



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**  
Laureate International Universities

**FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA  
DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE BIENES INMUEBLES  
PARA MEJORAR EL REGISTRO Y ACCESO A LA INFORMACIÓN  
EN EL ÁREA DE CONTROL PATRIMONIAL DE LA  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA”

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR:**

Bach. Milagritos del Carmen Abanto Rodríguez

**ASESOR:**

Ing. Alejandro Hugo Pérez Quiroz

CAJAMARCA, PERÚ

2013

# **UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**

**Laureate International Universities**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

ACEPTADA:

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE BIENES  
INMUEBLES PARA MEJORAR EL REGISTRO Y  
ACCESO A LA INFORMACIÓN EN EL ÁREA DE  
CONTROL PATRIMONIAL DE LA MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL DE CAJAMARCA**

AUTOR:

Bach. Milagritos del Carmen Abanto Rodríguez

ASESOR:

Ing. Alejandro Hugo Pérez Quiroz

**Aprobado por:**

-----  
Ing. Samuel Mestanza Alcántara  
Presidente del jurado

-----  
Ing. Manuel Malpica Rodríguez  
Secretario del jurado

-----  
Ing. Patricia Uceda Martos Vocal  
del jurado

-----  
Ing. Alejandro Hugo Pérez Quiroz  
Asesor

**Cajamarca, 05 de julio de 2013**

# RESUMEN

El presente proyecto, tiene como fin el implementar un sistema de información para el área de Control Patrimonial de la “Municipalidad Provincial de Cajamarca”, con el objetivo de mejorar el registro y acceso a la información de bienes inmuebles, pues las actividades referentes se realizan de forma manual o se mantiene la información en diversos archivos que contienen diferentes estructuras, lo que genera pérdida de tiempo y falta de organización al momento de contar con la información adecuada.

Para el desarrollo de la propuesta de solución se optó por realizar una RIA y utilizar la metodología de desarrollo ICONIX, que es un proceso simplificado en comparación con otros procesos más tradicionales, haciendo uso de la programación orientada a objetos y el framework de Flex.

Como resultado se obtuvo un sistema que permite gestionar la información de los bienes inmuebles, cumpliendo con cada uno de los requerimientos asociados al mismo; escalable y de fácil manejo para el usuario. Además de una base de datos unificada y homogénea.

Se puede tener en cuenta que la mayoría de las herramientas y tecnologías son de software libre, avaladas por su extensa difusión en el mercado y por la cantidad de usuarios que posee.

**Palabras clave:** Sistema de información, RIA, metodología ágil, ICONIX, BlazeDS, framework de Flex, programación orientada a objetos.

# ABSTRACT

This project is aimed to implement an information system for the area of Asset Control of the “Municipalidad Provincial de Cajamarca”, with the aim of improving the registration and access to property information, as related activities are performed manually or maintains information in different files containing different structures, leading to loss of time and lack of organization at the time to have the right information.

For the development of the proposed solution is opted for an RIA and use ICONIX development methodology, which is a simplified process compared to other more traditional processes, using object-oriented programming and the Flex framework.

The result was a system that manages the real estate information, meeting each of the requirements associated with it; scalable and easy to use for the user. In addition to a unified database and homogeneous.

It may be noted that most of the tools and technologies are free software, supported by its wide dissemination in the market and the number of users it has.

**Keywords:** Information system, RIA, Agile, ICONIX, BlazeDS, Flex framework, object-oriented programming.

# TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	ix
Capítulo 1.....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.3.1. JUSTIFICACIÓN TEMÁTICA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.3.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.3.3. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.3.4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.3.5. JUSTIFICACIÓN OPERATIVA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.3.6. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.4. LIMITACIONES .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>6</b>
Capítulo 2.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
<b>2.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. BASES TEÓRICAS .....</b>	<b>11</b>

2.2.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	11
2.2.2. APLICACIONES RIA .....	12
2.3. MARCO CONCEPTUAL .....	13
2.3.1. BIENES INMUEBLES .....	13
2.3.1.1. DESDE EL PUNTO DE VISTA JURÍDICO .....	13
2.3.1.2. DESDE EL PUNTO DE VISTA PRÁCTICO .....	13
2.3.2. BIENES INMUEBLES DE DOMINIO PÚBLICO .....	13
2.3.3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	14
2.3.4. APLICACIONES RIA .....	15
2.3.4.1. BENEFICIOS .....	15
2.3.5. VENTAJAS DE LAS APLICACIONES RICAS DE INTERNET .....	15
2.3.5.1. ADMINISTRADORES DE EMPRESAS .....	16
2.3.5.2. ORGANIZACIONES DE TI .....	16
2.3.5.3. USUARIOS FINALES .....	16
2.3.6. FRAMEWORK DE FLEX .....	17
2.3.7. ACTIONSCRIPT .....	18
2.3.8. MXML .....	19
2.3.9. JAVA.....	19
2.3.10. CARACTERÍSTICAS DE JAVA .....	20
2.3.11. FLASH BUILDER .....	21
2.3.12. ¿QUÉ ES BLAZEDS?.....	22
2.3.12.1. DEFINICIÓN POR COMPORTAMIENTO .....	22
2.3.12.2. DEFINICIÓN ESTRUCTURAL.....	23
2.3.13. METODOLOGÍAS ÁGILES .....	23
2.3.14. EL MANIFIESTO ÁGIL.....	24
2.3.15. ICONIX.....	26
2.3.15.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	27
2.3.15.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES .....	28
2.3.15.3. UML .....	29
2.3.15.4. MODELO DEL DOMINIO .....	31
2.3.15.5. MODELO DE CASOS DE USO.....	31
2.3.15.6. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ.....	32
2.3.15.7. DIAGRAMA DE SECUENCIA .....	33
2.3.15.7.1. NOTACIÓN DEL DIAGRAMA DE SECUENCIA .....	34

2.3.15.8. ARQUITECTURA TÉCNICA .....	35
2.3.15.9. MODELO DE CAPAS .....	36
2.3.15.10. DESIGN-DRIVEN TESTING .....	37
2.3.16. MODELO MVC .....	38
2.3.17. SOFTWARE LIBRE.....	39
2.3.18. SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS .....	40
Capítulo 3.....	42
MATERIALES Y MÉTODOS .....	42
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	42
3.1.1. SEGÚN EL PROPÓSITO .....	42
3.1.2. SEGÚN EL DISEÑO DE CONTRASTACIÓN .....	42
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	42
3.2.1. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS .....	42
3.2.1.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES .....	42
3.2.2. MATERIAL DE ESTUDIO.....	43
3.2.2.1. POBLACIÓN.....	43
3.2.2.2. MUESTRA.....	43
3.2.2.3. DISEÑO DE CONTRASTACIÓN .....	43
3.2.2.4. INDICADORES DE MEDICIÓN .....	45
3.2.3. TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS .....	46
3.2.3.1. DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	46
3.2.3.2. DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN .....	47
3.2.4. METODOLOGÍA .....	47
3.2.4.1. ICONIX.....	47
3.2.4.2. CARACTERÍSTICAS DE ICONIX .....	48
3.2.4.3. FASES DE ICONIX .....	48
3.2.4.4. RAZONES PARA LA ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA .....	50
Capítulo 4.....	52
RESULTADOS.....	52
4.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS .....	52
4.1.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	53
4.1.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES .....	54
4.1.3. MODELO DEL DOMINIO .....	56
4.1.4. MODELO DE CASOS DE USO .....	57

<b>4.1.4.1. ACTORES DEL SISTEMA</b> .....	57
<b>4.1.4.2. CASOS DE USO</b> .....	57
<b>4.1.4.2.1. Registrar Terreno</b> .....	57
<b>4.1.4.2.2. Buscar terreno</b> .....	58
<b>4.1.4.2.3. Modificar terreno</b> .....	59
<b>4.1.4.2.4. Eliminar terreno</b> .....	59
<b>4.1.4.2.5. Mostrar terrenos</b> .....	59
<b>4.1.4.2.6. Gestionar lindero</b> .....	59
<b>4.1.4.2.7. Guardar expediente</b> .....	60
<b>4.1.4.2.8. Buscar expediente</b> .....	60
<b>4.1.4.2.9. Modificar expediente</b> .....	60
<b>4.1.4.2.10. Agregar file de expediente</b> .....	61
<b>4.1.4.2.11. Quitar file de expediente</b> .....	61
<b>4.1.4.2.12. Eliminar expediente</b> .....	61
<b>4.1.4.2.13. Agregar imagen</b> .....	61
<b>4.1.4.2.14. Eliminar imagen</b> .....	61
<b>4.1.4.2.15. Agregar plano</b> .....	62
<b>4.1.4.2.16. Modificar plano</b> .....	62
<b>4.1.4.2.17. Eliminar plano</b> .....	62
<b>4.1.4.2.18. Agregar imagen plano</b> .....	63
<b>4.1.4.2.19. Quitar imagen plano</b> .....	63
<b>4.1.4.2.20. Registrar ingeniero</b> .....	63
<b>4.1.4.2.21. Modificar ingeniero</b> .....	63
<b>4.1.4.2.22. Eliminar ingeniero</b> .....	64
<b>4.1.4.2.23. Registrar edificación</b> .....	64
<b>4.1.4.2.24. Modificar edificación</b> .....	64
<b>4.1.4.2.25. Eliminar edificación</b> .....	65
<b>4.1.4.2.26. Buscar edificación</b> .....	65
<b>4.1.4.2.27. Gestionar autovaluo</b> .....	65
<b>4.1.4.2.28. Gestionar resolución</b> .....	65
<b>4.1.4.2.29. Gestionar saneamiento</b> .....	66
<b>4.1.4.2.30. Gestionar revaloración</b> .....	66
<b>4.1.4.2.31. Gestionar título</b> .....	66
<b>4.1.4.2.32. Gestionar registro público</b> .....	66



4.1.4.2.33. Gestionar SINABIP .....	66
4.1.4.2.34. Login.....	67
4.1.4.2.35. Registrar expropietario .....	67
4.1.4.2.36. Modificar expropietario .....	67
4.1.4.2.37. Eliminar expropietario .....	67
4.1.4.2.38. Agregar expropietario .....	67
4.1.4.2.39. Quitar expropietario.....	68
4.1.4.2.40. Generar padrón de terreno .....	68
4.1.4.2.41. Generar padrón de edificación .....	68
4.1.4.2.42. Generar reporte de terrenos .....	68
4.1.4.2.43. Generar reporte por autovaluos .....	69
4.1.4.2.44. Generar reporte por barrio/sector .....	69
4.1.4.2.45. Generar reporte por condición .....	69
4.1.4.2.46. Generar reporte por edificaciones.....	69
4.1.4.2.47. Generar reporte por notaria .....	69
4.1.4.2.48. Generar reporte por revaloraciones.....	70
4.1.4.2.49. Generar reporte por saneamiento .....	70
4.1.4.2.50. Generar reporte por uso .....	70
<b>4.2. DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....</b>	<b>71</b>
<b>4.3. ANÁLISIS DE ROBUSTEZ.....</b>	<b>72</b>
<b>4.4. DIAGRAMAS DE SECUENCIA .....</b>	<b>122</b>
<b>4.5. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN .....</b>	<b>168</b>
4.5.1. CAPA DE PRESENTACIÓN .....	169
4.5.2. CAPA DE NEGOCIO .....	169
4.5.3. CAPA DE ACCESO A DATOS .....	169
4.5.4. CAPA DE BASE DE DATOS.....	169
<b>4.6. DIAGRAMA DE CLASES .....</b>	<b>170</b>
<b>4.7. DIAGRAMA DE CLASES LÓGICA DEL NEGOCIO .....</b>	<b>171</b>
<b>4.8. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE .....</b>	<b>174</b>
<b>4.9. PLATAFORMA TECNOLÓGICA .....</b>	<b>175</b>
<b>4.10. MODELO DE DATOS .....</b>	<b>176</b>
<b>4.11. IMPLEMENTACIÓN .....</b>	<b>177</b>
4.11.1. AUTENTIFICACIÓN DE USUARIOS.....	177
4.11.2. GENERACIÓN DE REPORTES.....	177

<b>4.11.3. DESCARGA DE ARCHIVOS</b> .....	177
<b>4.11.4. ACCESO A DATOS UTILIZANDO JPA</b> .....	178
<b>4.12. PRUEBAS</b> .....	178
<b>4.12.1. PRUEBAS UNITARIAS</b> .....	178
<b>4.12.2. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN</b> .....	179
<b>4.13. APLICACIÓN RESULTADO</b> .....	180
<b>4.13.1. Autenticar usuario</b> .....	180
<b>4.13.2. Ver lista de terrenos</b> .....	181
<b>4.13.3. Registrar expediente</b> .....	182
<b>4.13.4. Visualizar lista de expedientes existentes</b> .....	182
<b>4.13.5. Registrar terreno</b> .....	183
<b>4.13.6. Agregar expropietario a un terreno</b> .....	184
<b>4.13.7. Guardar información del título del terreno</b> .....	185
<b>4.13.8. Guardar información del registro público del terreno</b> .....	185
<b>4.13.9. Reporte por notaria</b> .....	186
<b>4.13.10. Visualizar padrón de terreno</b> .....	187
Capítulo 5.....	188
DISCUSIÓN .....	188
<b>5.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	188
<b>5.1.1. EFICACIA Y EFICIENCIA</b> .....	188
<b>5.1.2. CANTIDAD DE DATOS GUARDADOS</b> .....	191
<b>5.1.3. TIEMPO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN</b> .....	194
<b>5.1.4. GENERACIÓN DE REPORTE</b> .....	196
<b>5.1.5. DESEMPEÑO DE LA APLICACIÓN</b> .....	197
<b>5.2. RESUMEN DE DISCUSIÓN</b> .....	199
CONCLUSIONES .....	207
RECOMENDACIONES .....	210
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	211
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS .....	213
GLOSARIO .....	214
ABREVIACIONES .....	219
ANEXOS .....	223

# ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Flujo de trabajo de ICONIX .....	27
Ilustración 2 Símbolos del diagrama de Robustez .....	33
Ilustración 3 Notación del diagrama de secuencia.....	34
Ilustración 4 Modelo del dominio.....	56
Ilustración 5 Actores del Sistema .....	57
Ilustración 6 DCU Registrar Terreno.....	57
Ilustración 7 DCU Buscar Terreno .....	58
Ilustración 8 DCU Modificar Terreno .....	59
Ilustración 9 DCU Eliminar Terreno .....	59
Ilustración 10 DCU Mostrar Terrenos .....	59
Ilustración 11 DCU Gestionar Lindero.....	59
Ilustración 12 DCU Guardar Expediente.....	60
Ilustración 13 DCU Buscar Expediente.....	60
Ilustración 14 DCU Modificar Expediente .....	60
Ilustración 15 DCU Agregar File de Expediente.....	61
Ilustración 16 DCU Quitar File de Expediente.....	61
Ilustración 17 DCU Eliminar Expediente .....	61
Ilustración 18 DCU Agregar Imagen .....	61
Ilustración 19 DCU Eliminar Imagen .....	61
Ilustración 20 DCU Agregar Plano.....	62
Ilustración 21 DCU Modificar Plano.....	62
Ilustración 22 DCU Eliminar Plano.....	62
Ilustración 23 DCU Agregar Imagen Plano.....	63
Ilustración 24 DCU Quitar Imagen Plano.....	63
Ilustración 25 DCU Registrar Ingeniero .....	63
Ilustración 26 DCU Modificar Ingeniero.....	63
Ilustración 27 DCU Eliminar Ingeniero.....	64
Ilustración 28 DCU Registrar Edificación.....	64
Ilustración 29 DCU Modificar Edificación.....	64
Ilustración 30 DCU Eliminar Edificación.....	65
Ilustración 31 DCU Buscar Edificación .....	65
Ilustración 32 DCU Gestionar Autovaluo.....	65
Ilustración 33 DCU Gestionar Resolución .....	65

Ilustración 34 DCU Gestionar Saneamiento.....	66
Ilustración 35 DCU Gestionar Revaloración.....	66
Ilustración 36 DCU Gestionar Título.....	66
Ilustración 37 DCU Gestionar Registro Público.....	66
Ilustración 38 DCU Gestionar SINABIP.....	66
Ilustración 39 DCU Login.....	67
Ilustración 40 DCU Registrar Expropietario.....	67
Ilustración 41 DCU Modificar Expropietario.....	67
Ilustración 42 DCU Eliminar Expropietario.....	67
Ilustración 43 DCU Agregar Expropietario.....	67
Ilustración 44 DCU Quitar Expropietario.....	68
Ilustración 45 DCU Generar Padrón de Terreno.....	68
Ilustración 46 DCU Generar Padrón de Edificación.....	68
Ilustración 47 DCU Generar Reporte de Terrenos.....	68
Ilustración 48 DCU Generar Reporte por Autovaluos.....	69
Ilustración 49 DCU Generar Reporte por Barrio/Sector.....	69
Ilustración 50 DCU Generar Reporte por Condición.....	69
Ilustración 51 DCU Generar Reporte por Edificaciones.....	69
Ilustración 52 DCU Generar Reporte por Notaria.....	69
Ilustración 53 DCU Generar Reporte por Revaloraciones.....	70
Ilustración 54 DCU Generar Reporte por Saneamiento.....	70
Ilustración 55 DCU Generar Reporte por Uso.....	70
Ilustración 56 Diagrama de Casos de Uso.....	71
Ilustración 57 DR Registrar Terreno.....	72
Ilustración 58 DR Buscar Terreno.....	73
Ilustración 59 DR Modificar Terreno.....	74
Ilustración 60 DR Eliminar Terreno.....	75
Ilustración 61 DR Mostrar Terrenos.....	76
Ilustración 62 DR Gestionar Lindero.....	77
Ilustración 63 DR Guardar Expediente.....	78
Ilustración 64 DR Buscar Expediente.....	79
Ilustración 65 DR Modificar Expediente.....	80
Ilustración 66 DR Agregar File de Expediente.....	81
Ilustración 67 DR Quitar File de Expediente.....	82
Ilustración 68 DR Eliminar Expediente.....	83
Ilustración 69 DR Agregar Imagen.....	84
Ilustración 70 DR Eliminar Imagen.....	85
Ilustración 71 DR Agregar Plano.....	86
Ilustración 72 DR Modificar Plano.....	87
Ilustración 73 DR Eliminar Plano.....	88
Ilustración 74 DR Agregar Imagen Plano.....	89
Ilustración 75 DR Quitar Imagen Plano.....	90
Ilustración 76 DR Registrar Ingeniero.....	91
Ilustración 77 DR Modificar Ingeniero.....	92

Ilustración 78 DR Eliminar Ingeniero.....	93
Ilustración 79 DR Registrar Edificación.....	94
Ilustración 80 DR Modificar Edificación .....	95
Ilustración 81 DR Eliminar Edificación .....	96
Ilustración 82 DR Buscar Edificación .....	97
Ilustración 83 DR Gestionar Autovaluo .....	98
Ilustración 84 DR Gestionar Resolución .....	99
Ilustración 85 DR Gestionar Saneamiento.....	100
Ilustración 86 DR Gestionar Revaloración .....	101
Ilustración 87 DR Gestionar Título.....	102
Ilustración 88 DR Gestionar Registro Público.....	103
Ilustración 89 DR Gestionar SINABIP .....	104
Ilustración 90 DR Login .....	105
Ilustración 91 DR Registrar Expropietario .....	106
Ilustración 92 DR Modificar Expropietario .....	107
Ilustración 93 DR Eliminar Expropietario .....	108
Ilustración 94 DR Agregar Expropietario.....	109
Ilustración 95 DR Quitar Expropietario.....	110
Ilustración 96 DR Generar Padrón de Terreno .....	111
Ilustración 97 DR Generar Padrón de Edificación .....	112
Ilustración 98 DR Generar Reporte de Terrenos .....	113
Ilustración 99 DR Generar Reporte por Autovaluos.....	114
Ilustración 100 DR Generar Reporte por Barrio/Sector .....	115
Ilustración 101 DR Generar Reporte por Condición .....	116
Ilustración 102 DR Generar Reporte por Edificaciones .....	117
Ilustración 103 DR Generar Reporte por Notaria .....	118
Ilustración 104 DR Generar Reporte por Revaloraciones .....	119
Ilustración 105 DR Generar Reporte por Saneamiento .....	120
Ilustración 106 DR Generar Reporte por Uso.....	121
Ilustración 107 DS Registrar Terreno .....	122
Ilustración 108 DS Buscar Terreno.....	123
Ilustración 109 DS Modificar Terreno.....	124
Ilustración 110 DS Eliminar Terreno.....	125
Ilustración 111 DS Mostrar Terrenos .....	126
Ilustración 112 DS Gestionar Lindero .....	127
Ilustración 113 DS Guardar Expediente .....	128
Ilustración 114 DS Buscar Expediente .....	129
Ilustración 115 DS Modificar Expediente .....	130
Ilustración 116 DS Agregar File de Expediente .....	131
Ilustración 117 DS Quitar File de Expediente .....	132
Ilustración 118 DS Eliminar Expediente .....	133
Ilustración 119 DS Agregar Imagen .....	134
Ilustración 120 DS Eliminar Imagen .....	135
Ilustración 121 DS Agregar Plano .....	136

Ilustración 122 DS Modificar Plano .....	137
Ilustración 123 DS Eliminar Plano .....	138
Ilustración 124 DS Agregar Imagen Plano .....	139
Ilustración 125 DS Quitar Imagen Plano .....	139
Ilustración 126 DS Registrar Ingeniero .....	140
Ilustración 127 DS Modificar Ingeniero .....	141
Ilustración 128 DS Eliminar Ingeniero .....	142
Ilustración 129 DS Registrar Edificación .....	143
Ilustración 130 DS Modificar Edificación .....	144
Ilustración 131 DS Eliminar Edificación .....	145
Ilustración 132 DS Buscar Edificación .....	146
Ilustración 133 DS Login .....	146
Ilustración 134 DS Gestionar Autovaluo .....	147
Ilustración 135 DS Gestionar Resolución .....	148
Ilustración 136 DS Gestionar Saneamiento .....	149
Ilustración 137 DS Gestionar Revaloración .....	150
Ilustración 138 DS Gestionar Título .....	151
Ilustración 139 DS Gestionar Registro Público .....	152
Ilustración 140 DS Gestionar SINABIP .....	153
Ilustración 141 DS Registrar Expropietario .....	154
Ilustración 142 DS Modificar Expropietario .....	155
Ilustración 143 DS Eliminar Expropietario .....	156
Ilustración 144 DS Agregar Expropietario .....	157
Ilustración 145 DS Quitar Expropietario .....	158
Ilustración 146 DS Generar Padrón de Terreno .....	159
Ilustración 147 DS Generar Padrón de Edificación .....	160
Ilustración 148 DS Generar Reporte de Terrenos .....	160
Ilustración 149 DS Generar Reporte por Autovaluos .....	161
Ilustración 150 DS Generar Reporte por Barrio/Sector .....	162
Ilustración 151 DS Generar Reporte por Condición .....	163
Ilustración 152 DS Generar Reporte por Edificaciones .....	163
Ilustración 153 DS Generar Reporte por Notaria .....	164
Ilustración 154 DS Generar Reporte por Revaloraciones .....	165
Ilustración 155 DS Generar Reporte por Saneamiento .....	166
Ilustración 156 DS Generar Reporte por Uso .....	167
Ilustración 157 Arquitectura de la solución .....	168
Ilustración 158 Modelo del Clases .....	170
Ilustración 159 DC Registrar Terreno .....	171
Ilustración 160 DC Guardar Expediente .....	172
Ilustración 161 DC Login .....	172
Ilustración 162 DC Eliminar Expropietario .....	173
Ilustración 163 DC Generar Padrón de Terreno .....	173
Ilustración 164 Diagrama de Despliegue .....	174
Ilustración 165 Plataforma tecnológica .....	175

Ilustración 166 Modelado de Datos .....	176
Ilustración 167 Autenticar usuario .....	180
Ilustración 168 Lista de terrenos existentes .....	181
Ilustración 169 Registra expediente .....	182
Ilustración 170 Lista de expedientes existentes .....	182
Ilustración 171 Registrar terreno .....	183
Ilustración 172 Registrar expropietario .....	184
Ilustración 173 Expropietarios del terreno.....	184
Ilustración 174 Información del título del terreno .....	185
Ilustración 175 Información del registro público.....	185
Ilustración 176 Reporte por notaria .....	186
Ilustración 177 Padrón de terreno .....	187
Ilustración 178 Porcentaje de usuarios satisfechos con el cumplimiento de requisitos del S.I.G.B.I. ....	189
Ilustración 179 Porcentaje de usuarios satisfechos con la Cantidad de datos guardados por el S.I.G.B.I. ....	192
Ilustración 180 Porcentaje total de usuarios satisfecho .....	199
Ilustración 181 Prototipo 01: Login .....	225
Ilustración 182 Prototipo 02: Inicio .....	225
Ilustración 183 Prototipo 03: Terreno.....	226
Ilustración 184 Prototipo 04: Lista de Terrenos .....	226
Ilustración 185 Prototipo 05: Edificación .....	227
Ilustración 186 Prototipo 06: Opciones .....	228
Ilustración 187 Prototipo 07: Departamento .....	229
Ilustración 188 Prototipo 08: Provincia .....	229
Ilustración 189 Prototipo 09: Distrito .....	230
Ilustración 190 Prototipo 10: Barrio .....	230
Ilustración 191 Prototipo 11: Sector .....	231
Ilustración 192 Prototipo 12: Límites .....	231
Ilustración 193 Prototipos 13: Expediente .....	232
Ilustración 194 Prototipo 14: Lista de Expedientes .....	232
Ilustración 195 Prototipo 15: Plano .....	233
Ilustración 196 Prototipo 16: Lista de Planos .....	233
Ilustración 197 Prototipo 17: Autovaluos .....	234
Ilustración 198 Prototipo 18: Revaloraciones.....	234
Ilustración 199 Prototipo 19: Resoluciones .....	235
Ilustración 200 Prototipo 20: Saneamientos .....	235
Ilustración 201 Prototipo 21: Título.....	236
Ilustración 202 Prototipo 22: Registro Público.....	236
Ilustración 203 Prototipo 23: SINABIP .....	236
Ilustración 204 Prototipo 24: Imagen .....	237
Ilustración 205 Prototipo 25: Lista Imágenes .....	237
Ilustración 206 Prototipo 26: Lista de Empleados .....	238
Ilustración 207 Prototipo 27: Ingeniero .....	238

Ilustración 208 Prototipo 28: Lista de Expropietarios .....	239
Ilustración 209 Prototipo 29: Expropietarios .....	239
Ilustración 210 Prototipo 30: Lista de Ciudadanos.....	240
Ilustración 211 Prototipo 31: Padrón General Terreno.....	240
Ilustración 212 Prototipo 32: Padrón General Edificación.....	241
Ilustración 213 Prototipo 33: Lista de Edificaciones.....	241
Ilustración 214 Prototipo 34: Reportes .....	242
Ilustración 215 Padrón General de Inmuebles Propios (1) .....	283
Ilustración 216 Padrón General de Inmuebles Propios (2) .....	283
Ilustración 217 Padrón General de Inmuebles Propios (3) .....	284



# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Indicadores de Medición.....	45
Tabla 2 Actores del Sistema .....	57
Tabla 3 Equivalencias en % de la escala de satisfacción.....	188
Tabla 4 Horas disponibles de la información de Bienes Inmuebles .....	190
Tabla 5 Métrica: Comportamiento en el tiempo .....	190
Tabla 6 Medición: Comportamiento en el tiempo .....	191
Tabla 7 Cantidad de datos sin el S.I.G.B.I.....	193
Tabla 8 Cantidad de datos con el S.I.G.B.I.....	194
Tabla 9 Minutos al obtener información sin el S.I.G.B.I.....	194
Tabla 10 Promedio de segundos al obtener información con el S.I.G.B.I.....	195
Tabla 11 Tiempo que toma realizar un padrón sin el S.I.G.B.I. ....	195
Tabla 12 Tiempo que toma generar un padrón con el S.I.G.B.I. ....	196
Tabla 13 Generación de reportes .....	196
Tabla 14 Respuestas satisfactorias y grado de satisfacción por usuario .....	197
Tabla 15 Especificación del CU Registrar Terreno .....	243
Tabla 16 Especificación del CU Buscar Terreno.....	243
Tabla 17 Especificación del CU Modificar Terreno.....	244
Tabla 18 Especificación del CU Eliminar Terreno.....	245
Tabla 19 Especificación del CU Mostrar Terrenos.....	246
Tabla 20 Especificación del CU Gestionar Lindero .....	246
Tabla 21 Especificación del CU Guardar Expediente .....	247
Tabla 22 Especificación del CU Buscar Expediente .....	248
Tabla 23 Especificación del CU Modificar Expediente .....	249
Tabla 24 Especificación del CU Agregar File de Expediente .....	250
Tabla 25 Especificación del CU Quitar File de Expediente .....	250
Tabla 26 Especificación del CU Eliminar Expediente .....	251
Tabla 27 Especificación del CU Agregar Imagen .....	251
Tabla 28 Especificación del CU Eliminar Imagen .....	252
Tabla 29 Especificación del CU Agregar Plano .....	253
Tabla 30 Especificación del CU Modificar Plano .....	253
Tabla 31 Especificación del CU Eliminar Plano .....	254
Tabla 32 Especificación del CU Agregar Imagen Plano .....	255
Tabla 33 Especificación del CU Quitar Imagen Plano .....	255

Tabla 34 Especificación del CU Registrar Ingeniero .....	256
Tabla 35 Especificación del CU Modificar Ingeniero .....	256
Tabla 36 Especificación del CU Eliminar Ingeniero .....	257
Tabla 37 Especificación del CU Registrar Edificación .....	258
Tabla 38 Especificación del CU Modificar Edificación .....	259
Tabla 39 Especificación del CU Eliminar Edificación .....	260
Tabla 40 Especificación del CU Buscar Edificación .....	261
Tabla 41 Especificación del CU Gestionar Autovaluo .....	261
Tabla 42 Especificación del CU Gestionar Resolución .....	262
Tabla 43 Especificación del CU Gestionar Saneamiento .....	263
Tabla 44 Especificación del CU Gestionar Revaloración.....	264
Tabla 45 Especificación del CU Gestionar Título .....	265
Tabla 46 Especificación del CU Gestionar Registro Público .....	266
Tabla 47 Especificación del CU Gestionar SINABIP .....	267
Tabla 48 Especificación del CU Login .....	268
Tabla 49 Especificación del CU Registrar Expropietario.....	268
Tabla 50 Especificación del CU Modificar Expropietario .....	269
Tabla 51 Especificación del CU Eliminar Expropietario .....	270
Tabla 52 Especificación del CU Agregar Expropietario .....	271
Tabla 53 Especificación del CU Quitar Expropietario .....	271
Tabla 54 Especificación del CU Generar Padrón de Terreno.....	272
Tabla 55 Especificación del CU Generar Padrón de Edificación .....	272
Tabla 56 Especificación del CU Generar Reporte de Terrenos .....	273
Tabla 57 Especificación del CU Generar Reporte por Autovaluos .....	273
Tabla 58 Especificación del CU Generar Reporte por Barrio/Sector .....	274
Tabla 59 Especificación del CU Generar Reporte por Condición.....	275
Tabla 60 Especificación del CU Generar Reporte por Edificaciones.....	276
Tabla 61 Especificación del CU Generar Reporte por Notaria.....	276
Tabla 62 Especificación del CU Generar Reporte por Revaloraciones.....	277
Tabla 63 Especificación del CU Generar Reporte por Saneamiento.....	278
Tabla 64 Especificación del CU Generar Reporte por Uso .....	279
Tabla 65 Cuadro de resultados Encuesta Satisfacción del Usuario .....	281

## **Nota de acceso:**

**No se puede acceder al texto completo pues tiene datos confidenciales.**

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allmon, B., & Anderson, J. (2011). *Flex on Java*. United States of America: Manning Publications.
- Ambler, S. W. (2004). *The object primer Agile Model-Driven Development with UML 2.0*. Cambridge University Press .
- Arias Odón, F. G. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Venezuela: Editorial Episteme.
- Canós, J., Letelier, P., & Penadés, C. (s.f.). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*. España.
- Castañeda Santos, V. (2008). *Manual para la administración de Bienes Estatales*. CEPREACCSA.
- Celis Vargas, S. (2011). *Implementación de un sistema de gestión en el área logística del fondo de crédito para el desarrollo agroforestal - FONCREAGRO*. Cajamarca.
- Correa Lozano, P. R. (2010). *Análisis comparativo de los frameworks Adobe Flex, Java Rich Faces y EXT JS para el desarrollo de Aplicaciones Enriquecidas en Internet (RIA)*. Quito.
- Deitel, H. M., & Deitel, P. J. (2004). *Cómo programar en Java*. Pearson Educación.
- Deitel, P. J., & Deitel, H. M. (2008). *AJAX, Rich Internet Applications, and Web Development*. Pearson Education.
- Fernández Moreno, D. (2006). *Diseño e implementación de una aplicación web para la gestión y control de visitas a centros educativos*. Madrid.
- Gálvez Rojas, S., & García Sucino, I. (s.f.). *Java a tope: JavaMail en ejemplos*.
- Hui, Y. J. (2008). *An implementation of BlazeDS technology on TM module*. Malasia.
- Labriola, M., Tapper, J., & Boles, M. (2012). *Adobe Flex 4.5 Fundamentals Training from the Source*. California: Peachpit.

- Larman, C. (2004). *UML y Patrones*. Félix Varela.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2008). *Sistemas de información gerencial*. México: Pearson Education Inc.
- Martín Sierra, A. J. (2008). *Programado Certificado Java 2 Curso Práctico*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Nevado Cabello, V. (2010). *Introducción a las Bases de Datos Relacionales*. Madrid: Vision Libros.
- Núñez Palma, J. M. (2012). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de gestión para las exportaciones de cemento*. Lima.
- Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática. (2004). *Guía Técnica sobre Evaluación de Software en la Administración Pública*. Lima.
- Ramírez, G. (2009). *Sistema de control de Bienes de la Universidad de Los Andes*. Mérida - Venezuela.
- Romanelli M., R. C., & López A., M. C. (2009). *Diseño de un sistema de información para la gerencia de ventas de una empresa de mantenimiento y suministro de equipos analíticos de laboratorio, ubicado en puerto Ordáz, estado Bolívar*. Venezuela.
- Rosenberg, D., & Stephens, M. (2007). *Use Case Driven Object Modeling with UML*. New York: Apress.
- Rosenberg, D., Stephens, M., & Collins-Cope, M. (2005). *Agile Development with ICONIX Process: People, Process and Pragmatism*. Jim Sumser.
- Schmuller, J. (s.f.). *Aprendiendo UML en 24 horas*. México: Prentice Hall.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Madrid: Pearson Educación.
- Tiwari, S. (2009). *Professional BlazeDS Creating Rich Internet Applications with Flex and Java*. Canadá: Wiley Publishing.

# REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

*Adobe.* (2012). Recuperado el 09 de 01 de 2012, de <http://www.adobe.com/>

Free Software Foundation Inc. (09 de 01 de 2012). *GNU Operating System.*  
Recuperado el 14 de 06 de 2011, de <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

# GLOSARIO

**ACTOR:** Un usuario externo al sistema puede desempeñar diferentes funciones en relación con el sistema. Una pareja (usuario, función) constituye un actor específico designado en UML únicamente por el nombre de la función. La definición se extiende a los demás sistemas que interactúan con el sistema. Estos forman tantos actores como funciones desempeñadas.

**ADOBE FLASH PLAYER:** Adobe Flash Player, permite reproducir archivos SWF que pueden ser creados con la herramienta de autoría Adobe Flash, con Adobe Flex o con otras herramientas de Adobe y de terceros.

**ALIVEPDF:** Librería de generación de PDF del lado del cliente para ActionScript.

**AMF3:** AMF 3 es un formato de mensaje que codifica objetos a un formato binario y se puede utilizar en conjunción con HTTP para el intercambio de datos entre una aplicación de Flex y un servidor. Tal servidor podría ser un servidor Java que utiliza BlazeDS.

**ANULAR:** Dar de baja la información de un determinado registro.

**APACHE TOMCAT:** Es un servidor HTTP y funciona como un contenedor de servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation.

Tomcat implementa las especificaciones de los servlets y de JavaServer Pages (JSP) de Sun Microsystems.

**BASE DE DATOS:** Una base de datos es un conjunto de datos persistentes que es utilizado por los sistemas de aplicación de alguna empresa dada.

**BEA WEBLOGIC:** Es un servidor de aplicaciones J2EE y también un servidor web HTTP de Oracle, para Unix, Linux, Microsoft Windows, y otras plataformas.

**CASE:** Comprende un amplio abanico de diferentes tipos de programas que se utilizan para ayudar a las actividades del proceso del software, como el análisis de requerimientos, el modelado de sistemas, la depuración y las pruebas.

**CASO DE USO:** Los casos de uso describen en forma de acciones y reacciones el comportamiento del sistema, estudiado desde el punto de vista del usuario. Definen los límites del sistema y sus relaciones con el entorno.

**DAO:** Es un componente de software que suministra una interfaz común entre la aplicación y uno o más dispositivos de almacenamiento de datos, tales como una Base de datos o un archivo.

**DIAGRAMA DE CASOS DE USO:** Un diagrama de casos de uso explica gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y la relación entre éstos y los casos de uso.

**ENCARGADO DE BIENES INMUEBLES:** Persona encargada de administrar toda la información de los bienes inmuebles del área de Control Patrimonial de la “Municipalidad Provincial de Cajamarca”, tiene acceso a todas las funcionalidades del S.I.G.B.I.



**ENTITY MANAGER:** Se refiere a una API que ofrece los servicios requeridos para trabajar con una entidad.

**EXTEND:** Relación de casos de uso, que significa que un caso de uso puede ser extendido con el flujo descrito en otro caso de uso.

**FRAMEWORK:** Estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. Puede considerarse como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta.

**GESTIONAR:** En los casos de uso, se utiliza para resumir las acciones de guardar, modificar y eliminar la información de determinados ítems.

**GRUPO LÓGICO DE INFORMACIÓN:** Conjunto de registros que se relacionan lógicamente en la base de datos.

**HIBERNATE:** Hibernate es un framework de persistencia de objetos para Java. Su función principal es la de Mapeo Objeto-Relacional, es decir, mapear objetos a tablas de una base de datos relacional.

**INCLUDE:** Relación de casos de uso, que significa que un caso de uso incluye el flujo descrito en otro caso de uso en su propia declaración.

**JBOSS:** JBoss es un servidor de aplicaciones J2EE de código abierto implementado en Java puro. Al estar basado en Java, JBoss puede ser utilizado en cualquier sistema operativo para el que esté disponible Java.

**JMS:** Es la solución creada por Sun Microsystems para el uso de colas de mensajes. Este es un estándar de mensajería que permite a los componentes de aplicaciones

basados en la plataforma Java2 crear, enviar, recibir y leer mensajes. También hace posible la comunicación confiable de manera síncrona y asíncrona.

**JMX:** Es la tecnología que define una arquitectura de gestión, la API, los patrones de diseño, y los servicios para la monitorización/administración de aplicaciones basadas en Java.

**METADATO:** Metadato es datos acerca de datos, de cualquier tipo y medio. Son datos que describen otros datos. El metadato puede ser texto, voz o imagen. El metadato ayuda a clarificar y encontrar datos.

**PADRÓN GENERAL:** Formato de presentación de información de bienes inmuebles.

**POJO:** Un POJO representa una clase simple de Java que no extiende una clase específica o implementa una interfaz especial, o es anotada por una pieza especial de metadatos.

**RATIONAL SOFTWARE:** Familia de software de IBM para el despliegue, diseño, construcción, pruebas y administración de proyectos en el proceso de desarrollo de software.

**RUP:** Es un proceso de desarrollo de software desarrollado por la empresa Rational Software, actualmente propiedad de IBM. Junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

**SANEAMIENTO:** Comprende todas las acciones destinadas a lograr que se inscriba en los Registros Públicos la situación real de los bienes muebles e inmuebles en relación a los derechos reales que sobre éstos ejerza el Estado y las entidades.

**SERVLET:** Un servlet es una clase que se ejecuta en el contexto de un servidor web. Un servlet se ejecuta en un servidor web y el resultado de ejecución viaja por internet para ser visualizado en un navegador web.

**SINABIP:** Es un registro administrativo de carácter único y obligatorio de los bienes estatales de dominio público y privado en sus diferentes niveles de gobierno, el cual ofrece información sistematizada, completa, oportuna y actualizada al SNBE (Superintendencia Nacional de Bienes Estatales) para una adecuada gestión mobiliaria e inmobiliaria.

**USUARIO:** Aquellas personas que tienen acceso al S.I.G.B.I. sólo para ver la información y generar reportes.

**USUARIO AUTENTIFICADO:** Todas las personas que poseen un usuario y password para ingresar al S.I.G.B.I.

**WEBSHERE:** Es una familia de productos de software privado de IBM. WebSphere ayudó a definir la categoría de software middleware y está diseñado para configurar, operar e integrar aplicaciones de e-business a través de varias plataformas de red usando las tecnologías del Web.

# ABREVIACIONES

**AIR** Adobe Integrated Runtime

**AMF** Action Message Format

**API** Application Programming Interface

**AS3** ActionScript 3

**AT** Arquitectura Técnica

**AVM** ActionScript Virtual Machine

**CASE** Computer Aided Software Engineering

**CPU** Caso de Prueba Unitaria

**CU** Caso de Uso

**CRUD** Create, Read, Update and Delete

**DAO** Data Access Object

**DC** Diagrama de clases

**DCU** Diagrama del Caso de Uso

**DOM** Document Object Model

**DR** Diagrama de Robustez

**DS** Diagrama de Secuencia

**E4X** ECMAScript for XML

**ECMA** The European Computer Manufacturers' Association

**EJB** Enterprise JavaBeans

**ER** Entidad – Relación

**GIF** Graphics Interchange Format

**GUI** Graphical User Interface

**HTML** Hyper Text Markup Language

**IDE** Integrated Development Environment

**J2EE** Java 2 Platform, Enterprise Edition

**JMS** Java Message Service

**JMX** Java Management Extensions

**JAVA SE** Java Platform, Standard Edition

**JPA** Java Persistence API

**JPQL** Java Persistence Query Language

**JRE** Java Runtime Environment

**JSP** JavaServer Pages

**MVC** Modelo - Vista – Controlador

**MXML** Macromedia eXtensible Markup Language

**OMG** Object Management Group

**OMT** Object-modeling technique

**ORM** Object-Relational Mapping

**PDF** Portable Document Format

**PI** Prueba de Integración

**PU** Prueba Unitaria

**POJOs** Plain Old Java Objects

**RIA** Rich Internet Application

**RUP** Rational Unified Process

**SDK** Software Development Kit

**SGBD** Sistema Gestor de Base de Datos

**SQL** Structured Query Language

**SWF** Small Web Format

**S.I.G.B.I.** Sistema de Información de Gestión de Bienes Inmuebles

**SINABIP** Sistema de Información Nacional de Bienes Estatales

**TC** Test Case

**TCP/IP** Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet

**TDD** Test-Driven Development

**UML** Unified Modeling Language

**XML** eXtensible Markup Language

**XP** eXtreme Programming