
Tabla 110 Menus.....	369
Tabla 111 Motivos CamioMedidor.....	370
Tabla 112 Muestras.....	370
Tabla 113 OrdenesTrabajos	371
Tabla 114 PersEmpTiPe	372
Tabla 115 Personas	374
Tabla 116 PersTiDo	375
Tabla 117 Predios	376
Tabla 118 Profesiones.....	376
Tabla 119 Profesiones.....	377
Tabla 120 TiposDocumentos	378
Tabla 121 TipoPersonas.....	379
Tabla 122 TiposCaudales.....	379
Tabla 123 TiposOrdenes	380
Tabla 124 TiposTransmisiones	380
Tabla 125 Usuarios	381
Tabla 126 UsuaRoles	382
Tabla 125 Usuarios	382