



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

Autor: SONIA RODRÍGUEZ NÚÑEZ  
GIOVANNY HERNANDO LÓPEZ HERAZO

Facultad: INGENIERÍA

Plan de Estudios: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Director: JUDITH DEL PILAR RODRÍGUEZ TENJO

Título de la Tesis: CARACTERIZACIÓN DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE BASADA  
EN COMPONENTES (ISBC) Y APLICACIÓN DE UN ENFOQUE METODOLÓGICO A UN CASO  
DE ESTUDIO

RESUMEN

Se caracteriza la subdisciplina de la Ingeniería del Software llamada Ingeniería del Software Basada en Componentes (ISBC), describiendo los aspectos asociados a esta como lo son: los componentes de software, las arquitecturas y modelos de componentes, el reuso de software, la ingeniería del dominio y la administración de proyectos basados en componentes. Además se aplica un enfoque metodológico basado en la metodología UML Components a un caso de estudio.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS 288 PLANOS            ILUSTRACIONES            CD-ROM            1

**CARACTERIZACIÓN DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE BASADA EN  
COMPONENTES (ISBC) Y APLICACIÓN DE UN ENFOQUE METODOLÓGICO  
A UN CASO DE ESTUDIO**

**SONIA RODRÍGUEZ NÚÑEZ  
GIOVANNY HERNANDO LÓPEZ HERAZO**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2005**

**CARACTERIZACIÓN DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE BASADA EN  
COMPONENTES (ISBC) Y APLICACIÓN DE UN ENFOQUE METODOLÓGICO  
A UN CASO DE ESTUDIO**

**SONIA RODRÍGUEZ NÚÑEZ  
GIOVANNY HERNANDO LÓPEZ HERAZO**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Director:  
JUDITH DEL PILAR RODRÍGUEZ TENJO  
Ingeniero de Sistemas**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2005**



## ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 17 DE NOVIEMBRE DE 2005 HORA : 8:00 a. m.  
LUGAR : LABORATORIO EMPRESARIAL - UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE SISTEMAS

TITULO DE LA TESIS: "CARACTERIZACION DE LA INGENIERIA DEL SOFTWARE  
BASADO EN COMPONENTES (ISBC) Y APLICACIÓN DE UN  
ENFOQUE METODOLOGICO A UN CASO DE ESTUDIO".

JURADOS : NELSON BELTRAN GALVIS  
CARMEN YANETH PARADA  
DORIS EDITH SOTO

DIRECTOR : INGENIERA JUDITH DEL PILAR RODRIGUEZ TENJO.

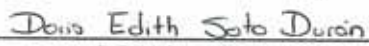
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
SONIA RODRIGUEZ NUÑEZ	151811	4,4	CUATRO, CUATRO
GIOVANNY HERNANDO LOPEZ HERAZO	151319	4,4	CUATRO, CUATRO

## A P R O B A D A

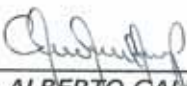
FIRMA DE LOS JURADOS

  
NELSON BELTRAN GALVIS

  
CARMEN YANETH PARADA

  
DORIS EDITH SOTO

Vo.Bo.

  
OSCAR ALBERTO GALLARDO PEREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

A Dios, por ser la fuente de todas mis bendiciones, a Él le debo todo lo que soy y lo que seré.

A mis padres, por haberme brindado su apoyo moral y económico.

A mis hermanas Belkys y Viviana por su amistad y compañía.

A la memoria de mi abuela concepción quien siempre tuvo para mí los mejores deseos.

**Sonia**

Mi dedicatoria es a Dios y Maria Auxiliadora que mediante su oración me ayudaron a lograr este éxito personal. A mi querida abuela Maria del Socorro que por su fortaleza y constancia forjaron a la persona que soy. A mi gran familia y madre que por años a confiado y ayudado. En general, a todos los que de algún modo colaboraron en este gran esfuerzo profesional, como los fueron Samuel amigo incondicional y sincero, Milena y el compadre Jaime Sebastián, a Catalina, Nelson, Alexis mis compañeros de estudio, Constanza y el grupo del centro de computo, a Maria y su pequeño Juan Jose, a los Jefe Ramón y Enrique en mi trabajo en el Seguro Social que reflejan la experiencia y tesón de un profesional, a las instituciones como mi Universidad, a el I.S.S y a todos aquellos y demás que por cuestiones de memoria no recuerde, mi dedicación y gran agradecimiento.

**Giovanny**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos:

A la ingeniera Judith del Pilar Rodríguez Tenjo, Directora del proyecto, por sus valiosas orientaciones, su confianza y apoyo permanente.

A los ingenieros Nelson Beltrán Galvis, Carmen Yaneth Parada, Doris Edith Soto, Jurados del proyecto, por su valiosa colaboración.

A Belkys Rodríguez y José Gutiérrez, por su contribución en la realización de este trabajo.

A los profesores del Departamento de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander por los conocimientos y experiencias transmitidos los cuales fueron la base para nuestra formación profesional.

A todas aquellas personas que de una u otra forma prestaron su ayuda en la realización de este trabajo.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	30
1. EL PROBLEMA	32
1.1 TÍTULO	32
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
1.3 OBJETIVOS	33
1.3.1 Objetivo General	33
1.3.2 Objetivos Específicos	33
1.4 JUSTIFICACIÓN	34
1.5 LIMITACIONES	35
1.6 ALCANCES	35
2. MARCO DE REFERENCIA	37
2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO	37
2.2 BASES TEÓRICAS	39



2.2.1 Ingeniería del Software	39
2.2.2 Modelos para crear aplicaciones de software	42
2.2.3 ISBC	46
2.3 BASES LEGALES	48
2.4 BASES CONCEPTUALES	50
3. DISEÑO METODOLOGICO	54
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	54
3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN	54
3.2.1 Fuentes de información primaria	54
3.2.2 Fuentes de información secundaria	54
3.3 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	55
3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	55
4. INGENIERÍA DEL SOFTWARE BASADA EN COMPONENTES (ISBC)	57
4.1 LA MEJOR MANERA PARA LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE	58
4.2 RASGOS COMUNES DE LAS PRÁCTICAS DE INGENIERÍA	59

4.3 ¿ES LA ISBC REALMENTE INGENIERÍA?	62
5. COMPONENTES DE SOFTWARE	64
5.1 DEFINICIÓN DE COMPONENTE DE SOFTWARE	64
5.2 PRINCIPIOS DEL COMPONENTE	67
5.3 FORMAS DEL COMPONENTE	69
5.3.1 Ejemplo de las Formas del Componente	72
5.4 INTERFACES VERSUS ESPECIFICACIONES DEL COMPONENTE	72
5.5 ATRIBUTOS DE LOS COMPONENTES	73
5.5.1 Funcionalidad	74
5.5.2 Interactividad	75
5.5.3 Interacción	75
5.5.4 Concurrencia	76
5.5.5 Distribución	76
5.5.6 Adaptación	76
5.5.7 Control de calidad	77

6. MODELOS DE COMPONENTES	78
6.1 PRIMEROS SISTEMAS DE COMPONENTES	78
6.2 DEFINICIÓN DE MODELO DE COMPONENTES	79
6.3 ELEMENTOS DE UN MODELO DE COMPONENTES	80
6.3.1 Estándar para el nombre	80
6.3.2 Estándar de interoperabilidad	81
6.3.3 Estándar para el ensamble	81
6.3.4 Estándar para el soporte de evolución	81
6.3.5 Estándar de Despliegue	81
6.4 VISIÓN GENERAL DEL MODELO DE COMPONENTES CORBA	82
6.4.1 CORBA	82
6.4.2 El lenguaje IDL	84
6.4.3 El gestor de solicitudes a objetos (ORB)	85
6.4.4 GIOP y sus derivados	85
6.4.5 Servicios CORBA	87

6.5 VISIÓN GENERAL DEL MODELO DE COMPONENTES ENTERPRISE JAVABEANS	90
6.5.1 Enterprise JavaBeans (EJB)	94
6.6 VISIÓN GENERAL DEL MODELO DE COMPONENTES COM+	100
6.6.1 COM+	100
6.7 VISIÓN GENERAL DEL MODELO DE COMPONENTES BONOBO	104
6.7.1 El proyecto GNOME	105
6.7.2 El Modelo de Componentes Bonobo	107
7. ARQUITECTURA DEL SISTEMA Y ARQUITECTURA DE COMPONENTES	109
7.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	109
7.1.1 Capas de la arquitectura	110
7.2 ARQUITECTURA DE COMPONENTES	111
7.2.1 Arquitectura de Especificación del Componente	112
7.2.2 Arquitectura de Implementación del Componente	113
7.2.3 Arquitectura de Objetos del Componente	113
7.3 FORMALIZACIÓN DE LAS ARQUITECTURAS	114

7.3.1 Lenguajes de Descripción de Arquitecturas (LDAs)	115
7.3.2 Estilos Arquitectónicos	116
7.3.3 Vistas Arquitectónicas	117
8. INFRAESTRUCTURA DE COMPONENTES	118
8.1 CONCEPTO DE INFRAESTRUCTURA DE COMPONENTES	118
8.2 CAPAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE COMPONENTES	120
8.2.1 Capa de Usuario	120
8.2.2 Capa de Control de Proceso y Flujo de Trabajo	120
8.2.3 Capa de Servicios del negocio y envoltura del legado	120
8.2.4 Capa de Servicios del sistema y Servicios de datos	120
9. COMPONENTES COTS	121
9.1 DEFINICIÓN DE COMPONENTE COTS	121
9.2 MODELO OPERACIONAL	122
9.3 ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL MOMENTO DE USAR COTS	122
10. COMPONENTES DE NEGOCIO	125

10.1 DEFINICIÓN DE COMPONENTE DE NEGOCIO	125
10.1.1 Componentes de negocio de grano fino	125
10.1.2 Los Componentes de negocio de grano grueso	126
10.2 MODELO DE COMPONENTES	126
10.3 DESARROLLO DE COMPONENTES DE NEGOCIO	126
11. REUSO DE SOFTWARE	129
11.1 DEFINICIÓN DE REUSO DE SOFTWARE	129
11.2 BENEFICIOS DEL REUSO DE SOFTWARE	130
11.3 OBSTÁCULOS DEL REUSO DE SOFTWARE	132
11.4 ASPECTOS TÉCNICOS DEL REUSO DE SOFTWARE	134
11.4.1 Substancia del reuso	135
11.4.2 Alcance del reuso	135
11.4.3 Técnicas de Reuso	135
11.4.4 Intención del Reuso	136
11.4.5 Productos de Reuso	137

11.5 ASPECTOS NO TÉCNICOS DEL REUSO DE SOFTWARE	138
11.5.1 Cuestiones Legales	139
11.5.2 Cuestiones económicas	140
11.5.3 Cuestiones organizacionales	141
11.5.4 Cuestiones de medidas	148
11.6 DOCUMENTACIÓN DEL REUSO	150
11.6.1 Manual de Reuso	152
12. INGENIERÍA DEL DOMINIO	156
12.1 ANÁLISIS DEL DOMINIO	156
12.1.1 Fuentes de información del análisis del dominio	157
12.1.2 Productos del análisis del dominio	158
12.1.3 Beneficios del análisis del dominio	159
12.1.4 Actividades del análisis del dominio	159
12.1.5 Métodos del análisis del dominio	163
12.2 IMPLEMENTACIÓN DEL DOMINIO	164

13. INGENIERÍA DEL COMPONENTE	166
13.1 DEFINICIÓN DE INGENIERÍA DEL COMPONENTE	166
13.2 DESARROLLO DEL COMPONENTE	166
13.3 GENERALIZACIÓN DEL COMPONENTE	167
13.4 CERTIFICACIÓN DEL COMPONENTE	167
13.4.1 Propiedades del componente	168
13.4.2 Niveles de certificación	169
13.4.3 Aseguramiento de la calidad	169
13.5 REPOSITORIOS DE COMPONENTES	170
13.6 CLASIFICACIÓN DE COMPONENTES	171
14. INGENIERÍA DE APLICACIÓN	173
14.1 DEFINICIÓN DE INGENIERÍA DE APLICACIÓN	173
14.2 DESARROLLO CONDUcido POR REUSO	173
14.2.1 Reuso del Componente	175
14.2.2 Modificación y Adaptación del Componente	175



14.3 CICLO DE VIDA BASADO EN EL COMPONENTE	176
14.3.1 Actividades del Reuso para refinar el ciclo de vida del software	177
14.3.2 Espiral de reuso	178
14.3.3 Evolución del software	179
14.4 ANÁLISIS DEL DOMINIO Y CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE	180
15. FACTORES DE ÉXITO DE LA ISBC	182
15.1 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO	182
15.1.1 Integrar Arquitectura, Proceso y organización	183
15.1.2 Hacer desarrollo dirigido por modelos usando un lenguaje estándar de modelado	184
15.1.3 Crear Infraestructuras de componentes en capas	184
15.1.4 Aplicar ingeniería de negocios para la organización de ingeniería del software.	184
15.1.5 Adoptar incrementalmente la ISBC	184
16. GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE LOS COMPONENTES	187
16.1 ADMINISTRACIÓN DE COMPONENTES	187
16.2 EL PROCESO DE LA ADMINISTRACIÓN DE COMPONENTES	187

17. ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE COMPONENTES DE SOFTWARE	190
17.1 ADMINISTRACIÓN TRADICIONAL DE PROYECTOS DE SOFTWARE	190
17.2 INGENIEROS LÍDERES E INGENIEROS DE SUBPROYECTOS EN ISBC	191
17.3 CARACTERÍSTICAS DEL ADMINISTRADOR DE PROYECTOS DE ISBC	194
17.4 EL ENTRENAMIENTO	196
18. ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS BASADOS EN COMPONENTES	197
18.1 DESAFÍOS DEL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS BASADOS EN COMPONENTES	197
18.2 ADMINISTRAR UN SISTEMA BASADO EN COMPONENTES	198
18.3 PLANIFICAR Y DISEÑAR PARA LA EVOLUCIÓN	199
19. MEDIDAS Y MÉTRICAS PARA LA ISBC	201
19.1 INICIO DE UN PROGRAMA DE MÉTRICAS DE ISBC	201
19.2 MEDIDAS PARA LA ISBC	202
19.2.1 ¿Cómo se debe medir el tamaño de los componentes?	202
19.2.2 ¿Qué tanto detalle debe obtenerse?	203

19.2.3 ¿Qué tan a menudo medir?	203
19.2.4 ¿Qué se debe medir?	203
19.3 MÉTRICAS PARA LA ISBC	204
19.4 REGLAS DE LAS MÉTRICAS DE DISEÑO	205
19.5 CÓMO USAR LAS MÉTRICAS	206
20. DESARROLLO DE SOFTWARE EN ISBC	207
20.1 DESARROLLO DE ACTIVOS REUTILIZABLES (INGENIERÍA DEL COMPONENTE)	207
20.1.1 Adaptación de componentes existentes	207
20.1.2 Desarrollo de componentes	209
20.2 DESARROLLO DE APLICACIONES BASADAS EN EL REUSO (INGENIERÍA DE APLICACIÓN)	216
20.2.1 Modo de reutilización Ad-hoc	216
20.2.2 Modo de reutilización sistemática	216
20.3 DESARROLLO QUE INTEGRA INGENIERÍA DEL COMPONENTE E INGENIERÍA DE APLICACIÓN	217
20.3.1 Modelo de Procesos TWIN	217

20.3.2 Modelo de Procesos TWIN Extendido	217
20.3.3 Modelo del CBDi Forum	219
20.3.4 Modelo del SEI	220
20.3.5 Modelo inspirado en Catalysis.	221
20.3.6 Modelo WATCH	223
20.3.7 Metodología UML Components.	224
<b>21. APLICACIÓN DE UN ENFOQUE METODOLÓGICO A UN CASO DE ESTUDIO</b>	<b>242</b>
21.1 FASE DE DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS	242
21.1.1 Descripción del Negocio	243
21.1.2 Identificar los procesos del negocio	243
21.1.3 Realizar el Modelo del Concepto del Negocio	246
21.1.4 Realizar el Envisioning del sistema	246
21.1.5 Identificar y describir casos de uso	248
21.2 FASE DE ESPECIFICACIÓN	252
21.2.1 Identificación del Componente	252

21.2.2 Interacción del Componente.	266
22. DOCUMENTO WEB	280
23. CONCLUSIONES	282
24. RECOMENDACIONES	286
BIBLIOGRAFÍA	287