

# **Análisis Visual de la Modularidad de Modelos de Procesos de Software AVIMO-PS**

## **ANEXOS**



Monografía para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas

Fredy Alberto Cárdenas Bolaños  
Jhonattan Solarte Martínez

Director:  
PhD (C) Julio Ariel Hurtado Alegría

*Universidad del Cauca*

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Departamento de Ingeniería de Sistemas  
Grupo IDIS (Investigación y Desarrollo en Ingeniería del Software)  
Popayán, Mayo de 2013**

# TABLA DE CONTENIDO

<b><u>ANEXO A - FICHA DE OBSERVACIÓN</u></b>	<b>1</b>
DISEÑO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN	1
DATOS DE CONTACTO DE LOS EXPERTOS CONSULTADOS	2
RESULTADO DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN	3
<b><u>ANEXO B - ENCUESTA PARA MEDIR LA COMPLEJIDAD Y COMPRENSIÓN</u></b>	<b>7</b>
DISEÑO DE LA ENCUESTA	7
APLICACIÓN DE LA ENCUESTA	8
<b><u>ANEXO C - TEST DE USABILIDAD</u></b>	<b>19</b>
DESCRIPCIÓN DEL TEST	19
APLICACIÓN DEL TEST	20
RESULTADOS DEL TEST	26
ANÁLISIS DE RESULTADOS	33
<b><u>ANEXO D - MANUAL DE USUARIO E INSTALACIÓN</u></b>	<b>34</b>
DESCARGADO DE AVIMO-PS	34
EJECUCIÓN DE MOOSE PANEL:	34
IMPORTANDO UN MODELO DE PROCESO	35
VISUALIZANDO EL MODELO DE PROCESO	36
<b><u>ANEXO E – PUBLICACIÓN</u></b>	<b>38</b>
<b><u>ANEXO F – CÓDIGO FUENTE</u></b>	<b>51</b>
<b><u>ANEXO G – PLANILLA DE ERRORES Y BLUEPRINTS</u></b>	<b>72</b>
<b><u>ANEXO H – AUTORIZACIÓN USO DE DERECHOS DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍA</u></b>	<b>82</b>
<b><u>ANEXO I – ARTEFACTOS METODOLOGIA AUP</u></b>	<b>86</b>
<b><u>REFERENCIAS</u></b>	<b>93</b>

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Ficha de observación.....	2
Tabla 2. Resultados de la ficha de la primera observación .....	5
Tabla 3. Resultados de la ficha de la segunda observación .....	6
Tabla 4. Encuesta de complejidad y compresión de AVIMO-PS.....	8
Tabla 5. Resultados encuesta de complejidad y compresión de AVIMO-PS.....	14
Tabla 6. Test de usabilidad tipo SUMI[1] .....	20
Tabla 7. Resultados test de usabilidad tipo SUMI[1].....	26

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Encuesta complejidad y comprensión Ingeniero uno. ....	9
Figura 2. Encuesta complejidad y comprensión Ingeniero dos. ....	10
Figura 3. Encuesta complejidad y comprensión Ingeniero tres. ....	11
Figura 4. Encuesta complejidad y comprensión Ingeniero cuatro. ....	12
Figura 5. Diagrama de barras con los resultados de la encuesta de complejidad. ....	15
Figura 6. Diagrama de barras con los resultados de la encuesta de comprensión. ....	16
Figura 7 .Test usabilidad ingeniero uno. ....	21
Figura 8. Test usabilidad ingeniero dos. ....	22
Figura 9. Test usabilidad ingeniero tres. ....	23
Figura 10 Test Usabilidad Ingeniero Cuatro. ....	24
Figura 11 .Moose Panel. ....	34
Figura 12. Import EPF Process. ....	35
Figura 13. Import EPF XML model. ....	35
Figura 14. Moose panel. ....	36
Figura 15. Blueprints. ....	36
Figura 16. Blueprint acoplamiento y cohesión. ....	37
Figura 17 Vista de los módulos de AVIMO-PS. ....	88
Figura 18 Diagrama parcial de clases de AVIMO-PS. ....	89
Figura 19 Detalle de las clases principales de AVIMO-PS. ....	90
Figura 20 Extensiones a las clases principales de AVISPA. ....	90
Figura 21 Importando un proceso EPF en AVIMO-PS. ....	91
Figura 22 . Visualización del Blueprint de Acoplamiento y Cohesión de tareas en AVIMO-PS .....	92

## ANEXO A - FICHA DE OBSERVACIÓN

A continuación se presenta el diseño de la ficha de observación, el diseño de la encuesta y el análisis de resultados de dichos instrumentos. Además, se describe la evaluación diagnóstica de las variables que se definieron para realizar el análisis visual de la modularidad de modelos de procesos de software.

El protocolo de observación describe las actividades y restricciones realizadas durante la ejecución del experimento. En estas actividades buscan observar en las unidades de análisis Las percepciones de las unidades de análisis (dos ingenieros de sistemas con experiencia en el modelado de procesos software).

### Diseño de la ficha de observación

El propósito de la ficha de observación era enfocar la atención del observador en cómo los participantes interactuaban y percibían información de las vistas generadas por la herramienta. La ficha de observación incluía una lista de chequeo, con el fin de verificar algunas de las variables que se deseaban evaluar. Además, disponía de un espacio para anotar las observaciones que se consideraban relevantes durante la observación y un espacio para anotar los comentarios de los participantes de la actividad. En la Tabla 1 se ilustra el diseño de la ficha de observación:

FICHA DE OBSERVACIÓN		
Lugar		
Día		
Hora		
Observador		
ELEMENTOS EMPLEADOS PARA LA PRUEBA		
Espacio para anotar cuales elementos utilizan los usuarios del sistema.		
LISTA DE CHEQUEO PARA ACTIVIDADES DEL PROTOCOLO DE OBSERVACION		
ACTIVIDAD	CUMPLE	
	SI	NO
Existencia de herramientas para controlar la asistencia y el registro de las personas que están presentes en la actividad de evaluación de procesos.		
Existencia de una sesión antes de comenzar la actividad evaluación de procesos donde los participantes realizan una presentación personal.		
Existencia de espacios de socialización en la actividad donde los participantes interactúan para obtener información de los elementos de sensibilización.		

Existencia de preguntas entre los participantes, a través del desarrollo de la actividad, orientadas a la percepción de las tareas que se están ejecutando en la actividad de evaluación de procesos.		
Se cuentan con las herramientas tecnológicas, necesarias para llevar a cabo el experimento.		
<b>LISTA DE CHEQUEO DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ACTITUDES, ACCIONES Y EMOCIONES</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CUMPLE</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Los participantes de la actividad expresan frases indirectamente en el espacio de trabajo, brindando información acerca de las actividades que están desarrollando.		
Los participantes de la actividad ejecutan acciones indirectamente en el espacio de trabajo, brindando información acerca de las actividades que están desarrollando.		
Los participantes de la actividad observan la mirada de sus colegas para obtener información acerca de qué actividades están ejecutando.		
<b>COMENTARIOS</b>		
Espacio para anotar las tareas, comentarios y expresiones del usuario.		
<b>OBSERVACIONES</b>		
Espacio para anotar los pensamientos que surjan del observador durante la observación		

Tabla 1. Ficha de observación

## Datos de contacto de los expertos consultados

Nombre: **Pablo Ruiz**  
Título profesional: **Ingeniero de sistemas**  
Correo electrónico: [phruiz@unicauca.edu.co](mailto:phruiz@unicauca.edu.co)  
Institución: **Universidad del Cauca**

Nombre: **Cecilia Camacho Ojeda**  
Título profesional: **Ingeniera en electrónica y telecomunicaciones**  
Correo electrónico: [cecamacho@unimayor.edu.co](mailto:cecamacho@unimayor.edu.co)  
Institución: **Colegio Mayor del Cauca**

Nombre: **Alberto Ordoñez**  
Título profesional: **Ingeniero de sistemas**  
Correo electrónico: [aordonez@unicauca.edu.co](mailto:aordonez@unicauca.edu.co)  
Institución: **Universidad del Cauca**

Nombre: **Fredy Ordoñez**  
 Título profesional: **Ingeniero de sistemas**  
 Correo electrónico: [fordoñez@unicauca.edu.co](mailto:fordoñez@unicauca.edu.co)  
 Institución: **Universidad del Cauca**

## Resultado de la ficha de observación

En la Tabla 2 y Tabla 3; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan los resultados de la ficha de observación, según las actividades y eventos que se registraron en la observación de campo.

FICHA DE OBSERVACIÓN		
Lugar	Colegio Mayor del Cauca	
Día	10 de abril 2013	
Hora	4:00 pm	
Observador	Fredy Alberto Cárdenas B. - Jhonattan Solarte M.	
ELEMENTOS EMPLEADOS PARA LA PRUEBA		
Dos computadores. Tablero. Cámara fotográfica.		
LISTA DE CHEQUEO PARA ACTIVIDADES DEL PROTOCOLO DE OBSERVACION		
ACTIVIDAD	CUMPLE	
	SI	NO
Existencia de herramientas para controlar la asistencia y el registro de las personas que están presentes en la actividad de evaluación de procesos.	x	
Existencia de una sesión antes de comenzar la actividad evaluación de procesos donde los participantes realizan una presentación personal.	x	
Existencia de espacios de socialización en la actividad donde los participantes interactúan para obtener información de los elementos de sensibilización.	x	
Existencia de preguntas entre los participantes, a través del desarrollo de la actividad, orientadas a la percepción de las tareas que se están ejecutando en la actividad de evaluación de procesos.	x	
Se cuentan con las herramientas tecnológicas, necesarias para llevar a cabo el experimento.	x	
LISTA DE CHEQUEO DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ACTITUDES, ACCIONES Y EMOCIONES		
ACTIVIDAD	CUMPLE	
	SI	NO
Los participantes de la actividad expresan frases indirectamente en el espacio de trabajo, brindando información acerca de las	x	

actividades que están desarrollando.		
Los participantes de la actividad ejecutan acciones indirectamente en el espacio de trabajo, brindando información acerca de las actividades que están desarrollando.	<b>x</b>	
Los participantes de la actividad observan la mirada de sus colegas para obtener información acerca de qué actividades están ejecutando.	<b>x</b>	

**COMENTARIOS**

Fue necesario extender la sesión en donde se socializaban los conceptos de cohesión, acoplamiento e inestabilidad. Para ello se realizaron ejemplos en el tablero y se dejaron algunas “convenciones” para facilitar la comprensión de estos términos en los Blueprints.

**OBSERVACIONES**

Se observa que hay cierta dificultad en entender los modelos de proceso que se analizan por primera vez. Pero esta barrera la superan, gracias a la experiencia que han tenido con otros procesos similares.

Los evaluadores no tienen ningún problema al utilizar la herramienta, ya que en la capacitación se enseña cómo cargar los procesos y cómo generar los diferentes Blueprints. Además ellos poseen experiencia en el manejo de la herramienta AVISPA, así como también, conocimientos en modelamiento de procesos de software.

Cuando el evaluador comienza el análisis de un proceso, el avance es un poco lento en los primeros minutos, esto es porque no conocen a fondo el proceso. A medida que avanza la sesión la detección de posibles errores y las sugerencias de mejora van apareciendo.

En ocasiones, un evaluador al detectar una anomalía lo socializa con los demás para obtener observaciones o complementar la información sobre dicho problema. Por ejemplo al generar los Blueprints enfocados en los roles o artefactos, estos sólo se componen de un paquete de contenido de método, en donde agrupan todos los elementos.

Cuando los evaluadores iniciaron el análisis de los Blueprint de Inestabilidad, fue necesario reforzar los conceptos asociados a este Blueprint, tales como el acoplamiento y acoplamiento aferente, conceptos que dan lugar a la inestabilidad.

Durante la sesión, ningún evaluador tuvo problemas de usabilidad interactuando con AVIMO-PS.

En el desarrollo del estudio del caso, uno de los sujetos de investigación hizo una apreciación muy valiosa sobre los Blueprints: “el tener todos los paquetes de contenido de método de manera gráfica y simplificado en el mismo espacio de trabajo, le facilita la comprensión del proceso de software y le permite encontrar falencias de manera rápida”.

Otro de los sujetos señaló que, “si se carga un proceso más complejo, es decir, con mayor número de paquetes de contenido de método, número de tareas, productos de trabajo,



mayor números de roles e interacciones (si el proceso es mucho más grande), el Blueprint generado sería más pesado visualmente, dificultando el análisis visual”, sin embargo los procesos utilizados en éste estudio no fueron pequeños.

**Tabla 2. Resultados de la ficha de la primera observación**

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>		
<b>Lugar</b>	<b>Casa de Jhonattan Solarte M</b>	
<b>Día</b>	<b>13 abril de 2013</b>	
<b>Hora</b>	<b>4:00 pm</b>	
<b>Observador</b>	<b>Fredy Alberto Cárdenas B. - Jhonattan Solarte M.</b>	
<b>ELEMENTOS EMPLEADOS PARA LA PRUEBA</b>		
Dos computadores. Cámara fotográfica.		
<b>LISTA DE CHEQUEO PARA ACTIVIDADES DEL PROTOCOLO DE OBSERVACION</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CUMPLE</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Existencia de herramientas para controlar la asistencia y el registro de las personas que están presentes en la actividad de evaluación de procesos.	<b>x</b>	
Existencia de una sesión antes de comenzar la actividad evaluación de procesos donde los participantes realizan una presentación personal.	<b>x</b>	
Existencia de espacios de socialización en la actividad donde los participantes interactúan para obtener información de los elementos de sensibilización.	<b>x</b>	
Existencia de preguntas entre los participantes, a través del desarrollo de la actividad, orientadas a la percepción de las tareas que se están ejecutando en la actividad de evaluación de procesos.	<b>x</b>	
Se cuentan con las herramientas tecnológicas, necesarias para llevar a cabo el experimento.	<b>x</b>	
<b>LISTA DE CHEQUEO DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON ACTITUDES, ACCIONES Y EMOCIONES</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CUMPLE</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Los participantes de la actividad expresan frases indirectamente en el espacio de trabajo, brindando información acerca de las actividades que están desarrollando.	<b>x</b>	
Los participantes de la actividad observan la mirada de sus colegas para obtener información acerca de qué actividades están ejecutando.	<b>x</b>	
Los participantes de la actividad observan las acciones corporales de sus colegas para percibir sus respectivas actividades.	<b>x</b>	
<b>COMENTARIOS</b>		

Uno de los evaluadores necesitó consultar el modelo en EPFC.

### **OBSERVACIONES**

Los evaluadores no tienen ningún problema al utilizar la herramienta AVIMO-PS, ya que en la capacitación se enseña cómo cargar los procesos y cómo generar los diferentes Blueprints. Además ellos poseen experiencia en el manejo de la herramienta AVISPA, así como también, conocimientos en modelamiento de procesos de software.

Durante la sesión, ningún evaluador tuvo problemas de usabilidad interactuando con AVIMO-PS.

Un evaluador sigue utilizando los colores del semáforo para destacar los patrones de error.

APF es un proceso conocido por un evaluador y esto ayudó a poder realizar el análisis de una manera más rápida, por otro lado Rishcom era un proceso desconocido por el evaluador pero esto no fue un impedimento para llevar a cabo la evaluación.

Uno de los sujetos de investigación después de realizar el análisis del modelo asignado, sigue utilizando que se utilice un sistema de colores del semáforo para destacar los errores. A pesar de que los sujetos investigados tienen un conocimiento heterogéneo, los cuatro coincidieron en que representar el acoplamiento, cohesión e inestabilidad de una manera gráfica es más fácil de interpretar. De todas formas el usuario debe recibir una preparación de los evaluadores en conceptos como acoplamiento, cohesión e inestabilidad, y por otro lado, se debe incorporar algunos elementos de lectura e interpretación en las vistas de AVIMO-PS.

**Tabla 3. Resultados de la ficha de la segunda observación**

## ANEXO B - ENCUESTA PARA MEDIR LA COMPLEJIDAD Y COMPRENSIÓN

### Diseño de la encuesta

El objetivo de la encuesta para la medición del nivel de conformidad, al utilizar el prototipo AVIMO-PS para analizar la inestabilidad, y modularidad de modelos de proceso de software, con respecto a la complejidad y usabilidad. El diseño de la encuesta permitía evidenciar cada uno de los indicadores que se habían definido para la evaluación. A continuación se describe cada una de las preguntas que se plantearon en la encuesta:

#	Preguntas	Evaluación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		1	2	3	4	5
1	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron difíciles de comprender?					
2	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron de inútiles al analizar el modelo de proceso de software?					
3	¿Comparado con otros mecanismos o herramientas de análisis visual de los modelos de procesos de software, AVIMO-PS dificulta una comprensión rápida del modelo?					
4	¿Los Blueprint generados difiere a la especificación del modelo del proceso de software?					
5	¿Considera que las representaciones visuales de las métricas sobrecargan la vista del modelo de proceso?					

6	¿Es útil esta manera de representar el acoplamiento y cohesión de los elementos de contenido de método?					
7	¿Cree que tener la información del acoplamiento, cohesión de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la inestabilidad?					
8	¿Tener la información del acoplamiento, cohesión e inestabilidad de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la modularidad?					
9	¿Considera que la herramienta es fácil de usar y de aprender?					
10	¿Considera que son suficientes los Blueprints generados para el modelo de proceso?					

**Tabla 4. Encuesta de complejidad y comprensión de AVIMO-PS**

## **Aplicación de la encuesta**

Para las encuestas se contó con la participación de cuatro expertos en modelos de procesos.

A continuación se presentan las encuestas escaneadas que fueron diligenciadas por los ingenieros de procesos.

ENCUESTA PARA MEDIR LA COMPLEJIDAD Y COMPRENSIÓN DE AVIMO-PS

#	Preguntas	Evaluación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		1	2	3	4	5
1	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron difíciles de comprender?		X			
2	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron de inútiles al analizar el modelo de proceso de software?		X			
3	¿Comparado con otros mecanismos o herramientas de análisis visual de los modelos de procesos de software, AVIMO-PS dificulta una comprensión rápida del modelo?		X			
4	¿Los Blueprint generados difiere a la especificación del modelo del proceso de software?	X				
5	¿Considera que las representaciones visuales de las métricas sobrecargan la vista del modelo de proceso?		X			
6	¿Es útil esta manera de representar el acoplamiento y cohesión de los elementos de contenido de método?					X
7	¿Cree que tener la información del acoplamiento, cohesión de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la inestabilidad?					X
8	¿Tener la información del acoplamiento, cohesión e inestabilidad de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la modularidad?					X
9	¿Considera que la herramienta es fácil de usar y de aprender?				X	
10	¿Considera que son suficientes los Blueprints generados para el modelo de proceso?				X	

Figura 1 Encuesta complejidad y comprensión Ingeniero uno.

ENCUESTA PARA MEDIR LA COMPLEJIDAD Y COMPRESIÓN DE AVIMO-PS

#	Preguntas	Evaluación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		1	2	3	4	5
1	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron difíciles de comprender?		x			
2	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron de inútiles al analizar el modelo de proceso de software?		x			
3	¿Comparado con otros mecanismos o herramientas de análisis visual de los modelos de procesos de software, AVIMO-PS dificulta una comprensión rápida del modelo?	x				
4	¿Los Blueprint generados difiere a la especificación del modelo del proceso de software?	x				
5	¿Considera que las representaciones visuales de las métricas sobrecargan la vista del modelo de proceso?		x			
6	¿Es útil esta manera de representar el acoplamiento y cohesión de los elementos de contenido de método?					x
7	¿Cree que tener la información del acoplamiento, cohesión de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la inestabilidad?					x
8	¿Tener la información del acoplamiento, cohesión e inestabilidad de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la modularidad?					x
9	¿Considera que la herramienta es fácil de usar y de aprender?				x	
10	¿Considera que son suficientes los Blueprints generados para el modelo de proceso?				x	

Figura 2. Encuesta complejidad y comprensión Ingeniero dos.

ENCUESTA PARA MEDIR LA COMPLEJIDAD Y COMPRENSIÓN DE AVIMO-PS

#	Preguntas	Evaluación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		1	2	3	4	5
1	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron difíciles de comprender?		✓			
2	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron de inútiles al analizar el modelo de proceso de software?	✓				
3	¿Comparado con otros mecanismos o herramientas de análisis visual de los modelos de procesos de software, AVIMO-PS dificulta una comprensión rápida del modelo?	✓				
4	¿Los Blueprint generados difiere a la especificación del modelo del proceso de software?	✓				
5	¿Considera que las representaciones visuales de las métricas sobrecargan la vista del modelo de proceso?		✓			
6	¿Es útil esta manera de representar el acoplamiento y cohesión de los elementos de contenido de método?					✓
7	¿Cree que tener la información del acoplamiento, cohesión de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la inestabilidad?					✓
8	¿Tener la información del acoplamiento, cohesión e inestabilidad de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la modularidad?			✓		✓
9	¿Considera que la herramienta es fácil de usar y de aprender?			✓		
10	¿Considera que son suficientes los Blueprints generados para el modelo de proceso?				✓	

Figura 3. Encuesta complejidad y comprensión Ingeniero tres.

ENCUESTA PARA MEDIR LA COMPLEJIDAD Y COMPRESIÓN DE AVIMO-PS

#	Preguntas	Evaluación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		1	2	3	4	5
1	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron difíciles de comprender?		✓			
2	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron de inútiles al analizar el modelo de proceso de software?		✓			
3	¿Comparado con otros mecanismos o herramientas de análisis visual de los modelos de procesos de software, AVIMO-PS dificulta una comprensión rápida del modelo?	✓				
4	¿Los Blueprint generados difiere a la especificación del modelo del proceso de software?	✓				
5	¿Considera que las representaciones visuales de las métricas sobrecargan la vista del modelo de proceso?		✓			
6	¿Es útil esta manera de representar el acoplamiento y cohesión de los elementos de contenido de método?				✓	
7	¿Cree que tener la información del acoplamiento, cohesión de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la inestabilidad?				✓	
8	¿Tener la información del acoplamiento, cohesión e inestabilidad de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la modularidad?					✓
9	¿Considera que la herramienta es fácil de usar y de aprender?				✓	
10	¿Considera que son suficientes los Blueprints generados para el modelo de proceso?			✓		

Figura 4. Encuesta complejidad y comprensión Ingeniero cuatro.

En la Tabla 1Tabla 5. Resultados encuesta de complejidad y comprensión de AVIMO-PS, en esta se presentan los resultados obtenidos del test de usabilidad.

#	Preguntas	Evaluación				
		Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		1	2	3	4	5
1	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron difíciles de comprender?		4			



2	¿Las representaciones gráficas de las métricas, fueron de inútiles al analizar el modelo de proceso de software?	1	3			
3	¿Comparado con otros mecanismos o herramientas de análisis visual de los modelos de procesos de software, AVIMO-PS dificulta una comprensión rápida del modelo?	3	1			
4	¿Los Blueprint generados difiere a la especificación del modelo del proceso de software?	4				
5	¿Considera que las representaciones visuales de las métricas sobrecargan la vista del modelo de proceso?		4			
6	¿Es útil esta manera de representar el acoplamiento y cohesión de los elementos de contenido de método?				1	3
7	¿Cree que tener la información del acoplamiento, cohesión de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la inestabilidad?				1	3
8	¿Tener la información del acoplamiento, cohesión e inestabilidad de una manera más visible le permitió hacer un análisis de la modularidad?					4
9	¿Considera que la herramienta es fácil de usar y de aprender?			1	3	

10	¿Considera que son suficientes los Blueprints generados para el modelo de proceso?			1	3	
----	--	--	--	---	---	--

**Tabla 5. Resultados encuesta de complejidad y compresión de AVIMO-PS**

A continuación, en la Figura 5 y en la Figura 6 se presentan los resultados de la encuesta:

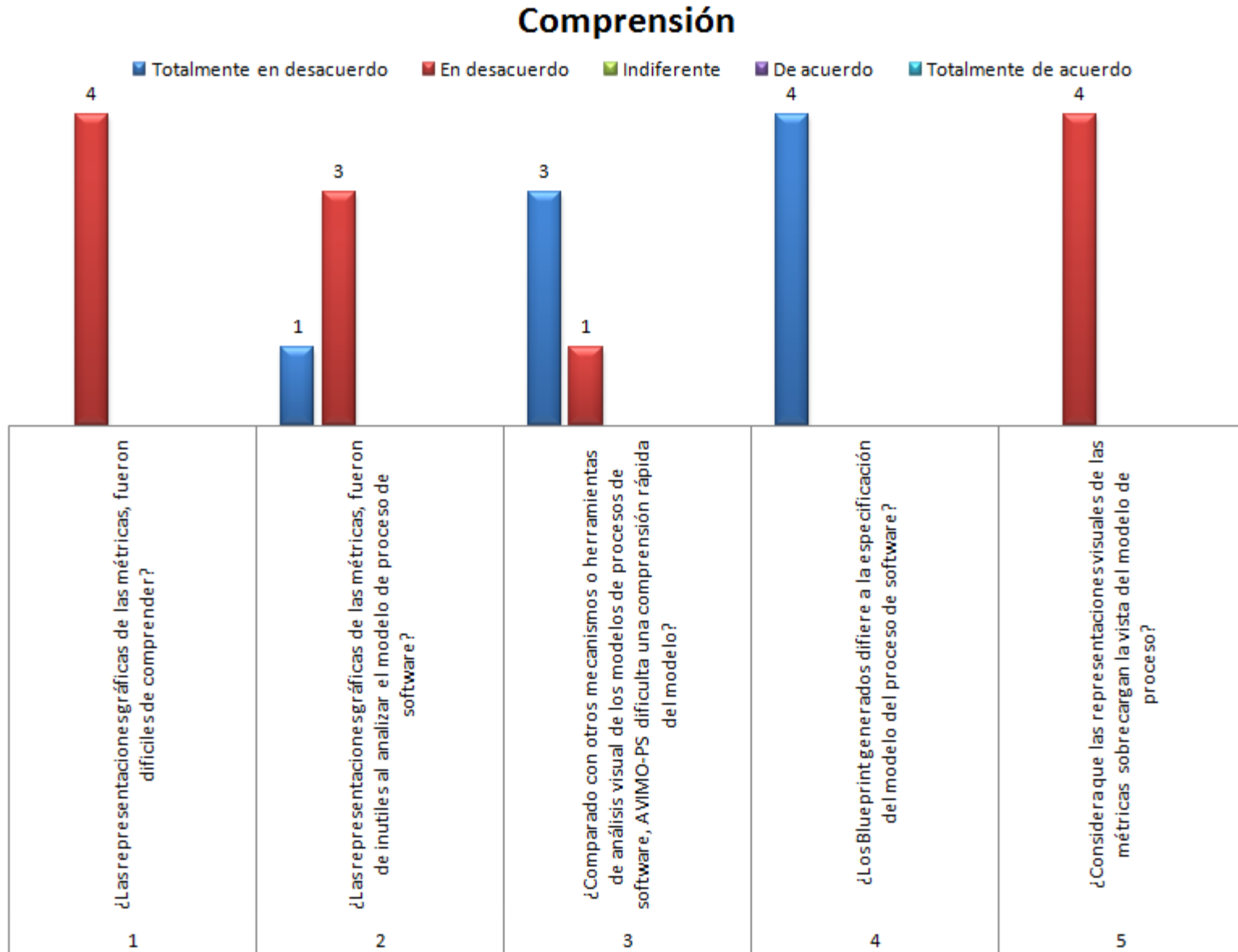


Figura 5. Diagrama de barras con los resultados de la encuesta de complejidad.

## Comprensión

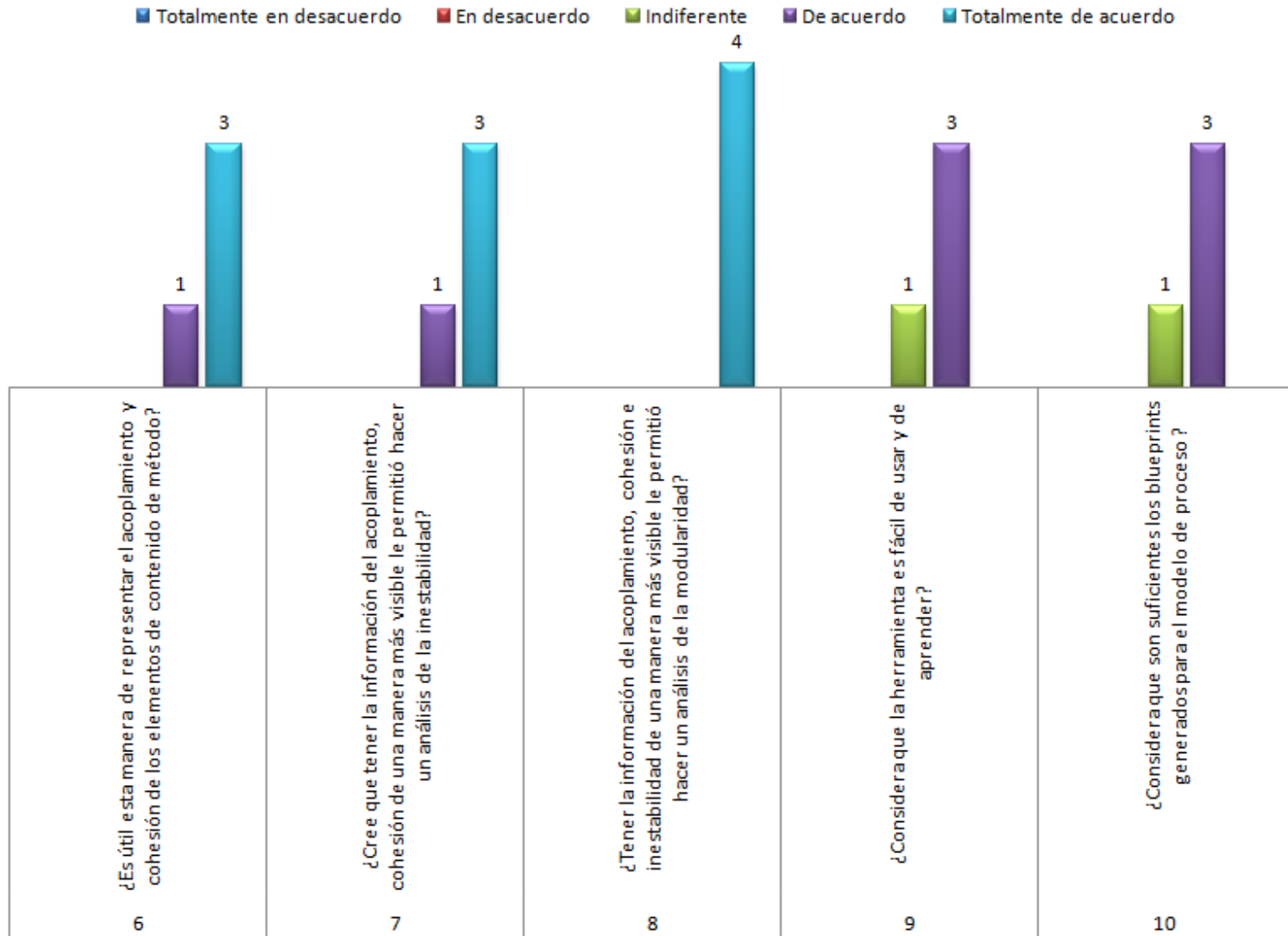


Figura 6. Diagrama de barras con los resultados de la encuesta de comprensión.

**Pregunta número uno.**

Los participantes de la encuesta consideran que las representaciones gráficas de las métricas fueron fáciles de comprender. Los resultados de la encuesta indican que el 100% de los participantes están de acuerdo que las representaciones gráficas son claras y de sencilla interpretación.

**Pregunta número dos.**

Los participantes de la encuesta consideran que las representaciones gráficas de las métricas fueron de utilidad para analizar los modelos de proceso de software. Los resultados de la encuesta indican que el 75% de los participantes están de acuerdo que las representaciones gráficas sirvieron para evaluar el modelo de proceso.

**Pregunta número tres.**

Los participantes de la encuesta consideran que comparando con otros mecanismos o herramientas de análisis de procesos AVIMO-PS permite realizar una comprensión rápida de los modelos de proceso de software. Los resultados de la encuesta indican que el 75% de los participantes están totalmente de acuerdo que AVIMO-PS proporciona un fácil entendimiento de los modelos de proceso de software.

**Pregunta número cuatro.**

Los participantes de la encuesta consideran que los Blueprints generados con AVIMO-PS son acordes a la especificación de modelos de proceso de software. Los resultados de la encuesta indican que el 100% de los participantes están totalmente de acuerdo que AVIMO-PS realiza una correcta representación de los modelos de procesos de software.

**Pregunta número cinco.**

Los participantes de la encuesta consideran que las representaciones visuales de las métricas no sobrecargan los Blueprints del modelo de proceso. Los resultados de la encuesta indican que el 100% de los participantes están de acuerdo que las representaciones no sobrecargan los Blueprints generados por AVIMO-PS.

**Pregunta número seis.**

Los participantes de la encuesta consideran que la herramienta es útil para representar el acoplamiento y cohesión de los elementos de contenido de método. Los resultados de la encuesta indican que el 75% de los participantes están totalmente de acuerdo que resulta valioso mostrar el acoplamiento y cohesión de los elementos de contenido de método.

**Pregunta número siete.**

Los participantes de la encuesta consideran que tener la información del acoplamiento y la cohesión en Blueprints ha permitido realizar el análisis de la inestabilidad. Los resultados de la encuesta indican que el 75% de los participantes están totalmente de acuerdo que las representaciones visuales del acoplamiento y cohesión sirven para obtener un indicador de la inestabilidad de los modelos de proceso.

**Pregunta número ocho.**

Los participantes de la encuesta consideran que tener la información del acoplamiento, cohesión e inestabilidad en Blueprints ha permitido realizar el análisis de la modularidad. Los resultados de la encuesta indican que el 75% de los participantes están totalmente de acuerdo que las representaciones visuales del acoplamiento, cohesión e inestabilidad sirven para obtener un evaluar la modularidad de los modelos de proceso.

**Pregunta número nueve.**

Los participantes de la encuesta consideran que la herramienta es fácil de usar y aprender. Los resultados de la encuesta indican que el 75% de los participantes están de acuerdo que la herramienta es usable y de fácil comprensión.

**Pregunta número diez.**

Los participantes de la encuesta consideran que inicialmente no deberían existir más representaciones visuales. Los resultados de la encuesta indican que el 75% de los participantes están en desacuerdo acerca de que no es necesario que se generen más vistas del modelo de proceso.

## ANEXO C - TEST DE USABILIDAD

Una de las formas más efectivas de medir la usabilidad es utilizando cuestionarios "tipo test" diseñados para tal propósito. En dichos test se deben contestar una serie de preguntas, para las cuales existe un determinado rango de respuestas. El principal motivo para la realización de estos cuestionarios, está en que permiten recolectar respuestas concretas, proporcionando datos comprobables mediante, por ejemplo, estudios estadísticos. Para la realización de estas pruebas se utilizó el esquema planteado por SUMI (The Software Usability Measurement Inventory) [1] que se encuentra entre uno de los más relevantes [2].

### Descripción del test

Preguntas	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo
El software tiene una respuesta muy rápida a las entradas			
Yo recomendaría este programa a mis colegas.			
Las instrucciones y advertencias son de ayuda			
El software no se detiene inesperadamente			
Es muy fácil aprender a manejar el software			
En algunos momentos no se cual es el siguiente paso en este software			
Disfruto mis sesiones con este software			
La ayuda que brinda el software no es de mucha ayuda			
Si el software se detiene, es fácil volverlo a iniciar			
Toma mucho tiempo aprender las funciones para manejar el software			
Trabajar con este software es muy satisfactorio			
La forma en que se presenta la información del sistema es clara y comprensible.			
Se encuentra la información necesaria en la pantalla cuando ésta es necesaria			
Yo siento que controlo el software cuando lo utilizo			
Me gustaría usar este software todos los días			
Yo puedo entender y trabajar con la información que me brinda el software			
Usar este software no es frustrante			

El software tiene ayuda para solventar cualquier problema al utilizarlo			
Tengo que ver continuamente las ayudas			
La organización de los menús y de la información es lógica			
Aprender a utilizar las funcionalidades no es complicado			
No hay que seguir muchos pasos para poder completar algo			
Usar este software no provoca dolores de cabeza			
Los mensajes de error son adecuados			
Es fácil hacer que el software haga lo que yo quiero			
Creo que aprenderé a utilizar todo lo que el software ofrece			
El software hace lo que yo espero			
El software tiene una presentación muy atractiva			
Es fácil moverse de una tarea a otra			
Las actividades que se hacen con el software no se olvidan rápidamente			
El software no se comporta de manera impredecible			
Este software es realmente no es muy complicado			
Es fácil echar un vistazo a las diferentes opciones que ofrece el software			
Obtener y guardar la información es fácil en el software			
No debo pedir asistencia muchas veces para poder manejar el software.			

**Tabla 6. Test de usabilidad tipo SUMI[1]**

## **Aplicación del test**

A continuación se presentan las encuestas escaneadas que fueron diligenciadas por los ingenieros de procesos.



### TEST DE USABILIDAD DE AVIMO-PS

Preguntas	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo
El software tiene una respuesta muy rápida a las entradas	✓		
Yo recomendaría este programa a mis colegas.	✓		
Las instrucciones y advertencias son de ayuda		✓	
El software no se detiene inesperadamente	✓		
Es muy fácil aprender a manejar el software	✓		
En algunos momentos no se cual es el siguiente paso en este software		✓	
Disfruto mis sesiones con este software		✓	
La ayuda que brinda el software no es de mucha ayuda			✓
Si el software se detiene, es fácil volverlo a iniciar	✓		
Toma mucho tiempo aprender las funciones para manejar el software		✓	
Trabajar con este software es muy satisfactorio	✓		
La forma en que se presenta la información del sistema es clara y comprensible.	✓		
Se encuentra la información necesaria en la pantalla cuando ésta es necesaria		✓	
Yo siento que controlo el software cuando lo utilizo		✓	
Me gustaría usar este software todos los días		✓	
Yo puedo entender y trabajar con la información que me brinda el software	✓		
Usar este software no es frustrante	✓		
El software tiene ayuda para solventar cualquier problema al utilizarlo		✓	
Tengo que ver continuamente las ayudas		✓	
La organización de los menús y de la información es lógica		✓	
Aprender a utilizar las funcionalidades no es complicado	✓		
No hay que seguir muchos pasos para poder completar algo	✓		
Usar este software no provoca dolores de cabeza	✓		
Los mensajes de error son adecuados		✓	
Es fácil hacer que el software haga lo que yo quiero	✓		
Creo que aprenderé a utilizar todo lo que el software ofrece	✓		
El software hace lo que yo espero	✓		
El software tiene una presentación muy atractiva			✓
Es fácil moverse de una tarea a otra	✓		
Las actividades que se hacen con el software no se olvidan rápidamente	✓		
El software no se comporta de manera impredecible		✓	
Este software es realmente no es muy complicado	✓		
Es fácil echar un vistazo a las diferentes opciones que ofrece el software	✓		
Obtener y guardar la información es fácil en el software	✓		
No debo pedir asistencia muchas veces para poder manejar el software.		✓	

**Figura 7 .Test usabilidad ingeniero uno**

### TEST DE USABILIDAD DE AVIMO-PS

Preguntas	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo
El software tiene una respuesta muy rápida a las entradas	X		
Yo recomendaría este programa a mis colegas.	X		
Las instrucciones y advertencias son de ayuda	X		
El software no se detiene inesperadamente	X		
Es muy fácil aprender a manejar el software	X		
En algunos momentos no se cual es el siguiente paso en este software	X		
Disfruto mis sesiones con este software		X	
La ayuda que brinda el software no es de mucha ayuda	X		
Si el software se detiene, es fácil volverlo a iniciar	X		
Toma mucho tiempo aprender las funciones para manejar el software		X	
Trabajar con este software es muy satisfactorio	X		
La forma en que se presenta la información del sistema es clara y comprensible.	X		
Se encuentra la información necesaria en la pantalla cuando ésta es necesaria	X		
Yo siento que controlo el software cuando lo utilizo	X		
Me gustaría usar este software todos los días		X	
Yo puedo entender y trabajar con la información que me brinda el software	X		
Usar este software no es frustrante	X		
El software tiene ayuda para solventar cualquier problema al utilizarlo		X	
Tengo que ver continuamente las ayudas		X	
La organización de los menús y de la información es lógica	X		
Aprender a utilizar las funcionalidades no es complicado	X		
No hay que seguir muchos pasos para poder completar algo	X		
Usar este software no provoca dolores de cabeza	X		
Los mensajes de error son adecuados	X		
Es fácil hacer que el software haga lo que yo quiero	X		
Creo que aprenderé a utilizar todo lo que el software ofrece	X		
El software hace lo que yo espero	X		
El software tiene una presentación muy atractiva		X	
Es fácil moverse de una tarea a otra	X		
Las actividades que se hacen con el software no se olvidan rápidamente	X		
El software no se comporta de manera impredecible	X		
Este software es realmente no es muy complicado	X		
Es fácil echar un vistazo a las diferentes opciones que ofrece el software	X		
Obtener y guardar la información es fácil en el software	X		
No debo pedir asistencia muchas veces para poder manejar el software.	X		

**Figura 8. Test usabilidad ingeniero dos**

### TEST DE USABILIDAD DE AVIMO-PS

Preguntas	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo
El software tiene una respuesta muy rápida a las entradas	✓		
Yo recomendaría este programa a mis colegas.	✓		
Las instrucciones y advertencias son de ayuda		✓	
El software no se detiene inesperadamente		✓	
Es muy fácil aprender a manejar el software	✓		
En algunos momentos no se cual es el siguiente paso en este software			✓
Disfruto mis sesiones con este software		✓	
La ayuda que brinda el software no es de mucha ayuda			✓
Si el software se detiene, es fácil volverlo a iniciar		✓	
Toma mucho tiempo aprender las funciones para manejar el software			✓
Trabajar con este software es muy satisfactorio		✓	
La forma en que se presenta la información del sistema es clara y comprensible.		✓	
Se encuentra la información necesaria en la pantalla cuando ésta es necesaria	✓		
Yo siento que controlo el software cuando lo utilizo	✓		
Me gustaría usar este software todos los días			✓
Yo puedo entender y trabajar con la información que me brinda el software	✓		
Usar este software no es frustrante	✓		
El software tiene ayuda para solventar cualquier problema al utilizarlo		✓	✓
Tengo que ver continuamente las ayudas		✓	
La organización de los menús y de la información es lógica		✓	
Aprender a utilizar las funcionalidades no es complicado		✓	
No hay que seguir muchos pasos para poder completar algo		✓	
Usar este software no provoca dolores de cabeza		✓	
Los mensajes de error son adecuados			✓
Es fácil hacer que el software haga lo que yo quiero		✓	
Creo que aprenderé a utilizar todo lo que el software ofrece			✓
El software hace lo que yo espero		✓	
El software tiene una presentación muy atractiva			✓
Es fácil moverse de una tarea a otra		✓	
Las actividades que se hacen con el software no se olvidan rápidamente		✓	
El software no se comporta de manera impredecible	✓		
Este software es realmente no es muy complicado		✓	
Es fácil echar un vistazo a las diferentes opciones que ofrece el software		✓	
Obtener y guardar la información es fácil en el software		✓	
No debo pedir asistencia muchas veces para poder manejar el software.		✓	

**Figura 9. Test usabilidad ingeniero tres**

**TEST DE USABILIDAD DE AVIMO-PS**

Preguntas	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo
El software tiene una respuesta muy rápida a las entradas	X		
Yo recomendaría este programa a mis colegas.	X		
Las instrucciones y advertencias son de ayuda	X		
El software no se detiene inesperadamente	X		
Es muy fácil aprender a manejar el software	X		
En algunos momentos no se cual es el siguiente paso en este software	X		
Disfruto mis sesiones con este software		X	
La ayuda que brinda el software no es de mucha ayuda	X		
Si el software se detiene, es fácil volverlo a iniciar	X		
Toma mucho tiempo aprender las funciones para manejar el software	X		
Trabajar con este software es muy satisfactorio	X		
La forma en que se presenta la información del sistema es clara y comprensible.	X		
Se encuentra la información necesaria en la pantalla cuando ésta es necesaria	X		
Yo siento que controlo el software cuando lo utilizo	X		
Me gustaría usar este software todos los días		X	
Yo puedo entender y trabajar con la información que me brinda el software	X		
Usar este software no es frustrante	X		
El software tiene ayuda para solventar cualquier problema al utilizarlo		X	
Tengo que ver continuamente las ayudas	X		
La organización de los menús y de la información es lógica	X		
Aprender a utilizar las funcionalidades no es complicado	X		
No hay que seguir muchos pasos para poder completar algo	X		
Usar este software no provoca dolores de cabeza	X		
Los mensajes de error son adecuados	X		
Es fácil hacer que el software haga lo que yo quiero	X		
Creo que aprenderé a utilizar todo lo que el software ofrece	X		
El software hace lo que yo espero	X		
El software tiene una presentación muy atractiva		X	
Es fácil moverse de una tarea a otra	X		
Las actividades que se hacen con el software no se olvidan rápidamente	X		
El software no se comporta de manera impredecible	X		
Este software es realmente no es muy complicado	X		
Es fácil echar un vistazo a las diferentes opciones que ofrece el software	X		
Obtener y guardar la información es fácil en el software	X		
No debo pedir asistencia muchas veces para poder manejar el software.	X		

**Figura 10 Test Usabilidad Ingeniero Cuatro**

En la Tabla 1Tabla 7, se presentan los resultados obtenidos del test de usabilidad.

Preguntas	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo
El software tiene una respuesta muy rápida a las entradas	4	0	0
Yo recomendaría este programa a mis colegas.	4	0	0
Las instrucciones y advertencias son de ayuda	2	2	0
El software no se detiene inesperadamente	3	1	0
Es muy fácil aprender a manejar el software	4	0	0
En algunos momentos no se cual es el siguiente paso en este software	2	1	1

Disfruto mis sesiones con este software	0	4	0
La ayuda que brinda el software no es de mucha ayuda	2	0	2
Si el software se detiene, es fácil volverlo a iniciar	3	1	0
Toma mucho tiempo aprender las funciones para manejar el software	1	2	1
Trabajar con este software es muy satisfactorio	3	1	0
La forma en que se presenta la información del sistema es clara y comprensible.	3	1	0
Se encuentra la información necesaria en la pantalla cuando ésta es necesaria	3	1	0
Yo siento que controlo el software cuando lo utilizo	3	1	0
Me gustaría usar este software todos los días	0	3	1
Yo puedo entender y trabajar con la información que me brinda el software	4	0	0
Usar este software no es frustrante	4	0	0
El software tiene ayuda para solventar cualquier problema al utilizarlo	0	3	1
Tengo que ver continuamente las ayudas	1	3	0
La organización de los menús y de la información es lógica	2	2	0
Aprender a utilizar las funcionalidades no es complicado	3	1	0
No hay que seguir muchos pasos para poder completar algo	3	1	0
Usar este software no provoca dolores de cabeza	3	1	0
Los mensajes de error son adecuados	2	1	1
Es fácil hacer que el software haga lo que yo quiero	3	1	0
Creo que aprenderé a utilizar todo lo que el software ofrece	3	0	1
El software hace lo que yo espero	3	1	0
El software tiene una presentación muy atractiva	0	2	2
Es fácil moverse de una tarea a otra	3	1	0
Las actividades que se hacen con el software no se olvidan rápidamente	3	1	0
El software no se comporta de manera impredecible	3	1	0
Este software es realmente no es muy complicado	3	1	0
Es fácil echar un vistazo a las diferentes opciones que ofrece el software	3	1	0
Obtener y guardar la información es fácil en el software	3	1	0

No debo pedir asistencia muchas veces para poder manejar el software.	2	2	0
---	---	---	---

**Tabla 7. Resultados test de usabilidad tipo SUMI[1]**

## Resultados del test

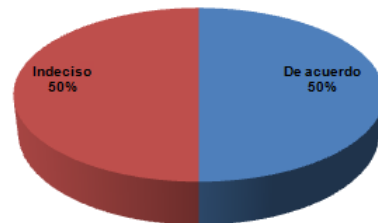
1. Para la pregunta “El software tiene una respuesta muy rápida a las entradas” se obtuvieron los siguientes resultados:



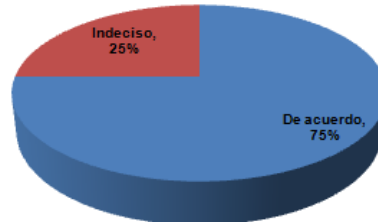
2. Para la pregunta “Yo recomendaría este programa a mis colegas” se obtuvieron los siguientes resultados:



3. Para la pregunta “Las instrucciones y advertencias son de ayuda” se obtuvieron los siguientes resultados:



4. Para la pregunta “El software no se detiene inesperadamente” se obtuvieron los siguientes resultados:



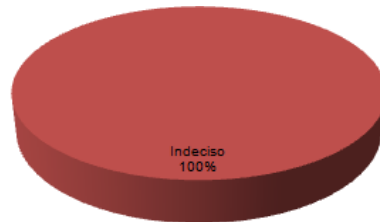
5. Para la pregunta “Es muy fácil aprender a manejar el software” se obtuvieron los siguientes resultados:



6. Para la pregunta “En algunos momentos no se cual es el siguiente paso en este software” se obtuvieron los siguientes resultados:



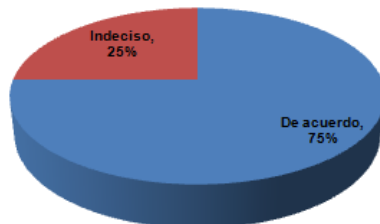
7. Para la pregunta “Disfruto mis sesiones con este software” se obtuvieron los siguientes resultados:



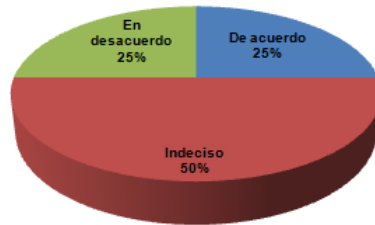
8. Para la pregunta “La ayuda que brinda el software no es de mucha ayuda” se obtuvieron los siguientes resultados:



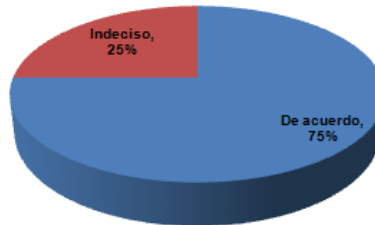
9. Para la pregunta “Si el software se detiene, es fácil volverlo a iniciar” se obtuvieron los siguientes resultados:



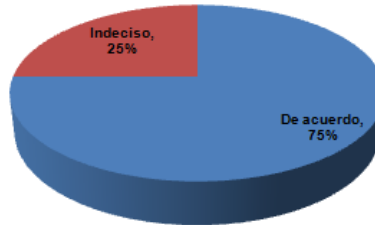
10. Para la pregunta “Toma mucho tiempo aprender las funciones para manejar el software” se obtuvieron los siguientes resultados:



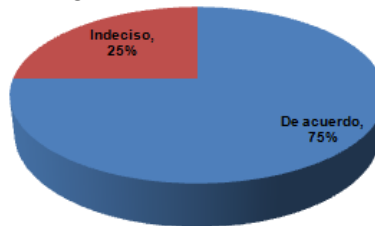
11. Para la pregunta “Trabajar con este software es muy satisfactorio” se obtuvieron los siguientes resultados:



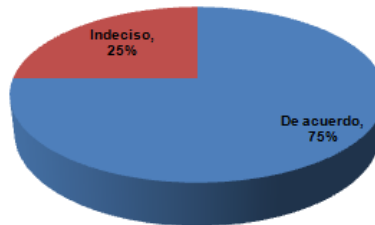
12. Para la pregunta “La forma en que se presenta la información del sistema es clara y comprensible” se obtuvieron los siguientes resultados:



13. Para la pregunta “Se encuentra la información necesaria en la pantalla cuando ésta es necesaria” se obtuvieron los siguientes resultados:

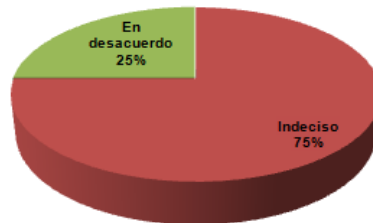


14. Para la pregunta “Yo siento que controlo el software cuando lo utilizo” se obtuvieron los siguientes resultados:





15. Para la pregunta “Me gustaría usar este software todos los días” se obtuvieron los siguientes resultados:



16. Para la pregunta “Yo puedo entender y trabajar con la información que me brinda el software” se obtuvieron los siguientes resultados:



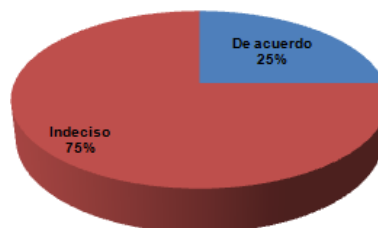
17. Para la pregunta “Usar este software no es frustrante” se obtuvieron los siguientes resultados:



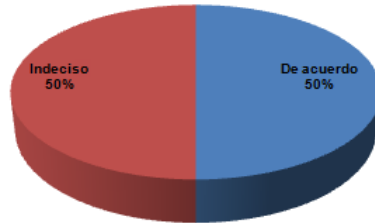
18. Para la pregunta “El software tiene ayuda para solventar cualquier problema al utilizarlo” se obtuvieron los siguientes resultados:



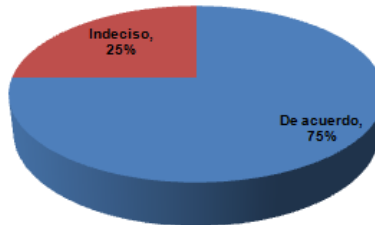
19. Para la pregunta “Tengo que ver continuamente las ayudas” se obtuvieron los siguientes resultados:



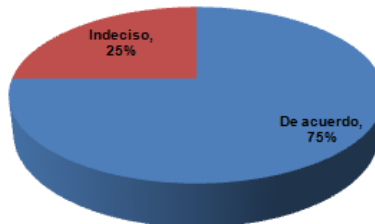
20. Para la pregunta “La organización de los menús y de la información es lógica” se obtuvieron los siguientes resultados:



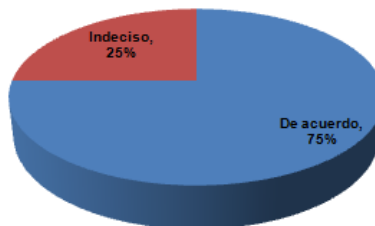
21. Para la pregunta “Aprender a utilizar las funcionalidades no es complicado” se obtuvieron los siguientes resultados:



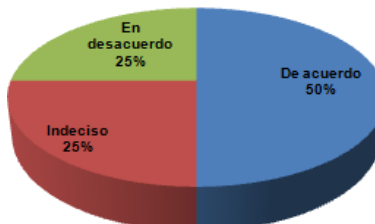
22. Para la pregunta “No hay que seguir muchos pasos para poder completar algo” se obtuvieron los siguientes resultados:



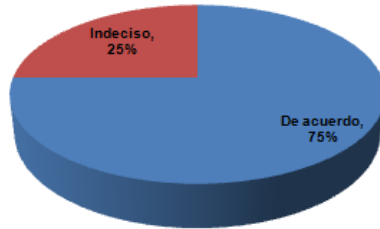
23. Para la pregunta “Usar este software no provoca dolores de cabeza” se obtuvieron los siguientes resultados:



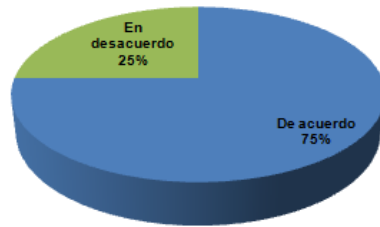
24. Para la pregunta “Los mensajes de error son adecuados” se obtuvieron los siguientes resultados:



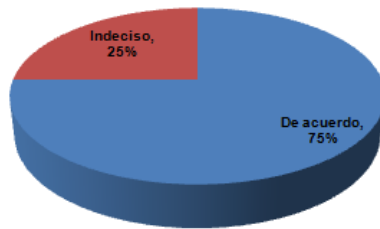
25. Para la pregunta “Es fácil hacer que el software haga lo que yo quiero” se obtuvieron los siguientes resultados:



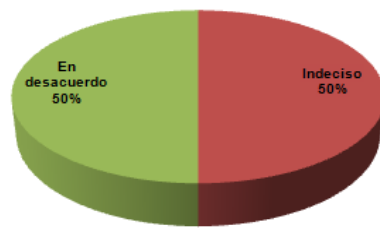
26. Para la pregunta “Creo que aprenderé a utilizar todo lo que el software ofrece” se obtuvieron los siguientes resultados:



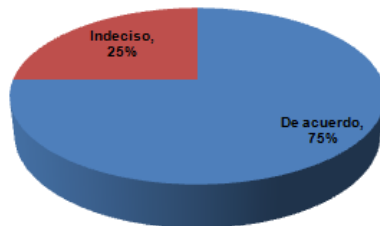
27. Para la pregunta “El software hace lo que yo espero” se obtuvieron los siguientes resultados:



28. Para la pregunta “El software tiene una presentación muy atractiva” se obtuvieron los siguientes resultados:



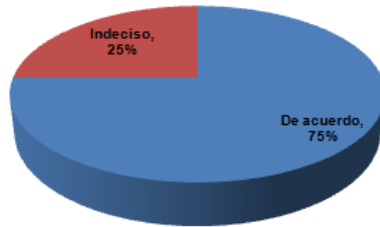
29. Para la pregunta “Es fácil moverse de una tarea a otra” se obtuvieron los siguientes resultados:



30. Para la pregunta “Las actividades que se hacen con el software no se olvidan rápidamente” se obtuvieron los siguientes resultados:



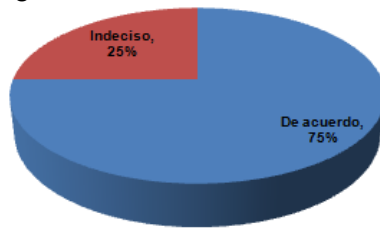
31. Para la pregunta “El software no se comporta de manera impredecible” se obtuvieron los siguientes resultados:



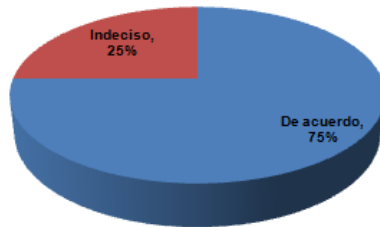
32. Para la pregunta “Este software es realmente no es muy complicado” se obtuvieron los siguientes resultados:



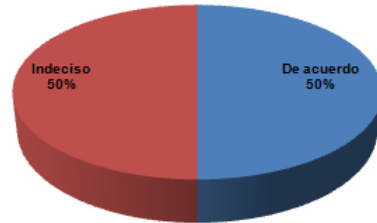
33. Para la pregunta “Es fácil echar un vistazo a las diferentes opciones que ofrece el software” se obtuvieron los siguientes resultados:



34. Para la pregunta “Obtener y guardar la información es fácil en el software” se obtuvieron los siguientes resultados:



35. Para la pregunta “No debo pedir asistencia muchas veces para poder manejar el software” se obtuvieron los siguientes resultados



## Análisis de resultados

Teniendo en cuenta los diferentes resultados obtenidos en el test, podemos concluir:

- El sistema tiene una velocidad de respuesta adecuada al desplegar la información.
- Los usuarios consideraron que el aplicativo no se detiene inesperadamente durante el proceso de mapeo.
- Los participantes recomendarían la aplicación a los colegas y a las empresas en las cuales laboran.
- Se requiere mayor tiempo de práctica con el sistema para mejorar los niveles de familiaridad de uso de las diferentes funcionalidades.
- Los participantes en su mayoría estuvieron conformes con la presentación y manejo del sistema las cuales cumplieron sus expectativas.
- No se requiere mayor tiempo de práctica con el sistema para mejorar los niveles de familiaridad de uso de las diferentes funcionalidades.
- En algunas ocasiones los participantes solicitaron asistencia para manejar el software.
- El sistema no brinda muchas opciones de ayuda.
- La organización de los menús debe ajustarse.
- No hay que seguir muchos pasos para obtener la información.
- Para los usuarios les resulta fácil moverse de una tarea a otra.

## ANEXO D - MANUAL DE USUARIO E INSTALACIÓN

AVIMO-PS es una herramienta para el análisis visual de la modularidad de modelos de proceso, diseñados a través de Eclipse Process Composer y exportados en formato XML. El presente documento presenta de manera breve, cómo iniciar el trabajo con AVIMO-PS, incluyendo su descarga y puesta en marcha, la importación de modelos desde el EPFC, la navegación básica y obtención de Blueprints y el patrón de Baja Cohesión, así como un pequeño caso de evaluación de un proceso real modelado en EPF.

Este último puede ser reemplazado por cualquier otro modelo propietario o abierto como los que se encuentran disponibles en [http://www.eclipse.org/epf/downloads/praclib/praclib\\_downloads.php](http://www.eclipse.org/epf/downloads/praclib/praclib_downloads.php). Dado que el proceso APF es propiedad privada de Amisoft Ltda, no se dará copia de este modelo en este tutorial.

### Descargado de AVIMO-PS

a. Descargar AVIMO-PS, desde el servidor de subversión de google code:

- <https://avimo-ps-moose.googlecode.com/svn/trunk/>

Esta descarga se puede realizar de manera anónima.

### Ejecución de Moose Panel:

Como se muestra en la Figura 11, hacer click derecho en el panel principal, y en el menú seleccionar Moose y luego Moose Panel. Deberá aparecer el Moose Panel.

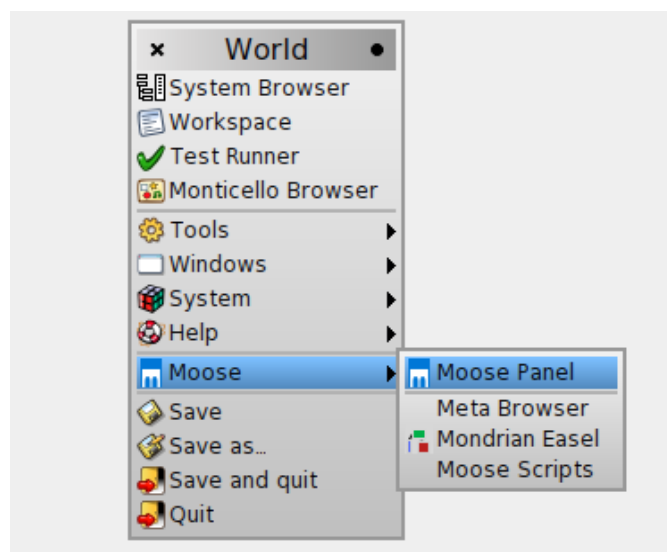
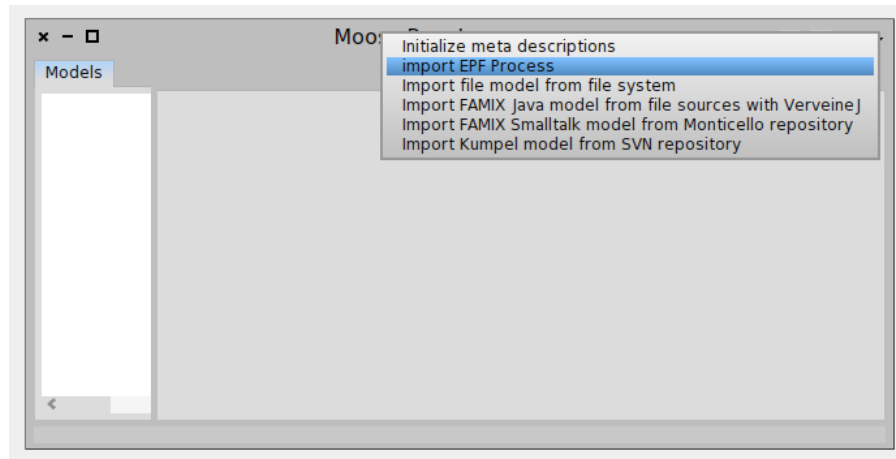


Figura 11 .Moose Panel

## Importando un modelo de proceso

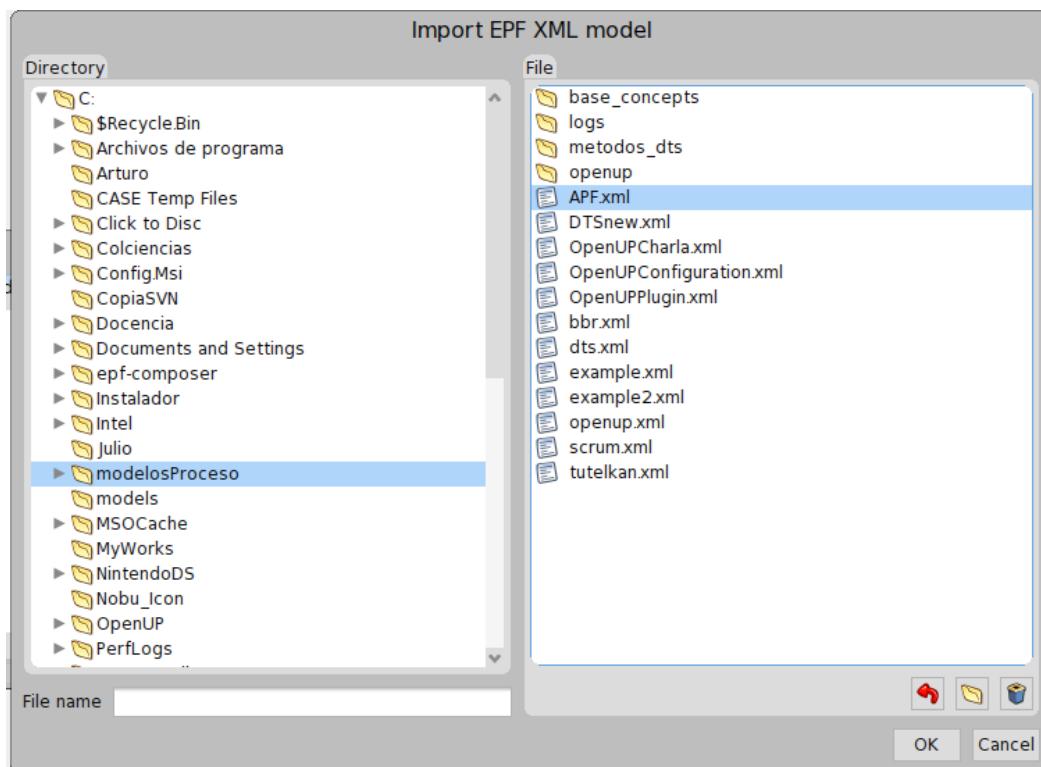
Pasos:

- a. Vaya a la esquina superior derecha y seleccione la flechita que mira hacia abajo y con el clic izquierdo del mouse, en el menú que aparece seleccione import EPF Process.



**Figura 12. Import EPF Process.**

- b. Seleccione el modelo de proceso (XML) a analizar



**Figura 13. Import EPF XML model**

- c. Una vez cargado selecciónelo en la lista de modelos y se visualizará el detalle del modelo. Es decir, Artifacts, Roles y Tasks.

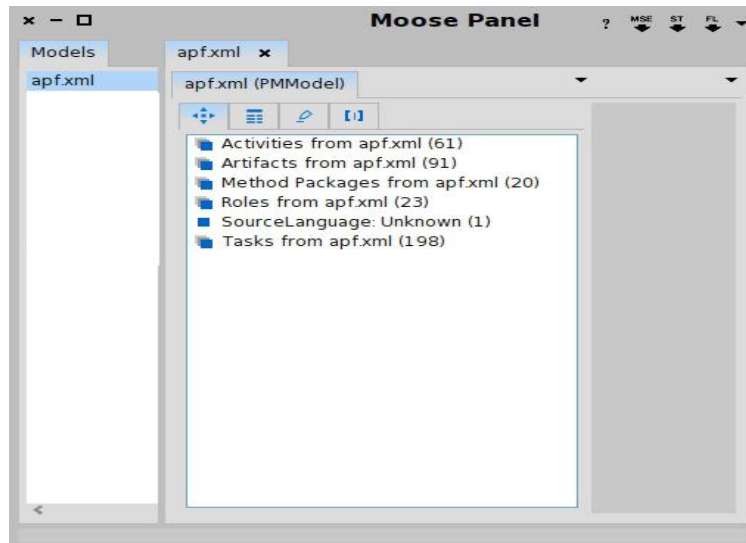


Figura 14. Moose panel

## Visualizando el modelo de proceso

Para visualizar el modelo de proceso, seleccione Method Packages, de los elementos listados (Artifacts, Roles, Tasks, Method Packages), y haga clic derecho con el mouse, seleccione Visualize o Pattern y luego seleccione el Blueprint o el patrón de proceso a visualizar, en este caso Cohesión-Acoplamiento de Paquetes - Tareas.

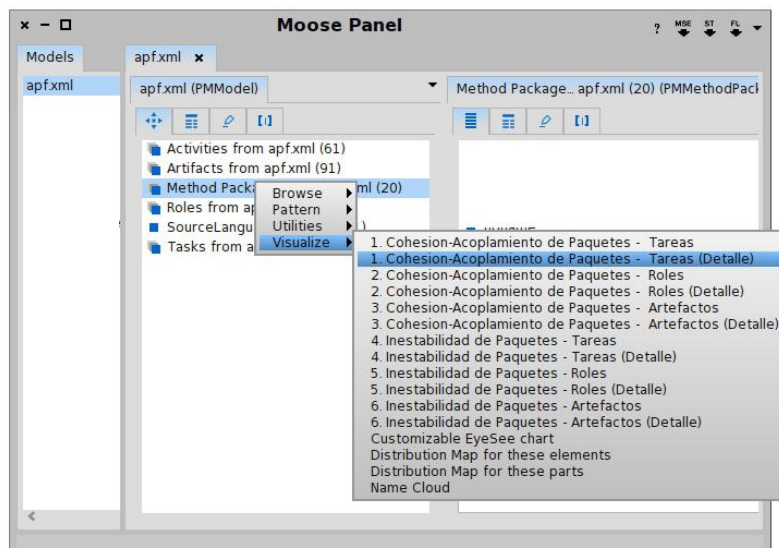
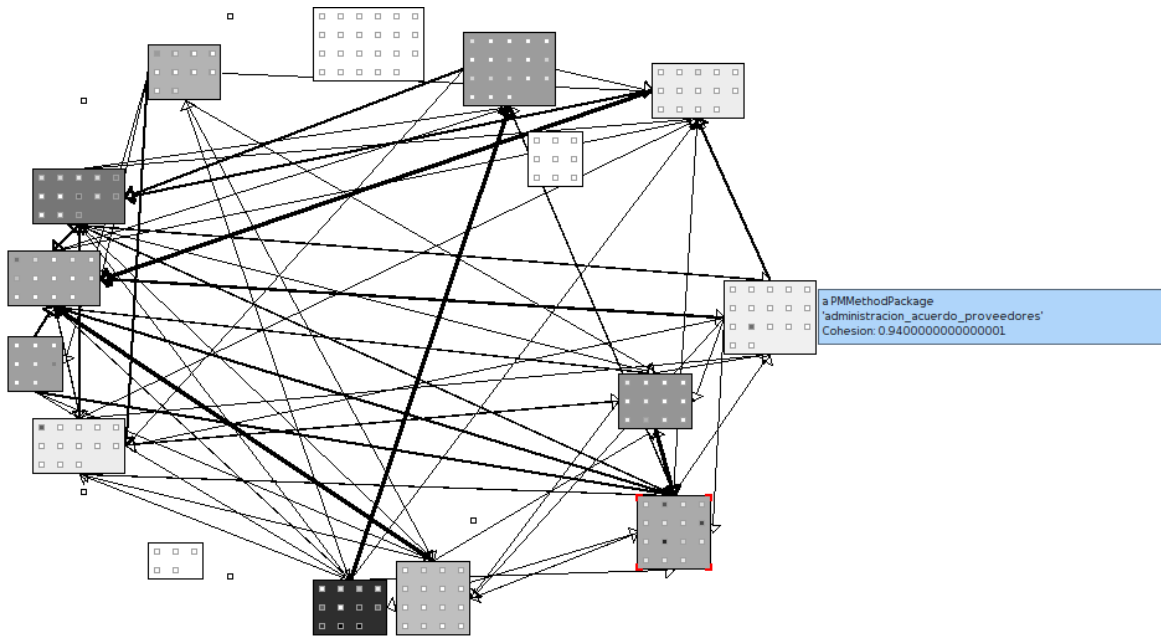


Figura 15. Blueprints



Se le desplegará una visualización como la mostrada a continuación donde Usted podrá ver los aspectos propios de esta vista del proceso. Al pasar el mouse por cada elemento, se visualizará su nombre y otra información de interés.



**Figura 16. Blueprint acoplamiento y cohesión**

## ANEXO E – PUBLICACIÓN

Este artículo se presentó al Octavo Congreso Colombiano de Computación 8CCC 2013, un evento multi-conferencia que reúne los más grandes eventos en Informática de manera simultánea y en un solo lugar. El VIII Congreso Colombiano de Computación, es una iniciativa conjunta de grupos de investigación colombianos que trabajan en el área de la Ingeniería de Sistemas y Computación, con el propósito de difundir las tendencias y proyectos de investigación desarrollados en esta área de conocimiento desde el punto de vista académico y empresarial.

### Análisis Visual de la Modularidad de Modelos de Procesos de Software

Fredy Cárdenas, Jhonattan Solarte, Julio Ariel Hurtado Alegría

Grupo IDIS

Universidad del Cauca

Email: {fcardenas, jsolarte, ahurtado}@unicauca.edu.co

Marta Cecilia Camacho

Grupo I+D en Informática

Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca

Email: cecamacho@unimayor.edu.co

*Resumen*—Los modelos de procesos de software son representaciones explícitas del conocimiento organizacional con el fin de guiar y administrar sus proyectos de software. Dichas representaciones evolucionan debido a cambios en los negocios, las estructuras organizacionales, los equipos y la naturaleza variable de los proyectos. Sin embargo los modelos de proceso normalmente son diseñados para cubrir aspectos de uso y no para cubrir aspectos de evolución como la reutilización, la modificabilidad y la adaptabilidad. Un modelo de proceso difícil de mantener, es un problema significativo para las organizaciones porque la evolución requiere de un mayor esfuerzo y es propensa al error. En este artículo presentamos un conjunto de vistas de

modelos de procesos con el fin de facilitar el análisis visual de la modularidad los modelos de procesos de software. Estas vistas denominadas acoplamiento y cohesión, e inestabilidad han sido implementadas como una extensión a AVISPA y han sido evaluadas a través de una aplicación empírica. Los resultados de la aplicación sugieren que el análisis visual es un enfoque práctico para evaluar la modularidad de los modelos de proceso de software, sin embargo no es tan intuitivo para aprender y aplicar, por lo cual se requiere un mayor refinamiento.

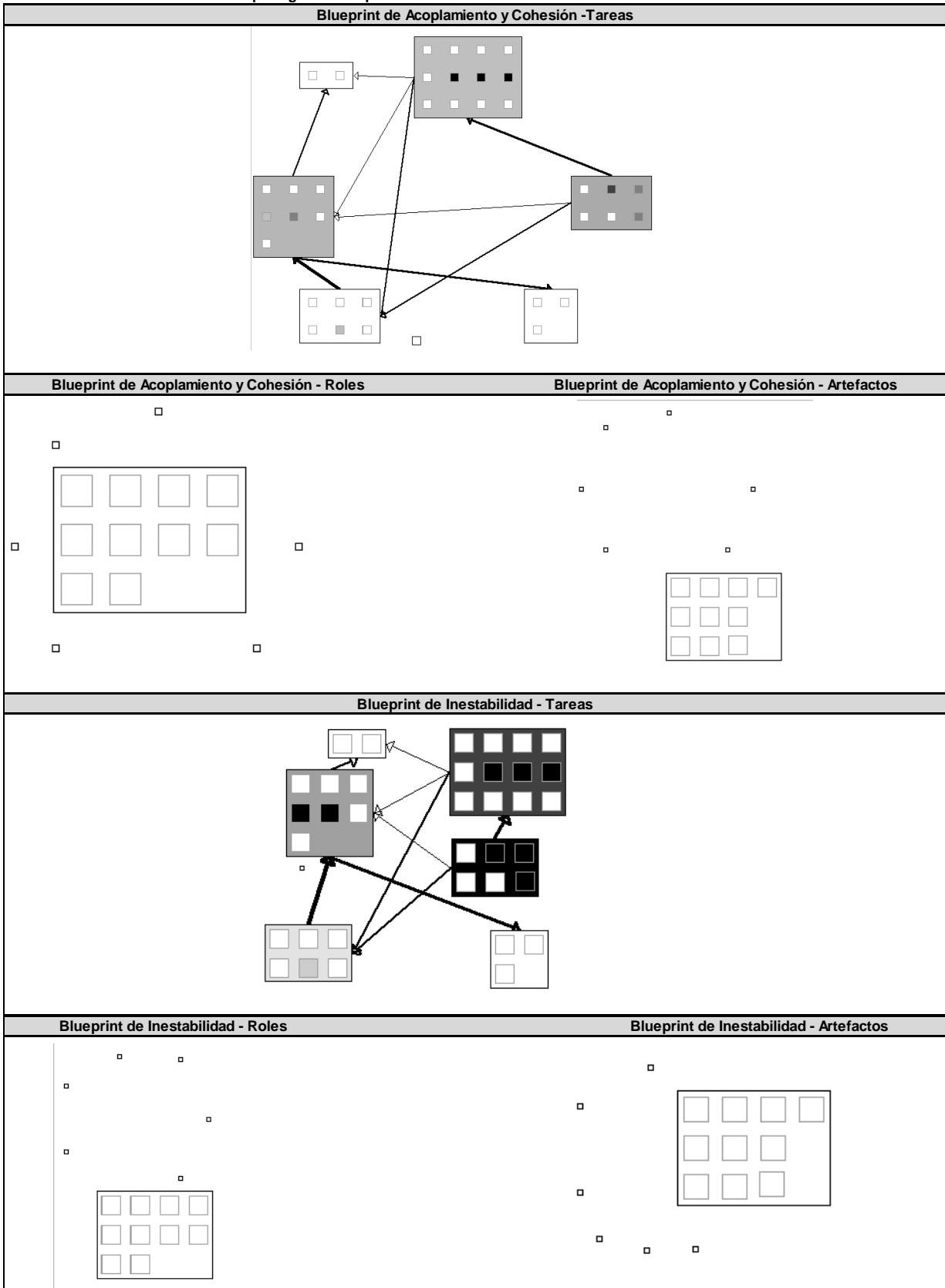
*Palabras Clave*—Modelos de Proceso, Vistas de Proceso, Modularidad, AVISPA.

## ANEXO G – PLANILLA DE ERRORES Y BLUEPRINTS

PLANILLA DE REGISTRO DE ERRORES IDENTIFICADOS CON AVIMO-PS			
[Esta plantilla tiene por finalidad verificar el modelo de proceso con AVIMO-PS]			AVIMO-PS
Historial de Revisiones			
Fecha	Nombre del Proceso	Descripción	Evaluador
10/04/2013	Rhiscom	Rhiscom ha proveído de satisfactorios resultados en distintas áreas, integrando el Front-end y Back-office apoyado de soluciones propias a la medida, a grandes cadenas en Chile y fuera de sus fronteras. Además ha institucionalizado en cada uno de sus procesos el uso de la metodología RHUP (Rhiscom Unified Process). Esta metodología se centra en las necesidades de sus clientes, las buenas prácticas de la industria del software y estándares definidos con soporte de	Alberto Ordoñez

PLANILLA DE REGISTRO DE ERRORES IDENTIFICADOS CON AVIMO-PS							
C: Cohesión, A: Acoplamiento, I: Inestabilidad							
Id	Nombre del Paquete	Tipo de			Descripción del Problema	Estado del Error	Observación
		C	A	I			
1	Comercial		X		Alto acoplamiento, El paquete muestra un gran acoplamiento hacia el paquete de requisitos, y Diseño. Se debería analizar dichas dependencias.	Falso Positivo	Aunque la flecha de dependencia se muestra un poco gruesa, las dependencias reales hacia otros paquetes es de 4 enlaces, por ello se descarta esta anomalía.
2	Comercial		X		Baja cohesión, El paquete tiene un color oscuro, indicando que tiene una baja cohesión	Comprobado	Este sí presenta un error real, ya que al analizar sus tareas internas indica que tienen su mayoría de relaciones con tareas externas al paquete, lo que conlleva al paquete a no tener una funcionalidad claramente definida.
3	Implementación		X		Baja cohesión, Según la vista Cohesión-Acoplamiento de Paquetes - Tareas me muestra que el proceso adolece de la cohesión.	Comprobado	Este sí presenta un error real, ya que al analizar sus tareas internas indica que tienen su mayoría de relaciones con tareas externas al paquete, lo que conlleva al paquete a no tener una funcionalidad claramente definida.
4	Requisitos			X	Inestabilidad, El problema observado puede ser mejorado, colocando los artefactos "Carta Gantt" y "Verificación de Requisitos" del paquete Implementación en el paquete de Requisitos. El Artefacto de "Documento de requerimientos" observo que su cohesión es mala y esto a su vez aumento el acoplamiento del paquete	Comprobado	Ciertamente este paquete presenta una inestabilidad de 0.75, lo que lo hace susceptible a posibles efectos al cambiar los paquetes de diseño, implementación, pruebas
5	Comercial			X	Inestabilidad, el paquete Comercial es el más oscuro de todos, al parecer tiene una inestabilidad muy alta.	Comprobado	Comercial tiene una inestabilidad extrema, con un valor de 1. Se debe analizar las relaciones hacia el paquete Requisitos, Diseño e Implementación

A continuación se muestran los blueprint generados para esta unidad de análisis.



**PLANILLA DE REGISTRO DE ERRORES IDENTIFICADOS CON AVIMO-PS**

[Esta plantilla tiene por finalidad verificar el modelo de proceso con AVIMO-PS]



Historial de Revisiones

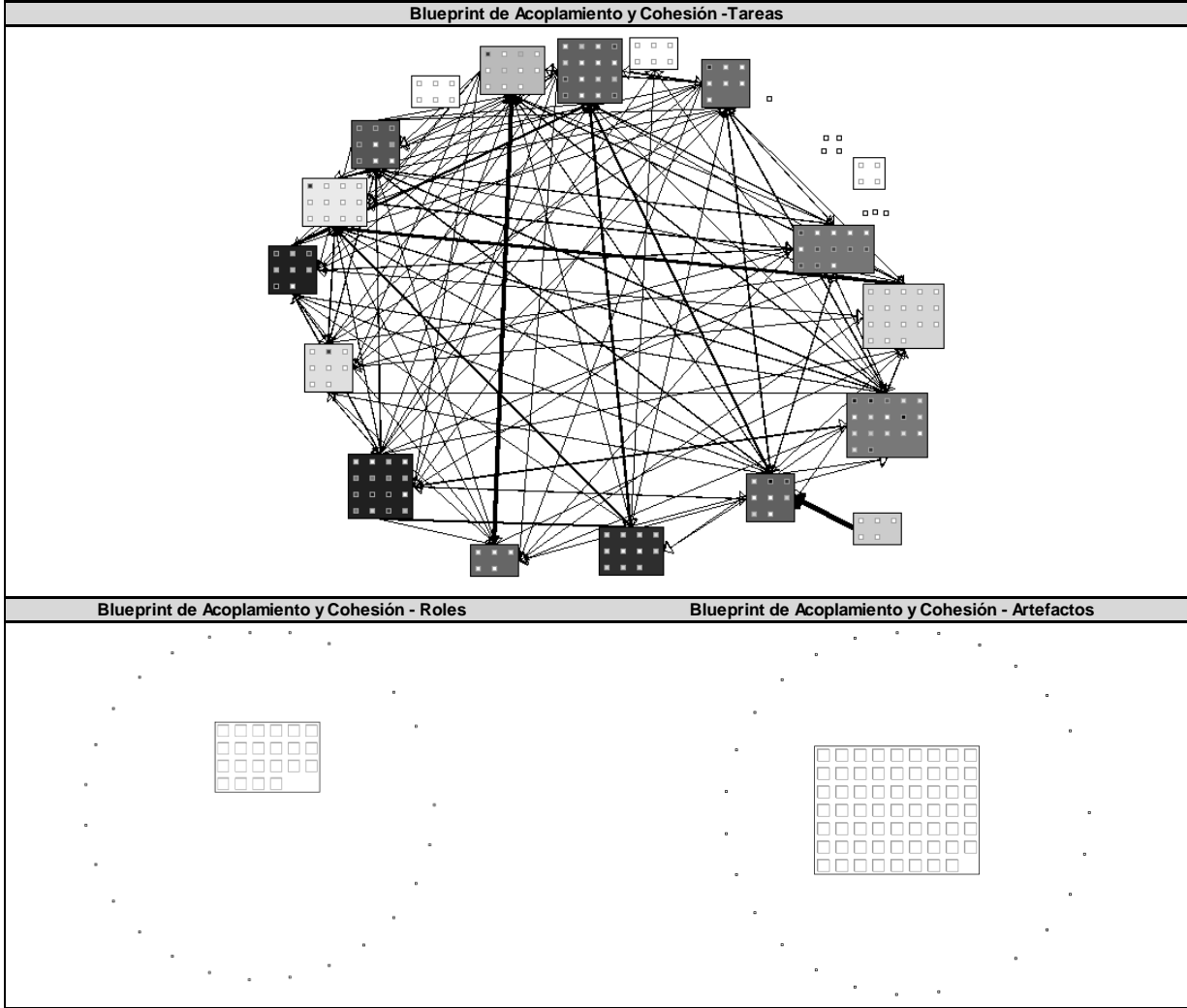
Fecha	Nombre del Proceso	Descripción	Evaluador
10/04/2013	Tutelkan	Tutelkan, es una empresa desarrolladora de software de la Santiago de Chile, que ha definido un proceso de software en particular, cuyas partes pueden ser reutilizadas y modificadas para crear nuevos procesos de software. Este proceso contiene prácticas probadas por PyMEs de software chilenas, y está alineado los modelos	Cecilia Camacho

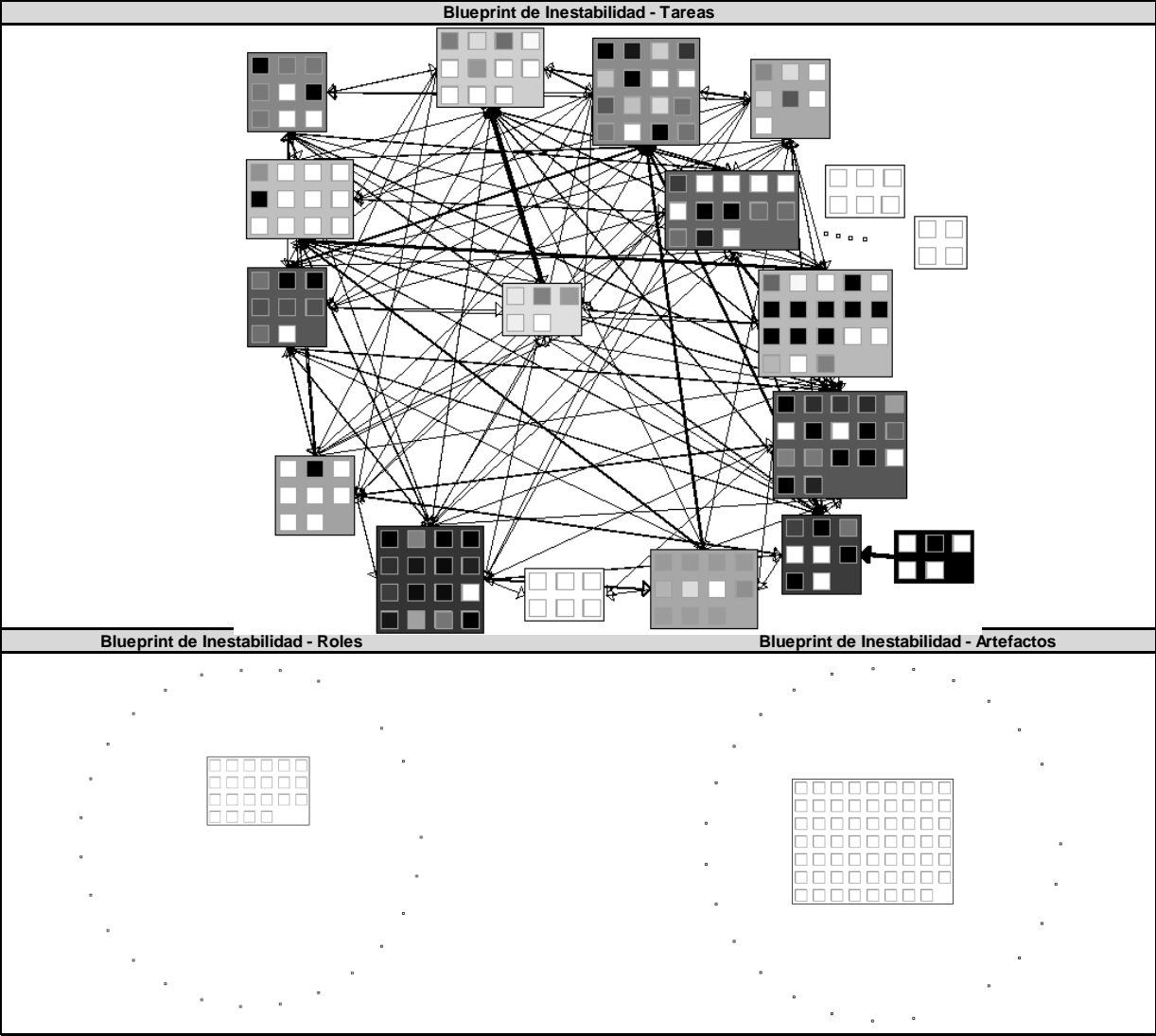
**PLANILLA DE REGISTRO DE ERRORES IDENTIFICADOS CON AVIMO-PS**

C: Cohesión, A: Acoplamiento, I: Inestabilidad

Id	Nombre del Paquete	Tipo de			Descripción del Problema	Estado del Error	Observación
		C	A	I			
1	Medición y Análisis	X			Baja Cohesión, este paquete gráficamente presenta una cohesión baja.	Comprobado	Este paquete tiene su mayoría de relaciones con el paquete de Monitoreo y Control el Proyecto, y tiene otras tareas, tales como Especificar Procedimientos de Análisis, o Establecer Objetivos de la Medición, que hacen perder cohesión al paquete.
2	Planificación del Proyecto	X			Baja Cohesión, su cohesión es muy baja, por favor de verificar si es correcto.	Falso positivo	Este paquete como tal, esta relacionado con muchos otros, aparentemente no tiene una funcionalidad bien definida, pero se considera que esto debe ocurrir.
3	Pruebas	X			Baja Cohesión, paquete de color gris oscuro, que al parecer tiene una cohesión baja	Comprobado	Se comprueba que este paquete contiene de tareas que disminuyen su cohesión, tales como Generar el Plan de Pruebas.
4	Gestión de Riesgos	X			Baja Cohesión, paquete de color gris oscuro, que al parecer tiene una cohesión baja	Comprobado	Se comprueba que este paquete contiene de tareas que disminuyen su cohesión, tales como Monitorear y Controlar Riesgos, Desarrollar una Estrategia para la Administración de Riesgos, Desarrollar Calendario de Actividades para Administrar los Riesgos
5	Desarrollo de Requerimientos	X			Baja Cohesión	Comprobado	Se comprueba que este paquete contiene de tareas que disminuyen su cohesión, tales como Validar Requerimientos, Lograr Balance de Requerimientos
6	Análisis y Diseño	X			Baja Cohesión, paquete de color gris oscuro, que al parecer tiene una cohesión baja	Comprobado	Se comprueba que este paquete contiene de tareas que disminuyen su cohesión, tales como Estimar Complejidad
7	Definición de procesos organizacionales	X			Alto Acoplamiento	Comprobado	paquete con 0 de cohesión, los paquetes 2 y 3 se ven en el diagrama muy acoplados, la adm del proyecto depende de la definición de los procesos organizacionales, puede ser que en la definición interese que estén altamente relacionados
8	Mejoramiento de procesos organizacionales	X			Paquete Aislado	Comprobado	El paquete esta solo, no tiene ni una relación con otros paquetes, que considero debe relacionarse como definición de procesos organizacionales
9	Evaluación formal de decisiones	X			Paquete Aislado	Comprobado	Por su naturaleza creo que este paquete debe relacionarse con el resto del modelo.
10	Definición de procesos organizacionales			X	Inestabilidad, esperaba que este paquete fuera inestable por los encuentros de acoplamiento y cohesión	Comprobado	Dicho paquete presenta una inestabilidad extrema, y es muy vulnerable a efectos colaterales.

A continuación se muestran los blueprint generados para esta unidad de análisis.





**PLANILLA DE REGISTRO DE ERRORES IDENTIFICADOS CON AVIMO-PS** **AVIMO-PS**

*[Esta plantilla tiene por finalidad verificar el modelo de proceso con AVIMO-PS]*

**Historial de Revisiones**

Fecha	Nombre del Proceso	Descripción	Evaludador
13/04/2013	Amisoft	El proceso organizacional de Amisoft tiene en cuenta, en principio dos tipos de proyectos: mantenimiento y desarrollo. Amisoft es una empresa de servicios de tecnología de información localizada en el Santiago de Chile, la cual diseñó e implementó su propio proceso para el desarrollo y mantención de software llamado APF (Amisoft Process Framework) el cual implementa las prácticas de CMMI e ISO 9001 y se basa en la gestión de proyectos e ingeniería de software reconocidas por la industria de software mundial.	Freddy Ordoñez

**PLANILLA DE REGISTRO DE ERRORES IDENTIFICADOS CON AVIMO-PS**

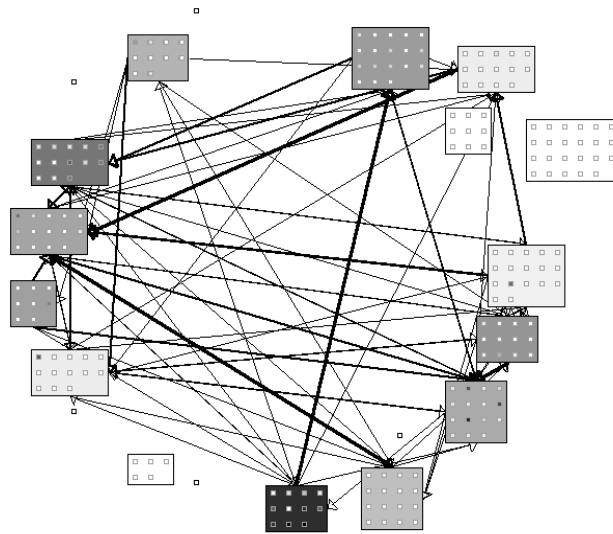
C: Cohesión, A: Acoplamiento, I: Inestabilidad

Id	Nombre del Paquete	Tipo de			Descripción del Problema	Estado del Error	Observación
		C	A	I			
1	Procesos Amisoft		X		Alto acoplamiento, La tarea Desarrollar Planes de Soporte debe ser analizada cuidadosamente ya que esta fuertemente acoplada con tareas de distintos paquetes.	Falso Positivo	Este paquete es propio de la organización, y está diseñado para que interactúe con el resto del modelo de una manera altamente acoplada.
2	Incidencias		X		Paquete aislado	Comprobado	Este paquete debería de estar relacionado con el resto del modelo de proceso.
3	Desarrollo de requerimientos		X		Alto acoplamiento, es necesario analizar por que las tareas no tienen una fuerte relación si dentro del contexto del paquete su estructura está bien definida.	Comprobado	Este paquete ciertamente presenta un fuerte acoplamiento hacia el paquete de Solución Técnica, y otros paquetes en el modelo.
4	Desarrollo de requerimientos		X		Baja Cohesión, gráficamente se observa que el paquete tiene una baja cohesión, y se destacan en color negro las tareas que están muy acopladas a otros paquetes.	Comprobado	En este contexto no es necesario cambiar las tareas a otro paquete ya que se considera que las fases especificadas para el proceso contienen los elementos adecuados. Pero tareas como Analizar Requerimientos del Usuario, Validar Requerimientos, y Lograr Balance de Requerimientos afectan considerablemente la cohesión del paquete en general.
5	Planificación		X		Baja Cohesión, gráficamente se observa que el paquete tiene una baja cohesión, y se destacan en color negro las tareas que están muy acopladas a otros paquetes.	Comprobado	Este paquete tiene una baja cohesión, la cual es afectada principalmente por las tareas: Revisar Plan de Proyecto, Generar Plan de Proyecto, Asignación Preliminar de Roles
6	Procesos Amisoft		X		Baja Cohesión, gráficamente se observa que el paquete tiene una baja cohesión, y se destacan en color negro las tareas que están muy acopladas a otros paquetes.	Comprobado	Este paquete tiene una baja cohesión, la cual es afectada principalmente por las tareas: Evaluación de arquitectura, Desarrollar planes de soporte
7	Solución técnica		X		Baja Cohesión, gráficamente se observa que el paquete tiene una baja cohesión, y se destacan en color negro las tareas que están muy acopladas a otros paquetes. Es necesario analizar si las tareas Estimar Complejidad, Estimar Esfuerzo para el Desarrollo de la Arquitectura, Crear Plantilla Técnica, Estimar Esfuerzo para el Análisis y Diseño y Estimar Esfuerzo para la Construcción deban estar allí o ser definidas en el Paquete Planificación del Proyecto	Comprobado	Al analizar este paquete se detecta que tiene una cohesión baja, pero esta está siendo afectada por las tareas: Estimar Esfuerzo para Construcción, Estimar Complejidad, Estimar Esfuerzo para Desarrollo de Arquitectura
8	Verificación		X		Paquete aislado, Son paquetes que están aislados, deberían por lo menos relacionarse con algún paquete, pues se pueden considerar como aislados	Comprobado	Efectivamente, este proceso tiene que estar relacionado con el resto del modelo.

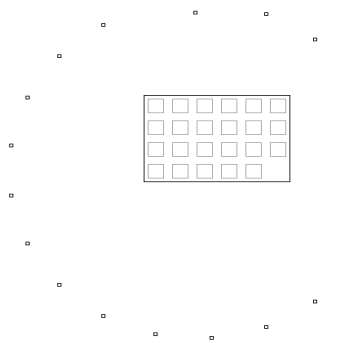


A continuación se muestran los blueprint generados para esta unidad de análisis.

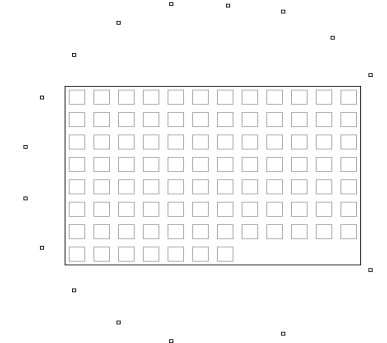
**Blueprint de Acoplamiento y Cohesión -Tareas**

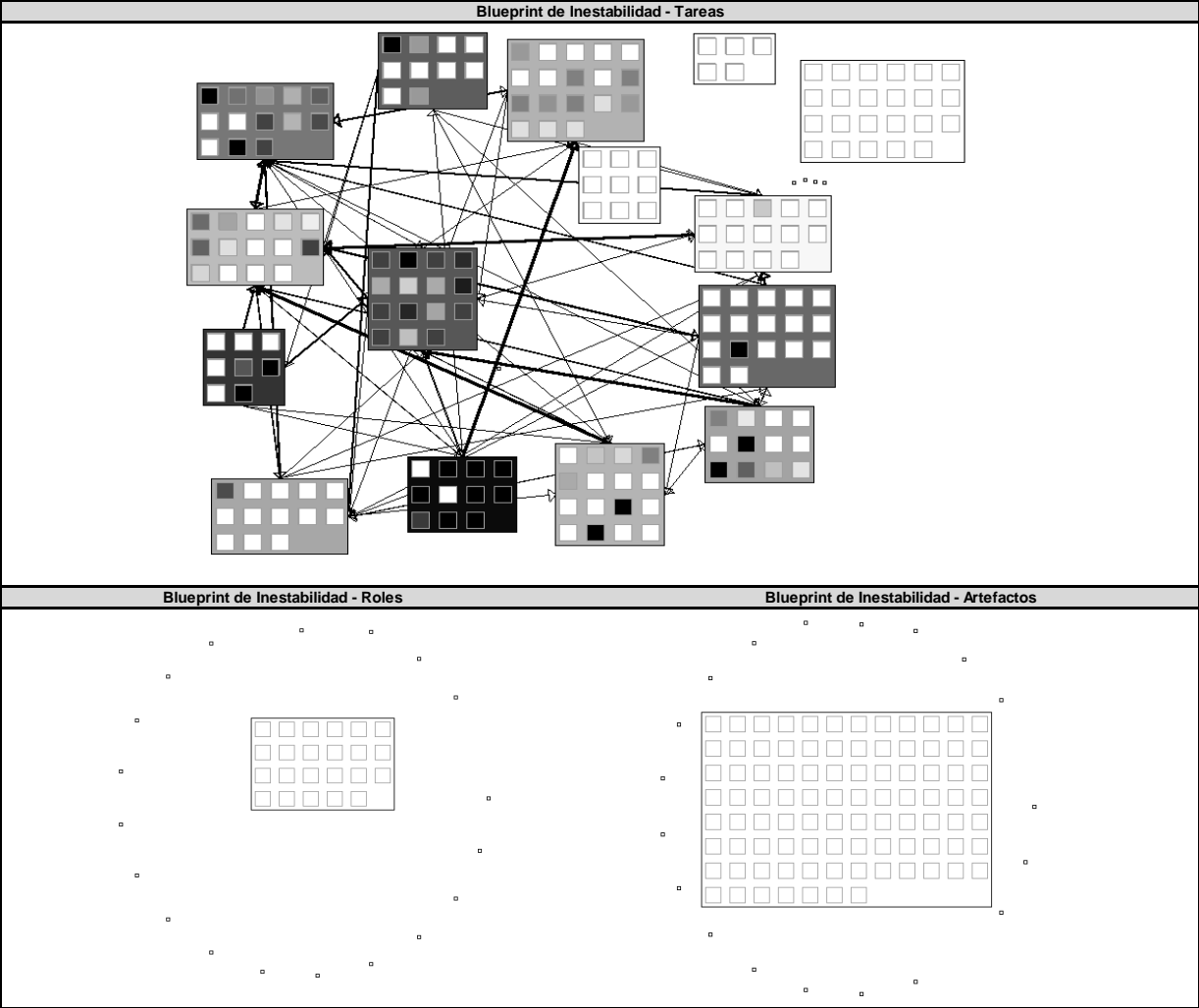


**Blueprint de Acoplamiento y Cohesión - Roles**



**Blueprint de Acoplamiento y Cohesión - Artefactos**





## PLANILLA DE REGISTRO DE ERRORES IDENTIFICADOS CON AVIMO-PS

[Esta plantilla tiene por finalidad verificar el modelo de proceso con AVIMO-PS]

**AVIMO-PS**

### Historial de Revisiones

Fecha	Nombre del Proceso	Descripción	Evaluador
10/04/2013	Small SPL	Small SPL, es un proceso de desarrollo que pretende facilitar la adopción del paradigma de las Líneas de Productos Software - (Software Product Lines - SPL) como una estrategia de producción en la Mipymes desarrolladoras de software de la región, esta estrategia de producción busca lograr economías a través de la reutilización planificada y sistemática de los productos software.	Pablo Ruiz

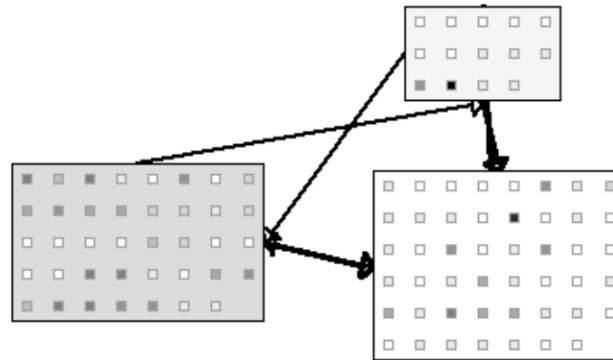
## PLANILLA DE REGISTRO DE ERRORES IDENTIFICADOS CON AVIMO-PS

C: Cohesión, A: Acoplamiento, I: Inestabilidad

Id	Nombre del Paquete	Tipo de			Descripción del Problema	Estado del Error	Observación
		C	A	I			
1	Ingeniería de Dominio			X	Inestabilidad, es un paquete que esta aislado, debería por lo menos relacionarse con algún paquete, pues se pueden considerar como aislados	Comprobado	Dicho paquete por su naturaleza sí debería de estar relacionado con al menos un paquete de contenido de método en el modelo

A continuación se muestran los blueprint generados para esta unidad de análisis.

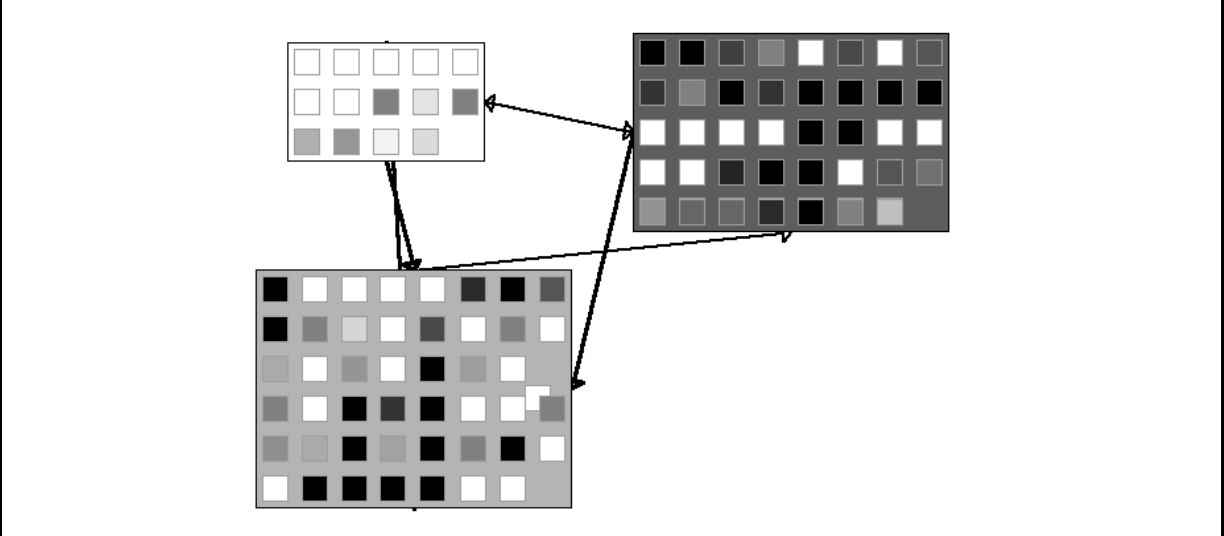
Blueprint de Acoplamiento y Cohesión -Tareas



Blueprint de Acoplamiento y Cohesión - Roles      Blueprint de Acoplamiento y Cohesión - Artefactos



Blueprint de Inestabilidad - Tareas



Blueprint de Inestabilidad - Roles      Blueprint de Inestabilidad - Artefactos




## ANEXO H – AUTORIZACIÓN USO DE DERECHOS DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍA

A continuación se presentan las imágenes escaneadas de los ingenieros de procesos que participaron en la sesión de validación del prototipo, en esta sesión se tomaron algunas fotografías que fueron registradas en la monografía, para lo cual se requiere autorización para su publicación.

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE DERECHOS DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS OTORGADO A LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA PARA EL PROYECTO DE GRADO: ANÁLISIS VISUAL DE LA MODULARIDAD DE MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE AVIMO-PS

Yo, Marta Cecilia Camacho, mayor de edad, domiciliado y residenciado en Popayán, identificado con la cédula de ciudadanía 34568176 de Popayán, en mi calidad de persona natural cuyo imagen será fijada en una fotografía que utilizará y publicará la Universidad del Cauca, para el proyecto de grado del programa de ingeniería de sistemas, **ANÁLISIS VISUAL DE LA MODULARIDAD DE MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE AVIMO-PS**, suscribo el presente documento de autorización de uso de derechos de imagen sobre fotografía y procedimientos análogos a la fotografía, así como los patrimoniales de autor y derechos conexos.

Dada en Popayán, Cauca, a los 10 días del mes de abril de 2013.

  
Marta Cecilia Camacho  
C.C. N° 34568176 de Popayán

**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE DERECHOS DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS  
OTORGADO A LA UNIVERSIDAD DE DEL CAUCA PARA EL PROYECTO DE GRADO: ANÁLISIS  
VISUAL DE LA MODULARIDAD DE MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE AVIMO-PS**

Yo, Pablo Hernando Ruiz Melenje, mayor de edad, domiciliado y residenciado en Popayán, identificado con la cédula de ciudadanía de Popayán, en mi calidad de persona natural cuyo imagen será fijada en una fotografía que utilizará y publicará la Universidad del Cauca, para el proyecto de grado del programa de ingeniería de sistemas, **ANÁLISIS VISUAL DE LA MODULARIDAD DE MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE AVIMO-PS**, suscribo el presente documento de autorización de uso de derechos de imagen sobre fotografía y procedimientos análogos a la fotografía, así como los patrimoniales de autor y derechos conexos.

Dada en Popayán, Cauca, a los 10 días del mes de abril de 2013.



---

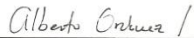
Pablo Hernando Ruiz Melenje

C.C. N°10290913 de Popayán

**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE DERECHOS DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS  
OTORGADO A LA UNIVERSIDAD DE DEL CAUCA PARA EL PROYECTO DE GRADO: ANÁLISIS  
VISUAL DE LA MODULARIDAD DE MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE AVIMO-PS**

Yo, ALBERTO ORDÓÑEZ IDROBO, mayor de edad, domiciliado y residenciado en POPAYÁN, identificado con la cédula de ciudadanía de 10306951, en mi calidad de persona natural cuyo imagen será fijada en una fotografía que utilizará y publicará la Universidad del Cauca, para el proyecto de grado del programa de ingeniería de sistemas, **ANÁLISIS VISUAL DE LA MODULARIDAD DE MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE AVIMO-PS**, suscribo el presente documento de autorización de uso de derechos de imagen sobre fotografía y procedimientos análogos a la fotografía, así como los patrimoniales de autor y derechos conexos.

Dada en Popayán, Cauca, a los 10 días del mes de abril de 2013.



ALBERTO ORDÓÑEZ IDROBO  
C.C. N° 10306951 de Popayán.

**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE DERECHOS DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS  
OTORGADO A LA UNIVERSIDAD DE DEL CAUCA PARA EL PROYECTO DE GRADO: ANÁLISIS  
VISUAL DE LA MODULARIDAD DE MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE AVIMO-PS**

Yo, Jhonn Freddy Ordóñez Rodríguez, mayor de edad, domiciliado y residenciado en Popayán Cauca, identificado con la cédula de ciudadanía de 10.29.6479, en mi calidad de persona natural cuyo imagen será fijada en una fotografía que utilizará y publicará la Universidad del Cauca, para el proyecto de grado del programa de ingeniería de sistemas, **ANÁLISIS VISUAL DE LA MODULARIDAD DE MODELOS DE PROCESOS DE SOFTWARE AVIMO-PS**, suscribo el presente documento de autorización de uso de derechos de imagen sobre fotografía y procedimientos análogos a la fotografía, así como los patrimoniales de autor y derechos conexos.

Dada en Popayán, Cauca, a los 10 días del mes de abril de 2013.



**Jhonn Freddy Ordóñez Rodríguez**  
C.C. N°10.296.479 de Popayán



## ANEXO I – ARTEFACTOS METODOLOGIA AUP

Para dar paso a la fase de desarrollo AVIMO-PS, se usó la metodología de Desarrollo UP Ágil (AUP) [3], ya que el equipo de trabajo cuenta con experiencia en ella. Debido al disminuido tamaño del equipo de trabajo, se seleccionaron sólo algunos artefactos que se consideraron los más importantes y que se describen en este anexo. Estos artefactos pertenecen a las disciplinas de Modelado, Implementación, Pruebas y Despliegue.

### Actor

<b>Actor</b>	Ingeniero de procesos
<b>Descripción</b>	Encargado de realizar la importación del modelo de proceso y generar y analizar las vistas polimétricas de tareas, roles y productos de trabajo.
<b>Comentarios</b>	El usuario debe contar con un modelo de proceso de software elaborado con EPFC, exportado en un XML para cargarlo en AVIMO-PS y generar y analizar las vistas polimétricas de tareas, roles y productos de trabajo.

### Caso de uso real

<b>CASO DE USO REAL: Importar modelo</b>	
<b>Prioridad</b>	Alta..
<b>Propósito</b>	Este caso de uso permite al ingeniero de procesos importar un modelo XML generado con EPFC.
<b>Post – Condición</b>	
<b>Pre-Condición</b>	Contar con un modelo de proceso en formato XML exportado por EPFC.
<b>REFERENCIAS CRUZADAS</b>	
<b>Requisitos asociados</b>	Navegar en el modelo.
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1.El ingeniero de procesos hace clic en la opción “Importar EPF process”	2.AVIMO-PS procede a leer la información del archivo XML a través del importer. 3.Importar los elementos del modelo de proceso XML y crear los objetos en AVIMO-PS. 4. Almacenar cada elemento del proceso en colecciones. 5.Resolver las relaciones internas. 6.Inicializar las métricas definidas. 7.Fin del caso de uso

<b>CASO DE USO REAL: Navegar en el modelo</b>	
<b>Prioridad</b>	Alta.

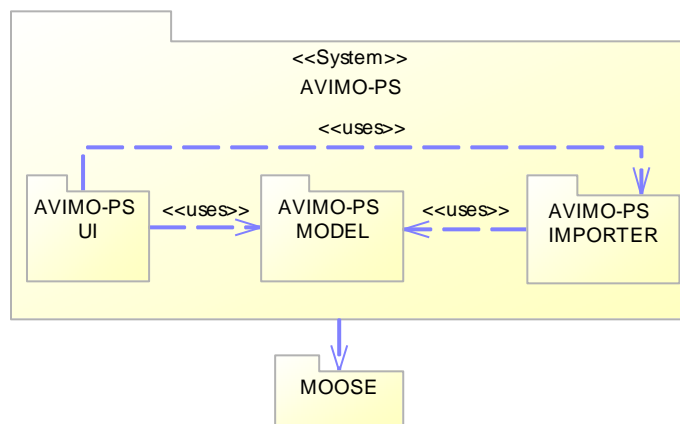
<b>Propósito</b>	Este caso de uso permite al ingeniero de procesos navegar en el modelo para conocer las características definidas en los roles, tareas y artefactos.	
<b>Post – Condición</b>		
<b>Pre-Condición</b>	Haber importado un modelo de proceso en formato XML exportado por EPFC.	
<b>REFERENCIAS CRUZADAS</b>		
<b>Requisitos asociados</b>	Importar modelo.	
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>		
	<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
	1.Navegar en el modelo importado y seleccionar la opción “Method Packages from <<”Nombre del Modelo importado en XML”>>	2.El sistema visualiza las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Browse</li> <li>• Temp</li> <li>• Utilities</li> <li>• Visualize</li> </ul>
	3.El ingeniero de procesos selecciona la opción “ Visualize”	4.El sistema presenta las opciones para visualizar el acoplamiento, cohesión e inestabilidad de Tarea, Roles y Artefactos. 5.Fin del caso de uso.

<b>CASO DE USO REAL: Visualizar Blueprint</b>		
<b>Prioridad</b>	Alta.	
<b>Propósito</b>	Este caso de uso permite al ingeniero de procesos desplegar las vistas polimétricas del acoplamiento, cohesión e inestabilidad de los roles, tareas y artefactos en Moose.	
<b>Post – Condición</b>	Generar las vistas polimétricas de las tareas, roles y artefactos	
<b>Pre-Condición</b>	Haber importado un modelo de proceso en formato XML exportado por EPFC.	
<b>REFERENCIAS CRUZADAS</b>		
<b>Requisitos asociados</b>	Importar modelo. Navegar en el modelo	
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>		
	<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
	1.El ingeniero de procesos selecciona la opción “Visualize” y posteriormente selecciona una de las opciones para generar las vistas polimétricas de las Tareas, Roles y Artefactos.	2.El sistema despliega sobre Moose el modelo instalado para generar la vista polimétrica seleccionada.  3.Fin del caso de uso

<b>CASO DE USO REAL: Visualizar patrón de error</b>		
<b>Prioridad</b>	Alta.	
<b>Propósito</b>	Este caso de uso permite al ingeniero de procesos generar las vistas polimétricas del acoplamiento, cohesión e inestabilidad de los roles, tareas y artefactos para identificar el patrón de error.	
<b>Post – Condición</b>	Generar las vistas polimétricas de las tareas, roles y artefactos	
<b>Pre-Condición</b>	Haber importado un modelo de proceso en formato XML exportado por EPFC.	

<b>REFERENCIAS CRUZADAS</b>	
<b>Requisitos asociados</b>	Importar modelo. Navegar en el modelo Visualizar Blueprint
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1.El ingeniero de procesos selecciona la opción “Visualize” y posteriormente selecciona la opción 1. Cohesión – Acoplamiento de Paquete – Tareas”.	2.El sistema presenta la vista polimétrica de la cohesión y acoplamiento de paquetes asociado a las tareas.
3.El ingeniero de procesos selecciona la opción “Visualize” y posteriormente selecciona la opción 2. Cohesión – Acoplamiento de Paquete – Roles”.	4.El sistema presenta la vista polimétrica de la cohesión y acoplamiento de paquetes asociado a los roles.
5.El ingeniero de procesos selecciona la opción “Visualize” y posteriormente selecciona la opción 3. Cohesión – Acoplamiento de Paquete – Artefactos”.	6.El sistema presenta la vista polimétrica de la cohesión y acoplamiento de paquetes asociado a los artefactos.
7.El ingeniero de procesos selecciona la opción “Visualize” y posteriormente selecciona la opción 4. Inestabilidad de paquetes - Tareas”.	8.El sistema presenta la vista polimétrica de la inestabilidad de paquetes asociado a las tareas.
9.El ingeniero de procesos selecciona la opción “Visualize” y posteriormente selecciona la opción 5. Inestabilidad de paquetes - Roles”.	10.El sistema presenta la vista polimétrica de la inestabilidad de paquetes asociado a los roles.
11.El ingeniero de procesos selecciona la opción “Visualize” y posteriormente selecciona la opción 4. Inestabilidad de paquetes - Artefactos”.	12.El sistema presenta la vista polimétrica de la inestabilidad de paquetes asociado a los artefactos.
	13.Fin del caso de uso

## Arquitectura



**Figura 17 Vista de los módulos de AVIMO-PS**

A nivel de arquitectura, AVIMO-PS mantiene la misma distribución de los módulos que tiene la herramienta AVISPA, siguiendo un patrón en capas y de generalización, como se muestra



PMMethodPackageGroup : 2	PMMethodPackage : 2
- myMethodPackages : PMMethodPackages[]	- myTasks : PMTask[]
+ viewArtifactsCohesionCoupling () : void	- myRoles : PMRole[]
+ viewRolesCohesionCoupling () : void	- myArtifacts : PMArtifact[]
+ viewTasksCohesionCoupling () : void	+ fromXMLDescription (XML xmlElement) : void
+ viewArtifactsInstability () : void	+ <<metric>> cohesionArtifacts () : float
+ viewRolesInstability () : void	+ <<metric>> cohesionTasks () : float
+ viewTasksInstability () : void	+ <<metric>> cohesionRoles () : float
	+ <<metric>> instabilityArtifacts () : float
	+ <<metric>> instabilityRoles () : float
	+ <<metric>> instabilityTasks () : float

**Figura 19 Detalle de las clases principales de AVIMO-PS**

PMRole :	PMArtifact :
+ fromXMLDescription (XML xmlElement) : void	+ fromXMLDescription (XML xmlElement) : void
+ <<metric>> cohesion () : float	+ <<metric>> cohesion () : float
+ <<metric>> instability () : float	+ <<metric>> instability () : float
+ <<metric>> couplingAfferent () : int	+ <<metric>> couplingAfferent () : int
+ <<metric>> couplingEfferent () : int	+ <<metric>> couplingEfferent () : int
+ <<metric>> couplingEfferentInternal () : int	+ <<metric>> couplingEfferentInternal () : int

PMTask :
+ fromXMLDescription (XML xmlElement) : void
+ <<metric>> cohesion () : float
+ <<metric>> instability () : float
+ <<metric>> couplingAfferent () : int
+ <<metric>> couplingEfferent () : int
+ <<metric>> couplingEfferentInternal () : int

**Figura 20 Extensiones a las clases principales de AVISPA**

### Realización de los casos de uso a nivel de diseño e implementación

La Figura 21 muestra la secuencia de los mensajes, cuando un modelo de proceso de software es importado a AVIMO-PS. Todo inicia cuando el actor selecciona el modelo del proceso a importar, el cual es capturado por un objeto `ProcessModelImporterCommand`, el cual delega la petición de importar a un objeto `ProcessModelImporter`, a través del método `ImportXMLDocument`. Dicho método, recorre los paquetes de contenido de método que se encuentran en el documento XML (especificación del modelo de proceso), y lo materializa mediante el método `fromXMLDescription`, este método recibe como parámetro un objeto XML que contiene la especificación del paquete de contenido de método, el cual se somete a un análisis, en busca de información que es relevante para la clase `PMMethodPackage`, como lo son los elementos Tareas (Task), Roles (Role) y Artefactos (Artifact), y por cada uno de estos elementos encontrados se materializan invocando el método `fromXMLDescription` de cada clase (`PMTask`, `PMRole`, `PMArtifact`), almacenándose en colecciones en el objeto `PMMethodPackage`, que se usan para construir el modelo de proceso.

Una vez materializados los paquetes de contenido de método y sus elementos, las relaciones internas del modelo de proceso se resuelven utilizando el método `resolveReferences` y se calculan las métricas necesarias para la construcción de los Blueprint. Finalmente, el modelo

se instala en la plataforma Moose y se añade al MoosePanel mediante el objeto ProcessModelImporterCommand.

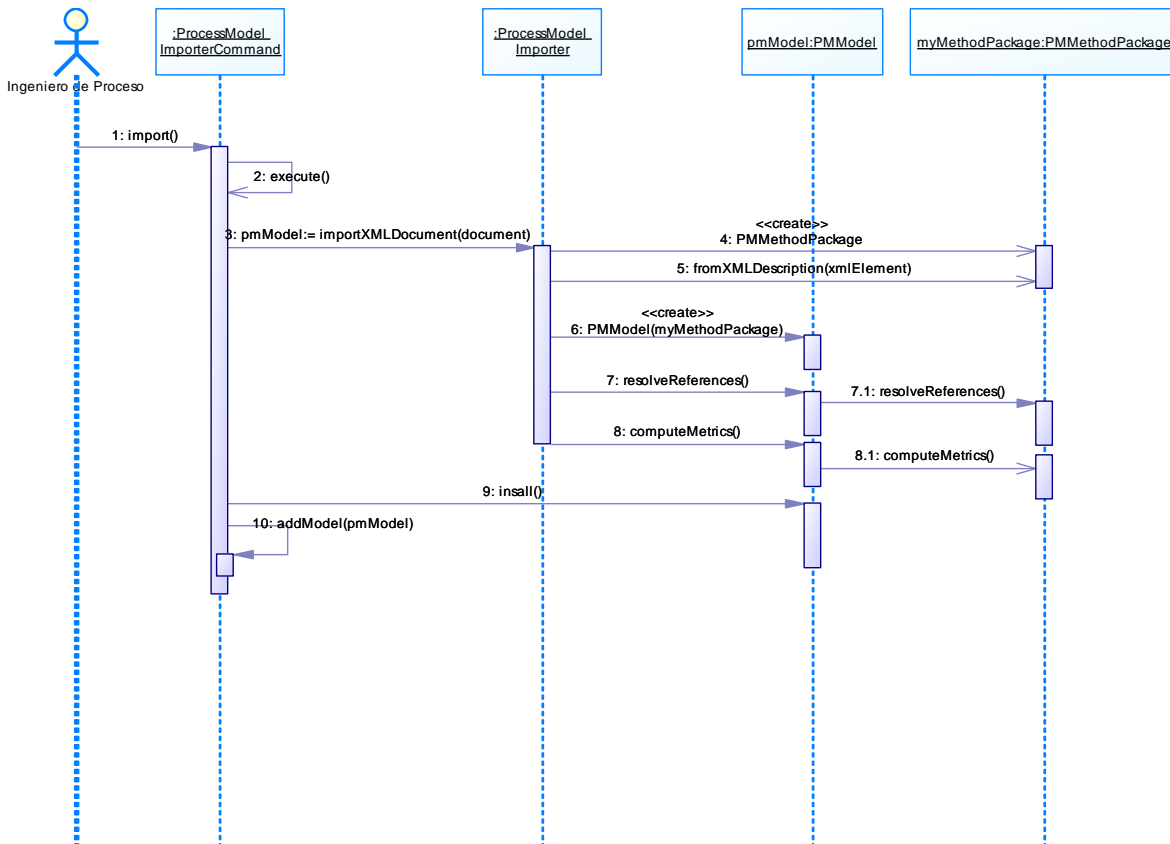


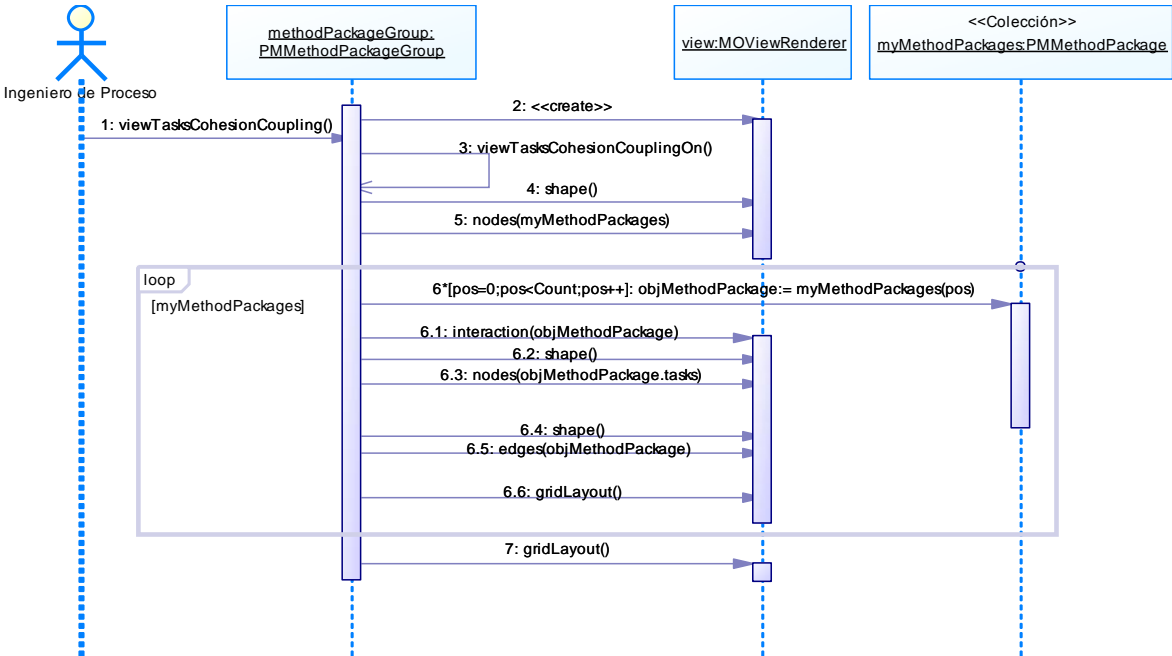
Figura 21 Importando un proceso EPF en AVIMO-PS

El mensaje 3 de la Figura 21: importXMLDocumet de la clase ProcessModelImporter, es un servicio que lee la información de un documento XML, documento que ya ha sido seleccionado por el usuario, a través de los servicios que proporciona la clase ProcessModelImporterCommand. ImportXMLDocumet obtiene los elementos principales para el análisis: ContentElement, MethodPackage, con los cuales se procesan y materializan para tener una representación del modelo en XML en objetos en AVIMO-PS.

Primero se obtienen una lista de los elementos XML que sean del tipo ContentElement y MethodPackage, después de ello, se extraen todas las tareas (Task), roles (Role) y artefactos (Artifact) de la lista contentElements. Del mismo modo, se extraen todos los paquetes de contenido de método de la lista methodPackage. Finalmente se crea un objeto **PMModel** asignándole todos los elementos encontrados en el modelo XML. A continuación se muestra un fragmento de código donde se observan las instrucciones más importantes al momento de importar un modelo EPFC.

La Figura 22, muestra cómo se realiza una visualización del Blueprint de acoplamiento y cohesión de tareas. La secuencia se inicia cuando el usuario, situado en PMMethodPackageGroup selecciona la opción de visualizar y selecciona viewTaskCohesionCoplningBlueprint (Blueprint de acoplamiento y cohesión de tareas). El objeto PMMethodPackageGroup crea una vista (tipo de MOViewRenderer) y ejecuta o activa el método viewTaskCohesionCoplningBlueprintOn. Este método utiliza la vista creada previamente para generar el Blueprint y ser desplegado al usuario. En las figuras 19 y 20, se

resumen las clases en un diagrama de clases UML y se muestra el comportamiento de las distintas clases de acuerdo con los escenarios descritos. También define las relaciones entre las clases principales AVIMO-PS.



**Figura 22 . Visualización del Blueprint de Acoplamiento y Cohesión de tareas en AVIMO-PS**

## REFERENCIAS

- [1] SUMI. (2013). *Software Usability Measurement Inventory*. Available: <http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/sumi/index.html>
- [2] J. A. Certuche, *et al.*, "Técnicas de usabilidad y accesibilidad orientadas a procesos de desarrollo de softwar," 2009.
- [3] Ambysoft Inc. (2010). *The Agile Unified Process Home Page*. Available: <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>