

**ESTUDIO DE FACTORES PARA LA IMPLEMENTACION DE
SOLUCIONES DE FLUJOS DE TRABAJO (WORKFLOW)**

LUIS CARLOS BORBÓN

JOSÉ VICENTE VILLARREAL

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

BOGOTÁ D.C.

ENERO 2005

**ESTUDIO DE FACTORES PARA LA IMPLEMENTACION DE
SOLUCIONES DE FLUJOS DE TRABAJO (WORKFLOW)**

LUIS CARLOS BORBÓN

JOSÉ VICENTE VILLARREAL

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS

DIRECTOR:

ADOLFO SERRANO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

BOGOTÁ D.C.

ENERO 2005

Nota de Aceptación

Director del Proyecto

Jurado

Jurado

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Rector Magnífico:

Padre Gerardo Remolina Vargas S.J.

Decano Académico Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Roberto Enrique Montoya Villa.

Decano del Medio Universitario Facultad de Ingeniería:

Padre Antonio J. Sarmiento Nova S.J.

Directora de la Carrera de Ingeniería de Sistemas:

Ingeniera Hilda Cristina Chaparro López.

Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas:

Ingeniero Germán Alberto Chavarro Flórez.

Artículo 23 de la Resolución No. 1 de Junio de 1946

“La Universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus alumnos en sus proyectos de grado.

Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católica y porque no contenga ataques o polémicas puramente personales. Antes bien, que se vean en ellos el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

A mis padres, hermana y familia por su apoyo incondicional.

Luis Carlos.

A mi familia y amigos.

José Vicente.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de las empresas y personas que colaboraron con su tiempo y disposición para la realización de esta investigación.

En especial al Ingeniero Adolfo Serrano por su conocimiento del tema y por ser nuestro guía en el proceso de investigación, así como al Ingeniero Germán Chavarro y al Ingeniero Gabriel Barrera como primeros evaluadores de esta investigación, al Ingeniero Ricardo Antonio González por sus útiles sugerencias para enfocar el tema de investigación, al Ingeniero Juan Bernardo Rodríguez por la orientación en el tema, al Señor Carlos Milciades Borbón por la revisión de estilo.

Al personal de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana con sede en Bogotá; Decanatura, Secretaría, Directores de Departamento y Directores de Carrera por su disposición en las entrevistas.

A la Ingeniera Angela Ramírez, al Ingeniero Carlos Camargo y a la Ingeniera Sandra Romero del Proyecto Orbis por su ayuda y disposición.

A las empresas en orden alfabético: Bancoldex, Banco Granahorrar, E.D.S., Pfizer S. A., Poscovepa S. A., Tecno Imágenes Ltda. y Vision Software S. A., por permitirnos conocer la implementación de soluciones workflow en sus empresas.

De igual manera profundo agradecimiento a nuestras familias y amigos por su apoyo, comprensión y paciencia.

Tabla de Contenido

Índice de Figuras.....	15
Índice de Tablas.....	16
Introducción	17
1. Proyecto e Investigación	18
1.1. Antecedentes.....	18
1.2. Problema y Oportunidad.....	19
1.3. Justificación.....	19
1.4. Objetivos del Proyecto	20
1.5. Resultados Obtenidos	21
1.6. Metodología Utilizada	21
1.7. Beneficiarios y Posibles Efectos	23
1.7.1. Beneficios.....	23
1.7.2. Repercusiones.....	23
1.7.3. Recomendaciones	23
1.8. Dificultades Presentadas	23
2. Marco Teórico	25
2.1. Sistemas Colaborativos: Groupware & Workflow.	25

2.2. Sistemas de Trabajo Colaborativo (Groupware)	26
2.2.1. Clasificación Herramientas Groupware	28
2.3. Sistemas de Flujos de Trabajo (Workflow)	29
2.3.1. Historia de los Sistemas de Administración Workflow	31
2.3.2. Evolución de los Sistemas de Administración Workflow.....	34
2.3.3. Los Procesos del Negocio	35
2.3.4. Modelo de Referencia de Workflow	39
2.3.5. Tipos de Workflow	44
2.4. Soluciones Workflow	46
2.4.1. Clasificación de las Herramientas	47
2.4.2. Soluciones Embebidas e Integradoras.....	58
3. Elementos Claves en Implementación de Soluciones Workflow	59
3.1. Pautas Importantes para Implementar Workflow	59
3.1.1. Enfocarse en los Objetivos y Procesos más importantes del Negocio.....	60
3.1.2. Centrarse Primero en los Procesos más Entendibles	60
3.1.3. Usar Métricas	60
3.1.4. Obtener Apoyo de la Gerencia	60
3.1.5. Obtener la Ayuda del Personal	61
3.1.6. Integrar los Sistemas Actuales y los Nuevos Sistemas.....	61

3.1.7. Implementación en Fases	61
3.1.8. Buscar una Aplicación Escalable	61
3.1.9. Buscar Minimizar Tiempo del Proceso.....	62
3.1.10. Buscar Mejorar el Acceso a la Información	62
3.2. Aspectos Importantes en los Procesos	62
3.2.1. Manejar Documentación de los Procesos	63
3.2.2. Revisar el Manejo Transaccional en los Procesos del Workflow	64
3.2.3. Corregir el Retraso de Tareas en Procesos	64
3.2.4. Mejorar el Servicio al Cliente, Dando la Importancia al Factor Humano	65
3.2.5. Soportar los Objetivos de Eficiencia y Éxito en la Organización, en cuanto a la Modernización de Procesos	66
3.3. Renovación de Procesos	67
3.3.1. Renovación de Procesos.....	67
3.3.2. Objetivos de Eficiencia Soportados por Workflow	68
3.4. Consideración de los Componentes Humanos	69
3.5. Ventajas de los Workflows	71
4. Análisis Exploratorio: Factores Críticos en la Implementación de Soluciones Workflow	72
4.1. Determinación de los Factores Críticos	73
4.1.1. Factores en la Organización.....	74

4.1.2. Factores en el Proceso de Implementación	82
4.1.3. Factores Tecnológicos.....	94
4.1.4. Factores de Gestión y Métricas	102
4.2. Beneficios y Ventajas Respecto a los Factores de Implementación Definidos Anteriormente.	105
4.2.1. Ventajas en la Organización	106
4.2.2. Ventajas en el Proceso de Implementación	107
4.2.3. Ventajas en el Sector Tecnológico	109
4.2.4. Ventajas en Métricas	109
4.2.5. Ventajas en la Cadena de Valor	110
4.3. Desventajas y Problemas Respecto a los Factores de Implementación Definidos Anteriormente.	112
4.3.1. Desventajas en la Organización	113
4.3.2. Desventajas en el Proceso de Implementación	114
4.3.3. Desventajas en la Tecnología	115
4.3.4. Desventajas en las Métricas	116
4.3.5. Desventajas y Riesgos en la Cadena de Valor	117
5. Caso de Estudio: Contraste de los Factores Críticos	120
5.1. Proyecto de Automatización de Flujos en la Facultad de Ingeniería	121
5.1.1. Flujo de Retiro Temporal de Estudiantes	122
5.1.2. Flujo de Retiro Definitivo de Estudiantes	122

5.1.3. Flujo de Apoyo a Docentes	123
5.1.4. Flujo de Personal Facultad.....	124
5.2. Análisis de los Factores en los Flujos de Trabajo de la Facultad .	124
5.2.1. Análisis Flujo de Retiro Temporal y Flujo de Retiro Definitivo	125
5.2.2. Análisis Flujo de Apoyo a Docentes.....	128
5.2.3. Análisis Flujo de Personal Facultad	131
5.3. Análisis de Impacto en la Organización.....	134
5.3.1. Antes y Después de la Implementación del Flujo de Retiro Temporal y del Flujo de Retiro Definitivo	134
5.3.2. Antes y Después de la Implementación del Flujo de Apoyo a Docentes	136
5.4. Validación de los Factores.....	138
5.4.1. Factores en la Organización.....	138
5.4.2. Factores en el Proceso de Implementación	141
5.4.3. Factores Tecnológicos.....	143
5.4.4. Factores en la Gestión y Métricas	144
5.5. Identificación de los Factores Más Importantes, Factores Nuevos y Factores Que No Fueron Tenidos en Cuenta	145
5.5.1. Factores Más Importantes en la Implementación de Tecnologías Workflow en el Caso Estudiado	145
5.5.2. Nuevos Factores Encontrados en la Implementación de Tecnologías Workflow en el Caso Estudiado.	146

5.5.3. Factores Que No Fueron Relevantes en la Implementación de Tecnologías Workflow en el Caso Estudiado.	147
5.6. Recomendaciones.....	148
5.6.1. Factores en la Organización.....	148
5.6.2. Factores en el Proceso de Implementación	148
5.6.3. Factores Tecnológicos.....	149
5.6.4. Factores en la Gestión y Métricas	149
6. Conclusiones.....	150
ANEXOS.....	153
ANEXO A. Análisis Exploratorio: Entrevistas en las Empresas Estudiadas	153
1. Entrevista en el Proyecto Orbis.....	153
2. Entrevista en Bancoldex	159
3. Entrevista en Poscovepa.....	161
4. Entrevista a Vision Software	165
5. Entrevista en Pfizer	169
6. Entrevista en EDS	177
7. Entrevista en el Banco Granahorrar	182
ANEXO B. Análisis Caso de Estudio: Entrevistas Realizadas en la Facultad de Ingeniería y en el Proyecto Orbis.....	186
1. Directores de Carrera	186
2. Decanatura de la Facultad de Ingeniería	192

3. Secretaría de la Facultad de Ingeniería	196
4. Proyecto Orbis.	202
ANEXO C. Análisis Caso de Estudio: Descripción de los Flujos de Trabajo.	208
1. Flujo de Retiro Temporal	208
2. Flujo de Retiro Definitivo	212
3. Flujo de Apoyo a Docentes	214
4. Flujo de Personal Facultad	216
ANEXO D. Análisis Caso de Estudio: Identificación de la Información	220
1. Flujo de Retiro Temporal y Flujo de Retiro Definitivo	220
2. Flujo de Apoyo a Docentes	226
3. Flujo de Personal Facultad	229
ANEXO E. Formatos de los Procesos	232
1. Formato Retiro Temporal.....	232
2. Formato Retiro Definitivo.....	233
ANEXO F. Docientas Funcionalidades para Seleccionar una Herramienta Workflow [EFW2002]	234
Glosario	239
Bibliografía	240

Índice de Figuras

<i>Figura 1 - Metodología Utilizada</i>	22
<i>Figura 2 - Tipologías de las Tecnologías de Colaboración</i>	25
<i>Figura 3 - Principales Funciones Trabajo Colaborativo, según Dave Chaffney [DAV1998]</i> ..	27
<i>Figura 4 - Clasificación Herramientas Colaborativas (Groupware)</i>	28
<i>Figura 5 - Sistemas de Flujos Trabajo (Workflow)</i>	30
<i>Figura 6 - Historia de los Sistemas Workflow</i>	32
<i>Figura 7 - Modelo de Componentes de Proceso de Negocio [TEM2002]</i>	36
<i>Figura 8 - Componentes de un Workflow [TEM2002]</i>	37
<i>Figura 9 - Modelo de Referencia WfMC [WFM2003]</i>	40
<i>Figura 10 - Definición de Procesos de Intercambio [WFM2003]</i>	41
<i>Figura 11 - Aplicaciones Clientes [WFM2003]</i>	42
<i>Figura 12 - Aplicaciones Invocadas [WFM2003]</i>	43
<i>Figura 13 - Funciones de Interoperabilidad WAPI [WFM2003]</i>	43
<i>Figura 14 – Herramientas de Administración y Monitoreo [WFM2003]</i>	44
<i>Figura 15 - Tipos de Workflow [DAV1988]</i>	45
<i>Figura 16 - Clasificaciones de los Sistemas Workflow</i>	47
<i>Figura 17 – Matriz de Workflow según Capacidades e Integridad</i>	49
<i>Figura 18 – Soluciones Embebidas e Integradoras</i>	58
<i>Figura 19 – Aspectos Importantes en los Procesos [NET2001]</i>	63
<i>Figura 20 – Resistencia Humana al Cambio</i>	70
<i>Figura 21 – Factores Críticos y Distribución en la Organización</i>	72
<i>Figura 22 – Factores Críticos en la Implementación de Soluciones Workflow</i>	73
<i>Figura 23- Definición de Procesos del Negocio</i>	84
<i>Figura 24 - Representación por Workflow [MBSP]</i>	87
<i>Figura 25 - Puntos Clave [MOD2001]</i>	89
<i>Figura 26 - Requerimientos Internos y Externos de Integración [MBSP]</i>	98
<i>Figura 27 - Beneficiados del Workflow [WIEEC]</i>	105
<i>Figura 28 - Cadena de Valor</i>	111
<i>Figura 29 – Contraste de los Factores Críticos</i>	120
<i>Figura 30 – Procedimiento Flujo de Retiro Temporal de Estudiantes</i>	122
<i>Figura 31 – Procedimiento Flujo de Retiro Definitivo de Estudiantes</i>	123
<i>Figura 32 – Procedimiento Flujo de Apoyo a Docentes</i>	123
<i>Figura 33 – Procedimiento Flujos de Personal Facultad</i>	124
<i>Figura 33 - Diagrama de Flujo del Trámite de Retiro Temporal</i>	211
<i>Figura 34 - Diagrama de Flujo del Trámite de Retiro Definitivo</i>	214
<i>Figura 35 - Diagrama de Flujo del Trámite de Apoyo a Docentes</i>	216

Índice de Tablas

<i>Tabla 1 - Tipologías de las Tecnologías de Colaboración.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2 - Evolución de los Tipos de Administración Workflow.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 3 - Funcionalidades, Ventajas y Desventajas Sistemas Workflow.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 4 - Objetivos de Eficiencia Soportados por Workflow [WAA2002].</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 5 - Indicadores y Métricas más Frecuentes.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 6 – Análisis Factores del Flujo de Retiro Temporal y Flujo de Retiro Definitivo.....</i>	<i>128</i>
<i>Tabla 7 – Análisis Factores Flujo de Apoyo a Docentes.....</i>	<i>131</i>
<i>Tabla 8 – Análisis Factores del Flujo Personal Facultad.....</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 9 –Antes y Después de la Implementación del Flujo de Retiro Temporal y del Flujo de Retiro Definitivo.....</i>	<i>136</i>
<i>Tabla 10 – Antes y Después de la Implementación del Flujo de Apoyo a Docentes.....</i>	<i>138</i>
<i>Tabla 11 – Factores más importantes en la implementación de tecnologías workflow en el caso estudiado.</i>	<i>146</i>
<i>Tabla 12 – Factores nuevos en la implementación de tecnologías workflow en el caso estudiado.....</i>	<i>147</i>
<i>Tabla 13 – Factores no tenidos en cuenta en la implementación de tecnologías workflow en el caso estudiado.</i>	<i>148</i>
<i>Tabla 14 – Factores Flujo de Retiro Temporal y Retiro Definitivo.....</i>	<i>226</i>
<i>Tabla 15 – Factores Flujo de Apoyo a Docentes.....</i>	<i>229</i>
<i>Tabla 16 – Factores Flujo de Personal Facultad.....</i>	<i>231</i>

Introducción

El presente documento es el resultado de un estudio de los factores que deben tenerse en cuenta para implementar soluciones de flujos de trabajo (workflow). La idea fue concebida luego de indagar en la utilización de tecnologías colaborativas (groupware), como: servicios de correspondencia, mensajería instantánea, videoconferencia, aprendizaje virtual y tecnologías workflow. Una vez revisado el amplio rango de beneficios y la creciente utilización de estas soluciones, se enfocó la investigación en soluciones de flujos de trabajo, por sus características de apoyo a los procesos y a las actividades cotidianas en las organizaciones.

El primer capítulo, presenta las principales características de este proyecto, planteando los objetivos esperados, y la razón de ser este estudio.

El segundo capítulo abarca un marco teórico de referencia general, que abarca los principales conceptos en sistemas colaborativos, sistemas de flujos de trabajo, soluciones workflow y el estado del arte de estas tecnologías.

El tercer capítulo, presenta una recopilación de los principales elementos a tener en cuenta en la implementación de una solución workflow; pautas importantes, ventajas y beneficios de estas tecnologías.

El cuarto capítulo, corresponde a la determinación de los factores críticos en la implementación de tecnologías workflow, estos factores fueron el resultado de un estudio exploratorio entre proveedores y empresas de Bogotá, considerando proyectos en proceso de implementación y proyectos culminados en funcionamiento.

El quinto capítulo consiste en contrastar los factores determinados en el cuarto capítulo y mostrar los cambios organizacionales percibidos en la implementación de una solución workflow, en la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana.

El lector encontrará en esta investigación un aporte al conocimiento, una presentación de los beneficios, y un entrever del porvenir de las soluciones workflow. De la misma manera, puede ser una guía de referencia para la implementación de soluciones workflow en organizaciones con características y procesos similares o distintos a los estudiados en la presente investigación.

1. Proyecto e Investigación

Este capítulo pretende dar a conocer las razones que motivaron la realización de esta investigación, así como los objetivos planteados, la metodología utilizada y los resultados alcanzados.

1.1. Antecedentes

Actualmente los procesos en las organizaciones se articulan para la prestación de servicios que satisfagan al cliente. Con el objetivo de mejorar, automatizar y administrar ciertos procesos y tareas en las organizaciones, surgen las soluciones workflow.

Las soluciones workflow son una tecnología para la automatización de procesos, y la implementación de este tipo de tecnologías es exitosa cuando por medio de una solución workflow se logran unificar las reglas del negocio. Este procedimiento involucra actividades que pueden realizarse en serie o en paralelo, por uno o más miembros de un grupo de trabajo, con el propósito de lograr una meta común. [ATWF1997] [EWFS1998]

Los procesos se supervisan y son coordinados, a través de la elección automática de una ruta para que los documentos lleguen al usuario responsable de trabajar con ellos. Algunos de los rasgos en este proceso, incluyen la asignación de una ruta de tareas de diferentes maneras y hacia diferentes partes, dentro y fuera de la compañía, así como la representación de políticas, técnicas y procedimientos que ayudan en la integración de actividades automatizadas o humanas en la organización. El desempeño mejora, gracias a que para realizar una tarea, la información para llevarla a cabo se encuentra disponible e integrada. El objetivo es que la información disponible esté ordenada, resumida, catalogada y jerarquizada de acuerdo a la ejecución de tareas, con el fin de mejorar la eficacia de los procesos en la organización, siempre pensando en la satisfacción del cliente.

Esta tecnología es una alternativa para mantener la coordinación de cada equipo de trabajo dedicado a un proyecto dentro de la organización. Sin embargo, esta tecnología aún es costosa, compleja y con una libertad de acción incierta [EWFS1998]. En el mercado se encuentra una gran

diversidad de herramientas workflow, en empresas desarrolladoras de software de gran trayectoria como Microsoft, Oracle, Lotus, Ultimus, Metro, Intempo, entre otras, así como medianas empresas con sus propias soluciones.

1.2. Problema y Oportunidad

Para implementar una solución workflow, es posible realizar las mismas fases del desarrollo de un sistema tradicional: análisis, desarrollo e implementación. También los problemas presentados en la etapa de desarrollo son los mismos: estabilidad del software, resistencia al cambio, insuficiencias entre las especificaciones y la funcionalidad final del producto terminado. Tener en cuenta las características de la empresa y de la herramienta workflow es primordial en el proyecto de implementación. A pesar de que puede considerarse como una tecnología incipiente que no está libre de fallas, es una tecnología muy eficiente que ha evolucionado desde su aparición.

Ahondando en sus beneficios, se aprecia la necesidad de realizar un análisis exploratorio que permita extraer los beneficios, problemas y oportunidades en el uso de estas tecnologías, considerando la escasa divulgación de implementaciones workflow en el contexto colombiano.

1.3. Justificación

El estudio aporta pautas para el desarrollo de mejores implementaciones de soluciones workflow en las empresas. Considerando las dificultades y oportunidades planteadas, se encuentra la necesidad de realizar un estudio del impacto al implementar soluciones workflow en empresas colombianas, así como latinoamericanas, con el fin de esclarecer y determinar ciertos factores a tener en cuenta, para futuras implementaciones de soluciones workflow.

Por medio del estudio, se determinan las diversas formas como se toma la decisión de implementar una solución workflow. Se observa, si la decisión surge como resultado de un análisis estratégico, o si por el contrario se adopta aisladamente por la influencia de una tendencia.

La investigación, además de determinar la influencia de estas soluciones en los procesos de la empresa, la cadena de valor y las estrategias

corporativas, también involucra un substancial impacto en la cultura organizacional.

El estudio pretende estimar en qué medida, el éxito o fracaso de la implementación de un sistema workflow depende del recurso humano. Razón por la cual es necesario llevar un adecuado control y gerencia del impacto causado en el recurso humano, con el fin de mitigar la resistencia del personal hacia la herramienta workflow.

Otra de las razones para la realización de esta investigación es que dadas las posibilidades y beneficios que ofrecen las herramientas workflow, estas se convierten en una clara alternativa para las empresas que desean implementar un sistema de información que optimice los procesos, integre la información, mejore la productividad y propugne en la satisfacción del cliente.

1.4. Objetivos del Proyecto

El objetivo principal de la investigación está en determinar los factores relevantes en la implementación de soluciones workflow y analizar su impacto en un caso particular.

Para conseguir este objetivo se definieron los siguientes objetivos específicos:

Determinar los principales factores de implementación, teniendo en cuenta el estado del arte, la teoría existente y cinco casos de implementación o proyectos de implementación de estas soluciones en empresas.

Analizar el impacto de la solución workflow en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana con sede en Bogotá, Colombia. Teniendo en cuenta los factores previamente determinados, la investigación será enfocada a la manera como son manejados los procesos antes y después de la implementación, y como se ve reflejado este cambio en la facultad de Ingeniería.

Determinar como se ven reflejados los factores anteriormente citados, en el caso particular estudiado.

1.5. Resultados Obtenidos

A lo largo de la investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

Estudio general de soluciones colaborativas (groupware), en particular, soluciones de flujo de trabajo (workflow). Conociendo las posibilidades actuales de estas herramientas y los diferentes tipos y campos de aplicación.

Análisis exploratorio de proyectos de implementación de soluciones workflow en la ciudad de Bogotá, donde se indagó sobre las metodologías utilizadas, las aplicaciones de las herramientas, los beneficios obtenidos y las dificultades presentadas en cada implementación.

Observación de las ventajas y desventajas de las soluciones workflow.

Determinación de factores críticos en la implementación de soluciones workflow, validadas en un caso particular.

Percepción de los cambios y el impacto en la organización al implementar una solución workflow.

1.6. Metodología Utilizada

Como se observa en la figura 1, el desarrollo de este estudio se realizó en tres etapas: un estudio conceptual, un análisis exploratorio y un caso de estudio.

Teniendo en cuenta las diferentes fuentes de información, se realizó un estudio conceptual para constituir un marco teórico de referencia general en la implementación de soluciones workflow. Con el fin de complementar, asimilar, contextualizar y confrontar los conceptos revisados, se realizó un estudio exploratorio de soluciones workflow en siete empresas (usuarias y proveedoras de estas tecnologías) en Bogotá, por último se contrastaron los resultados y conclusiones del estudio exploratorio contra la implementación de cuatro flujos de trabajo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana, con sede en Bogotá.

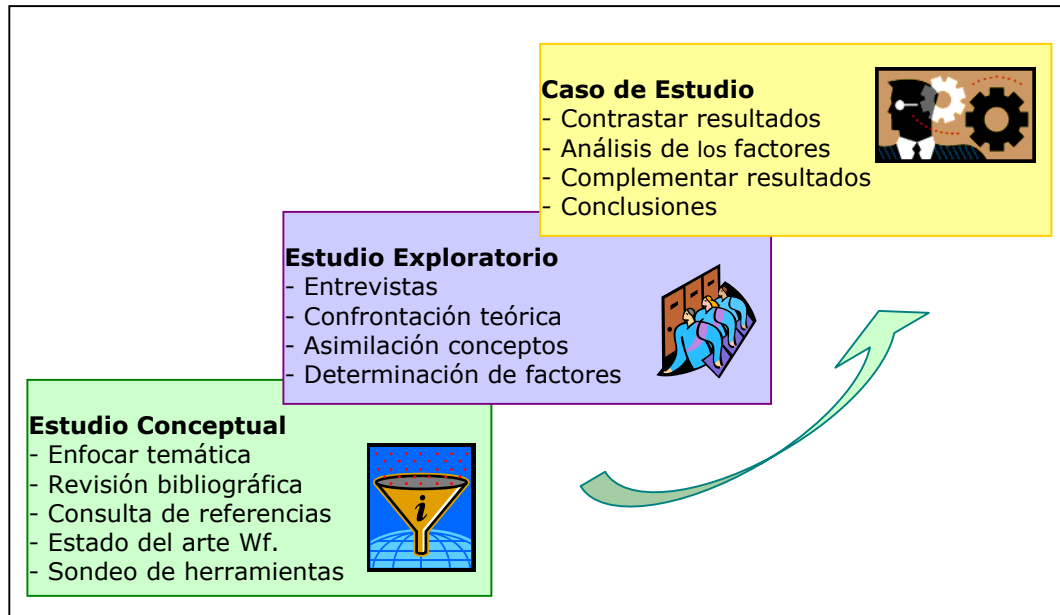


Figura 1 - Metodología Utilizada

Para el desarrollo de este proyecto, la metodología de investigación tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Realización de un estudio conceptual de flujos de trabajo.
- Investigación del estado del arte en sistemas workflow, con el fin de estar al tanto de las últimas prácticas de la teoría de soluciones workflow.
- Consulta de información general de las principales herramientas workflow.
- Sondeo de las diferentes temáticas en el área de sistemas de información. Seleccionando las principales problemáticas en las que soluciones workflow tengan cabida.
- Determinación de los principales factores que tienen impacto en la implantación de estos sistemas mediante un estudio exploratorio con entrevistas y análisis, realizado en las empresas estudiadas.
- Con base en las metodologías utilizadas en el desarrollo de sistemas de información y en el análisis de los resultados obtenidos en el estudio de campo, se

determinaron las ventajas y desventajas más importantes en la implementación de tecnologías workflow para estas empresas.

1.7. Beneficiarios y Posibles Efectos

1.7.1. Beneficios

Con base en el marco teórico, el estudio exploratorio en empresas y los factores críticos en la implementación de soluciones workflow, el lector tiene una referencia para el desarrollo de proyectos y la utilización de herramientas workflow, con el fin maximizar el beneficio de estas soluciones en la productividad de las organizaciones.

1.7.2. Repercusiones

Teniendo en cuenta esta investigación, es posible utilizar de manera más eficiente las herramientas workflow. Además es posible considerar aspectos como: soporte a la cadena de valor, factores críticos y métricas, para conseguir mejores resultados en la aplicación y manejo de procesos en la organización.

1.7.3. Recomendaciones

La presente investigación, puede estar sujeta a las características de las empresas, procesos, entorno, tipo de herramientas implementadas, etc. Características que deben tenerse en cuenta para aplicar el estudio en contextos diferentes.

Debido a las amplias capacidades y desarrollo de estas herramientas, se requiere observar continuamente su evolución.

1.8. Dificultades Presentadas

Para la realización de este proyecto se presentaron inconvenientes, uno de los más explícitos fue el acceso a las empresas, ya que para entonces no era fácil encontrar empresas que hubieran implementado una solución workflow y que además permitieran revelar los pormenores del proyecto,

visualizar el sistema y conocer características, beneficios, ventajas con otros e inconvenientes en la implementación. Sin embargo, gracias a la disposición de las empresas entrevistadas, fue posible tener varios antecedentes prácticos como cimiento del estudio exploratorio.

2. Marco Teórico

Para un entendimiento de los sistemas de trabajo colaborativo y en especial los sistemas de flujo de trabajo, el presente capítulo presenta una completa recopilación teórica de referencia para toda la investigación.

2.1. Sistemas Colaborativos: Groupware & Workflow.

En la actualidad, los procesos empresariales cumplen un papel fundamental en el adecuado desempeño de cada empresa, y la aparición del computador ha ayudado a automatizar estos procesos. Como se observa en la figura 2, en la actualidad diferentes aplicaciones permiten compartir información y trabajar colaborativamente.



Figura 2 - Tipologías de las Tecnologías de Colaboración

Anteriormente los recursos de memoria y almacenamiento debían compartirse. Pero compartir información resultaba complicado, debido a que los sistemas no estaban en red y existían problemas con los sistemas operativos.

Con la llegada de Internet, compartir información se hizo más fácil y el envío de información entre los sistemas se hizo más rápido. Sin embargo, las actividades de colaboración de grupos de trabajo eran complicadas, al no existir herramientas adecuadas para el proceso de colaboración entre procesos. Partiendo de esta necesidad, se han venido desarrollando soluciones que apoyen el trabajo entre grupos de trabajo y la asignación de tareas, de esta forma surgen soluciones para el trabajo colaborativo (groupware) y el flujo de trabajo (workflow).

A continuación se presenta una tipología de las tecnologías de colaboración y ejemplos de las mismas [OIC2002].

Principales categorías	Ejemplos de tecnologías
Tecnologías de comunicación	Correo electrónico. Mensajería instantánea. Audioconferencia o videoconferencia.
Tecnologías para compartir información	Sistemas de administración documental. Repositorios de conocimiento. Conferencias o aplicaciones para compartir información.
Tecnologías para el soporte de reuniones	Sistemas de reuniones electrónicas. (EMS)
Tecnologías de coordinación	Sistemas de administración workflow. Sistemas de agenda y calendario en línea.
Productos integrados	Paquetes de colaboración, tecnologías de soporte para el trabajo en equipo y tecnologías de aprendizaje virtual.

Tabla 1 - Tipologías de las Tecnologías de Colaboración

2.2. Sistemas de Trabajo Colaborativo (Groupware)

Básicamente las soluciones de trabajo colaborativo (groupware), son un tipo de software que ayuda a los grupos de trabajo a realizar tareas y actividades.

Dave Chaffney [ALAN2001] define trabajo colaborativo (groupware) como:

"Sistemas basados en computadoras, que apoyan a grupos de personas que trabajan en una tarea común y que proveen una interfaz para un ambiente compartido" [DAV1988].

Donde las características más importantes de groupware son:

- Interacción con otros usuarios usando un medio determinado.
- Centralizar la información a la cual accederán otros usuarios.
- Mantener el ambiente de colaboración y trabajo en grupo entre los usuarios.

El trabajo colaborativo (groupware) permite la interacción entre usuarios y el envío de información de manera rápida entre los miembros del equipo, para esto la soluciones colaborativas, proveen tres funciones principales [DAV1988], como se observa en la figura 3:



Figura 3 - Principales Funciones Trabajo Colaborativo, según Dave Chaffney [DAV1998]

Comunicación: Como medio para compartir la información existente.

Colaboración: Facilita la toma de decisiones y solución de problemas, debido a que permite la contribución de cada uno de los miembros del grupo.

Coordinación: Permite asegurar que el grupo trabaje de manera correcta y en equipo para lograr los objetivos.

Si estos tres aspectos son manejados de manera adecuada, se optimizará el manejo de información, la toma de decisiones y el servicio al cliente en las empresas.

2.2.1. Clasificación Herramientas Groupware

Dave Chaffney [DAV1988] propone la clasificación de herramientas groupware descritas en la figura 4.

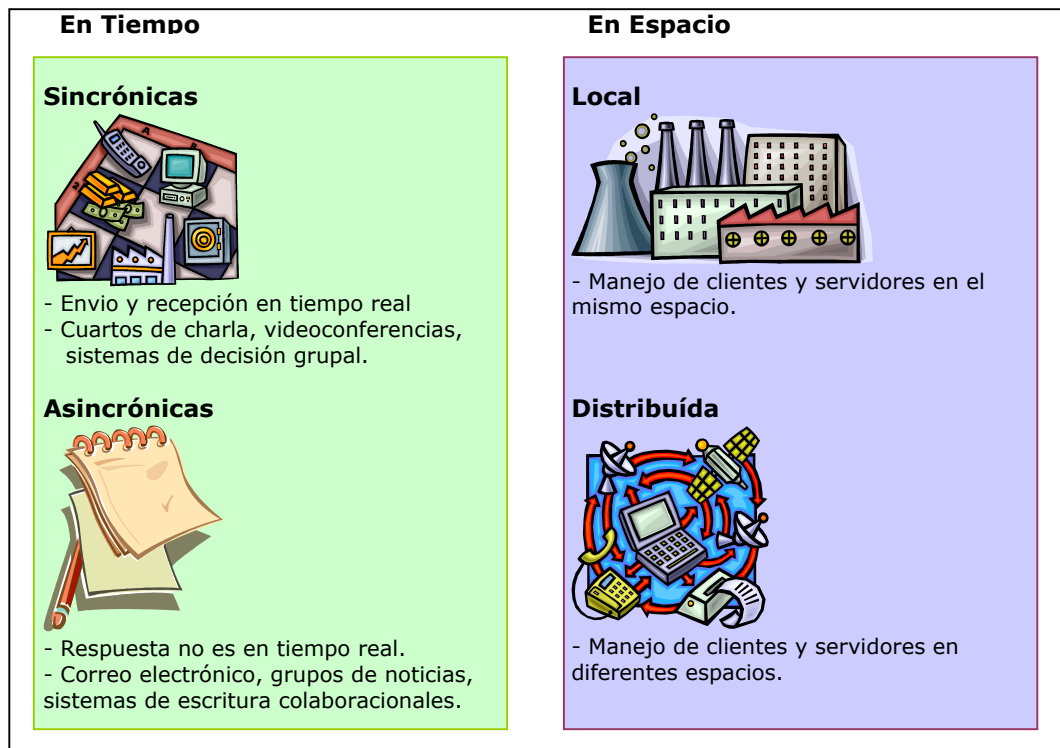


Figura 4 - Clasificación Herramientas Colaborativas (Groupware)

Clasificadas según el tiempo y el espacio, se establecen las siguientes características de cada categoría.

2.2.1.1. En Cuanto a Tiempo

- Sincrónicos: Donde el envío y recepción de información se realiza en tiempo real, como los cuartos de charla, videoconferencias y sistemas de toma de decisiones en grupo, entre otros.
- Asincrónicos: Donde se envía la información, pero la respuesta no es en tiempo real, por ejemplo correo electrónico, grupos de noticias, sistemas de escritura colaboracionales, etc.

2.2.1.2. En Cuanto a Espacio

- Local: En donde el manejo de clientes y servidores se realiza en el mismo espacio.
- Distribuída: Donde el manejo de clientes y servidores se realiza en diferentes espacios.

2.3. Sistemas de Flujos de Trabajo (Workflow)

Los flujos de trabajo (workflows), son un tipo de groupware, y ayudan a administrar y automatizar procesos de negocio. Dave Chaffney los define como "Un flujo y control en un proceso de negocio" [DAV1988].

Una asociación con varios años en la investigación de modelos y estándares para la industria de workflow, denominada "Workflow Management Coalition" (WfMC) define a los workflows como: "La automatización de un proceso de negocio, total o parcial, en la cual documentos, información o tareas se trasladan de un participante a otro para ser procesados, de acuerdo a un conjunto de reglas establecidas" [WFMC].

De igual forma este grupo define lo que es un proceso de negocio: "Es un conjunto de uno o más procedimientos o actividades directamente ligadas, que colectivamente realizan un objetivo del negocio, normalmente dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales y relaciones entre los mismos" [WFMC].

Greif define los workflows como "Un tipo especial de groupware que ofrece la posibilidad de realizar de una manera muy flexible el flujo de acciones de un grupo de usuarios" [GRE1988].

Según los anteriores conceptos, como se observa en la figura 5, la automatización de los procesos del negocio y la colaboración entre los miembros, son los principales objetivos de las soluciones workflow. Teniendo como meta optimizar los recursos y reducir tiempo, dinero y esfuerzo en la administración de los procesos.



Figura 5 - Sistemas de Flujos Trabajo (Workflow)

Teniendo en cuenta lo anterior, las funciones más comunes de un workflow serían las siguientes [NODS]:

- Asignar tareas al personal.
- Informar al personal de las tareas pendientes.
- Permitir la colaboración en la realización de tareas comunes.
- Optimizar recursos humanos y técnicos, alineándolos a las estrategias de la empresa.
- Automatizar y optimizar las secuencias de los procesos del negocio.
- Controlar y tener un seguimiento de los procesos.
- Apoyar procesos que puedan modificar la definición y el comportamiento.
- Prestar un mejor servicio al cliente, como resultado de agilizar los procesos del negocio.

La Europe Management Computing (EMC) en uno de sus artículos, determina que los workflows deben ser enfocados en el hecho de compartir la información, donde los documentos permanecen físicamente en el mismo lugar aunque vayan cambiando su estado, esto resulta importante para el adecuado desarrollo de un flujo de trabajo que cambia constantemente [EMC2000].

2.3.1. Historia de los Sistemas de Administración Workflow

La idea de que los procesos de flujos de trabajo apoyen la estructura organizacional no es nueva, en los años 1930 autores como Nordsieck y Henning en Alemania, y Chapple y Sayles en los Estados Unidos, empezaban a describir las ventajas potenciales de manejar flujos de trabajo en la organización [ATT1996].

A pesar de estos intentos iniciales, las compañías de la época manejaban una separación funcional de tareas y una división estructural, donde existía poca relación entre los procesos desarrollados. Las organizaciones se tomaban más como un conjunto de áreas que producían un resultado esperado, que como un todo unificado e interrelacionado que traía beneficios comunes. Este pensamiento empezó a cambiar al pasar el tiempo, y la idea de una herramienta que soportara los procesos del negocio de una organización, se empezó a investigar a finales de los

años 1960. En el contexto de la teoría de organización, el investigador Nordsieck [NUT1980] a finales de los 1960, predijo el futuro diseño orientado a procesos de los sistemas de información. Para Nordsieck “El foco de la automatización de procesos, era reducir la complejidad de la relación del usuario con el sistema, controlando el flujo de la información y buscando la eficiencia total en la organización”.

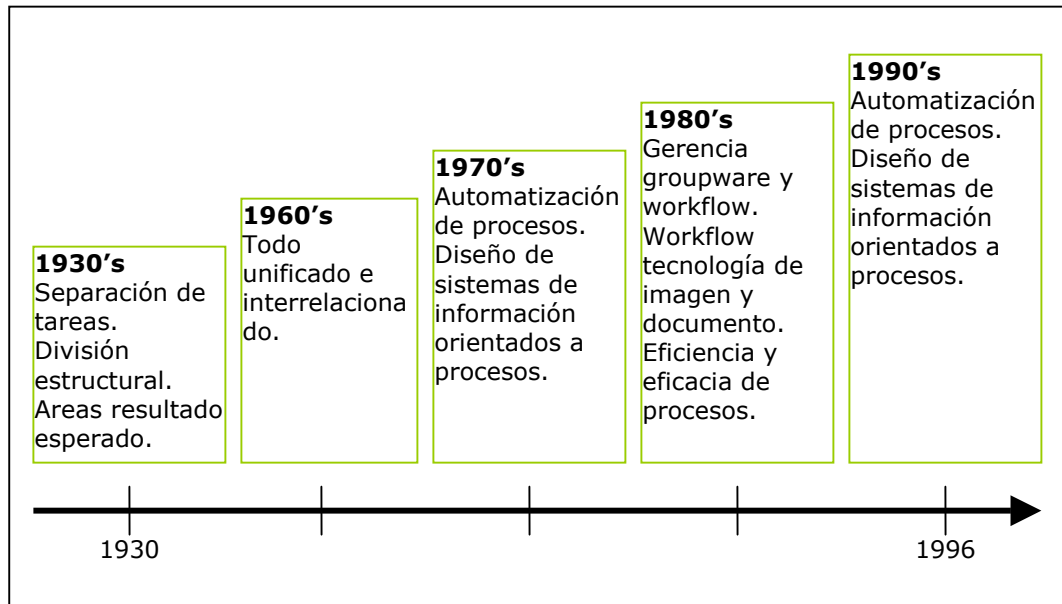


Figura 6 - Historia de los Sistemas Workflow

Sin embargo, los primeros prototipos de automatización de procesos aparecieron a finales de los años 1970. Uno de los primeros conceptos de sistemas de información para apoyar procesos de organización, fué definido por la empresa ZISMAN en su sistema de cuenta SCOOP, un sistema de oficina que utilizó Petri-nets para presentar procesos de negocio hacia 1977 [NUT1980].

A comienzos de los años 1980, las condiciones de mercado cambiaron por el aspecto económico, y la creciente competencia condujo a las compañías a investigar más a fondo la eficiencia y eficacia de sus procesos.

La explotación comercial de la tecnología del workflow comenzó entre 1983 y 1985, fomentado por avances en tecnología del manejo de proyección de imagen y de tecnología en manejo de documentación. A

finales de los años 1980, las organizaciones manejaban redes privadas para la información, que servían como apoyo para el envío y manejo de datos entre miembros de la propia organización, pero el desarrollo importante para manejo de información entre lugares distantes, no ocurriría hasta la popularización de Internet. De esta primera generación de sistemas workflow, solo algunas pocas empresas proveedoras siguen estando activas en el mercado, la mayoría se han reestructurado con fusiones y adquisiciones, o han salido del mercado [ATT1996].

La investigación sobre manejo de procesos en las organizaciones que prosperó entre 1975 y 1985, sirvió como apoyo para el desarrollo de aplicaciones industriales de workflow, estas aplicaciones colaboraban en el análisis para el manejo de procesos administrativos.

Si bien es cierto, el interés de la investigación sobre manejo de procesos industriales en las organizaciones, desapareció a mediados de los años 1980, dos conceptos hicieron renovar el interés en el tema: Gerencia de Groupware y Gerencia de Workflow. Mientras que la gerencia de groupware se centra en el apoyo de actividades no estructuradas y de colaboración, la investigación en la gerencia del workflow se centra en la coordinación de actividades a lo largo de un modelo de proceso común, donde las actividades no son automatizadas individualmente, sino por medio de un modelo ya existente, capaz de relacionar todas las actividades como un todo por medio de los llamados flujos de trabajo.

Después del movimiento de manejo de calidad total de los años 1980, las metodologías de manejo de procesos aumentaron notablemente en los años 1990, la mayoría se enfocaba en tres aspectos básicos:

- Optimizar notablemente el desarrollo de los procesos.
- Innovar el proceso del negocio.
- Reajustar el proceso del negocio.

Cada una de estas metodologías de manejo de flujos de trabajo, reconoció el papel importante que podría tener la tecnología de información, para reestructuración de organizaciones y apoyo de procesos.

De esta manera, las empresas que se enfatizaron en llevar a cabo los tres aspectos anteriormente mencionados, buscaron el apoyo adecuado de un sistema de información para administrar y automatizar sus procesos. Las tecnologías para manejo de workflow, inicialmente se diseñan para apoyar estos tres aspectos definidos en las metodologías. La demanda

que las herramientas de manejo de workflow tuvieron a mediados de los años 1990, está firmemente asociada con tres aspectos claves y los movimientos de reingeniería de procesos de negocio, que en ese momento estaban en boga.

Desde años 1990, el ambiente para tecnología de automatización de procesos en flujos de trabajo ha cambiado rápidamente. El advenimiento de tecnologías basadas en XML y el desarrollo Internet, las arquitecturas de sistemas basados en componentes reutilizables, y los mercados que exigen mayor flexibilidad y adaptabilidad de sus aplicaciones, hacen necesario herramientas de tecnología workflow evolutivas, que cambien requerimientos funcionales y técnicos para los sistemas de automatización de procesos [ATT1996].

Actualmente los sistemas workflow se aplican en variedad de campos, extendiéndose a la coordinación y gerencia de procesos, manejo y control de documentación, automatización de datos de flujo de información empresarial, y otros, buscando ahora enfocarse en la interrelación entre aplicaciones existentes en la organización.

2.3.2. Evolución de los Sistemas de Administración Workflow

Todas las tecnologías tienen una evolución, y las aplicaciones de administración workflow no han sido la excepción.

Desde sus inicios se empezaron a distinguir sus rasgos, hasta que se fueron definiendo sus principales características. Actualmente continúa evolucionando fuertemente en el área de sistemas colaborativos de administración y coordinación. En la evolución del workflow pueden distinguirse las siguientes generaciones [WM2003].

Primera Generación	Segunda Generación	Tercera Generación	Cuarta Generación	Tendencias actuales
Aplicación monolítica	Componentes ajustados	Genérico	Servicio adicional	Administración de procesos

Tabla 2 - Evolución de los Tipos de Administración Workflow.

2.3.2.1. Primera Generación

Aplicaciones monolíticas para un área específica.

2.3.2.2. Segunda Generación

Los componentes se mantienen ajustados con el resto de productos.

2.3.2.3. Tercera Generación

Genérico, máquinas workflow abiertas que proveen una robusta infraestructura para workflows orientados a la producción.

2.3.2.4. Cuarta Generación

Parte de una capa intermedia que ofrece un servicio workflow, entre otros servicios.

2.3.2.5. Tendencias Actuales

Como evolución y una nueva tendencia en las soluciones empresariales, surge el concepto (BPM) "Business Process Management", que permite el modelamiento y administración de procesos de empresa. El BPM está en creciente proceso de maduración y consolidación.

2.3.3. Los Procesos del Negocio

Como se definió anteriormente, los workflows buscan optimizar los procesos de negocio. El Modelo de Componentes de Proceso de Negocio, en inglés Business Process Component Model (BPCM) define los siguientes componentes [TEM2002]:

- **Personas:** Actores que tienen relación directa o indirecta con el negocio, pero que pueden afectarlo en algún momento.
- **Decisiones:** Medidas que se tomarán en el proceso de negocio, de acuerdo a lo estipulado en el desarrollo de estrategias organizacionales.
- **Informática:** Diseño general del manejo de información del proceso de negocio.

- Ruta: Direccionamiento que tomarán los procesos de negocio.

La empresa debe entonces, conocer qué personas están en el proceso y qué rol desempeñan, cuándo se tomarán las decisiones y bajo qué criterios, cómo se diseñará la parte informática del desarrollo del proceso y qué rutas se seguirán. Para lograr esto, es necesario utilizar un modelo que permita conocer el proceso, el funcionamiento y qué actores interactúan.

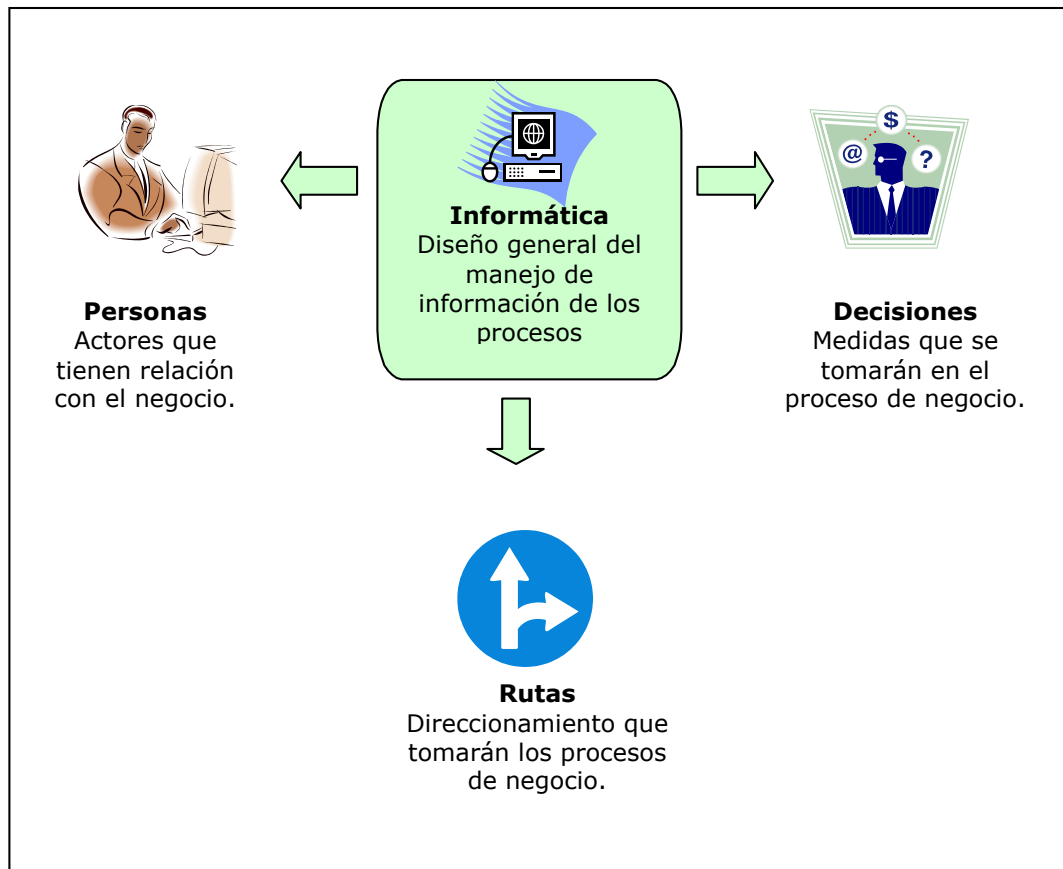


Figura 7 - Modelo de Componentes de Proceso de Negocio [TEM2002]

2.3.3.1. Componentes de un Sistema Workflow

El "WfMC" define que los sistemas workflow están compuestos por los siguientes componentes [TEM2002]:

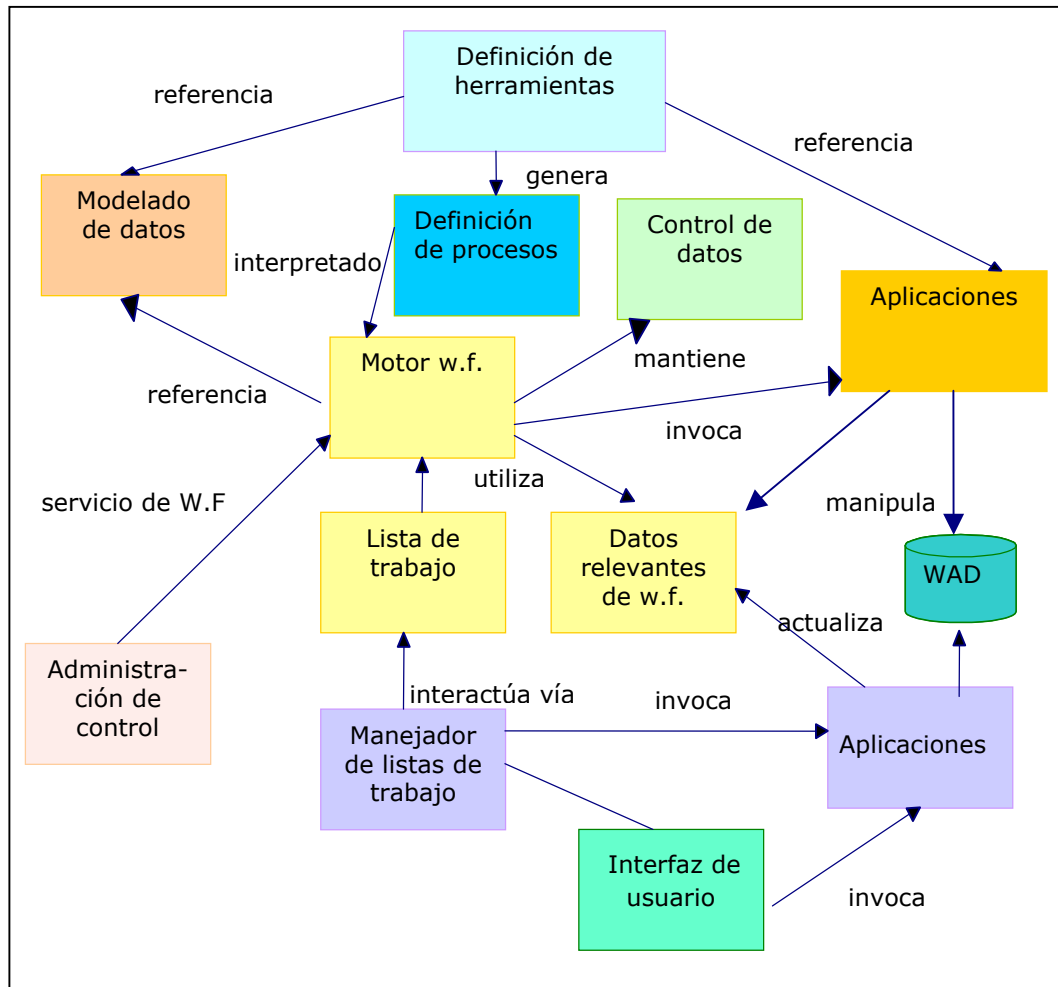


Figura 8 - Componentes de un Workflow [TEM2002]

2.3.3.1.1. Componente de un Sistema Workflow Genérico

Proporciona apoyo para funciones dentro del sistema workflow, tipos de definición del sistema, datos de control y aplicaciones que no son parte del producto workflow, pero pueden ser invocados como parte del sistema total.

2.3.3.1.2. Herramienta de Definición del Proceso

Es usada para crear la descripción del proceso en una forma procesable por la computadora. Se basa en un lenguaje de definición formal de

procesos y un modelo de relación de objetos. La herramienta puede ser suministrada como parte de un producto workflow o ser parte de un producto de análisis de procesos de negocios.

2.3.3.1.3. Definición Concreta del Proceso

Contiene toda la información sobre proceso (por ejemplo el flujo de las acciones durante el aprendizaje). Son condiciones de inicio y terminación, actividades constitutivas y reglas entre ellos, tareas a emprender por el usuario, referencias a aplicaciones que pueden ser invocadas, definición de los datos pertinentes de cualquier workflow que necesitarían ser referenciados.

La definición del proceso, controla navegación por los pasos de actividad en él. Las herramientas de workflow incluyen una capacidad de invocación de herramienta de aplicación, para activar aplicaciones necesarias con el fin de ejecutar programa de actividades particulares.

2.3.3.1.4. Servicio de Aprobación y Sanción de Reglas de Workflow

Interpreta descripción del proceso, controla instanciación de procesos, secuenciación de actividades, agrega artículos de trabajo a listas de trabajo del usuario e invoca herramientas de la aplicación, si es necesario. Se hace a través de una o más máquinas de control workflows cooperativos, que manejan ejecución de casos individuales de varios procesos.

Incluye puntos de control e información de recuperación/reinicio, usados por las herramientas de workflow para coordinar y recuperarse de condiciones de falla.

2.3.3.1.5. Datos Relevantes Workflow y Datos de la Aplicación

Las decisiones de la navegación del proceso u otros controles de funcionamiento dentro de la máquina del workflow, se basan en datos generados o actualizados por programas de aplicación. Los datos de la aplicación workflow se manipulan directamente por las aplicaciones invocadas, aunque las herramientas del workflow serían responsables por transferir tales datos entre aplicaciones (si es necesario), como se

invocan aplicaciones diferentes en puntos de actividades distintas, dentro del proceso workflow.

2.3.3.1.6. Lista de Elementos de Trabajo (Worklists)

Las interacciones del usuario son necesarias dentro de la ejecución del proceso, la máquina workflow coloca artículos en la lista de trabajo para ser atendidos por el manejador de la lista, que maneja las interacciones con los participantes workflow. Este proceso estaría invisible a los participantes workflow, con la lista mantenida dentro del software del workflow y siendo presentada la próxima tarea a ser ejecutada por el usuario. En otros sistemas, la lista de trabajo estaría visible al usuario, el cual tiene responsabilidad de seleccionar artículos individuales de trabajo de la lista y llevar el progreso de ellos independientemente, con la lista de trabajo usada para indicar realizaciones de tareas.

2.3.3.1.7. Manejador Lista de Trabajo e Interfaz de Usuario

El manejador de lista de trabajo es un componente del software que maneja la interacción entre participantes workflow y el servicio de aprobación y sanción del workflow. Es responsable por el trabajo en desarrollo que requiere atención del usuario. En algunos sistemas, este manejador proporciona un recipiente de artículos de trabajo en espera de atención por parte del usuario. En otros sistemas el manejador controla la asignación de trabajo entre un conjunto de usuarios para proporcionar medios tales como: carga balanceada y reasignación del trabajo.

2.3.3.1.8. Funciones de Supervisión

Estas se apoyan típicamente con base a privilegios de supervisión de un usuario particular o estación de trabajo. Permiten a supervisores alterar reglas de asignación de trabajo, identificar participantes para papeles organizacionales específicos dentro de un proceso, remontar la historia de un caso particular, preguntar por cargas del trabajo u otras estadísticas.

2.3.4. Modelo de Referencia de Workflow

Un ejemplo aplicado de estos componentes, es el modelo de referencia de workflow desarrollado por WfMC, que permite establecer un estándar para el modelamiento de referencia. Está compuesto por los siguientes componentes e interfaces [WFM2003], como se observa en la figura 9.

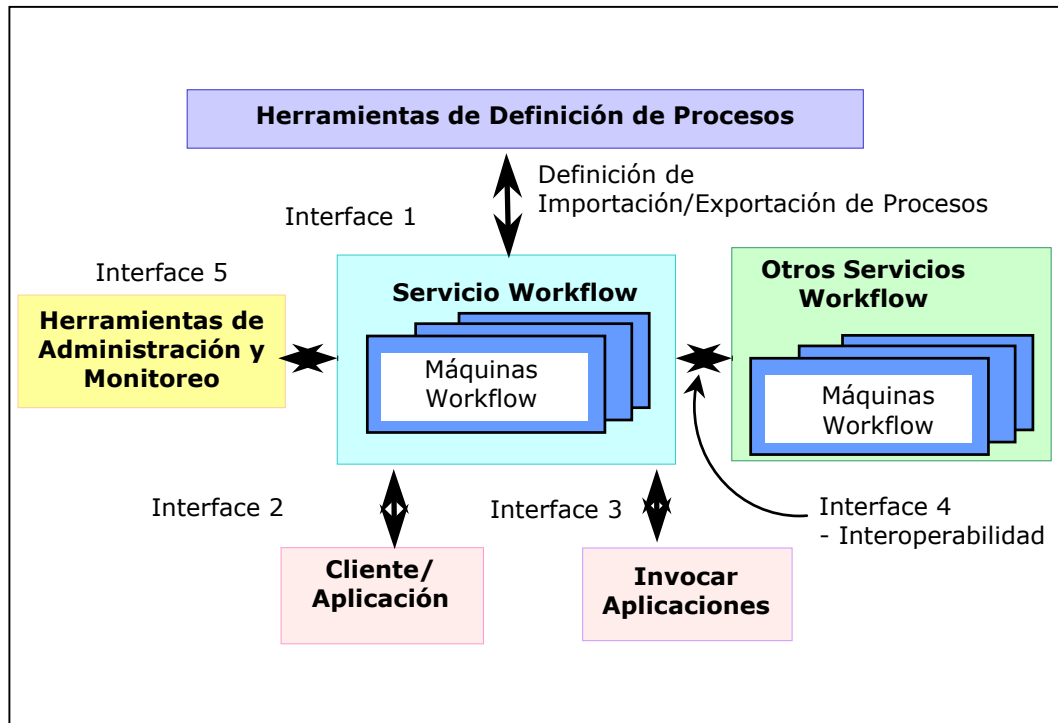


Figura 9 - Modelo de Referencia WfMC [WFM2003]

2.3.4.1. Motor Workflow (Workflow Engine)

Es el Software que provee el control del ambiente de ejecución e instancias del workflow, facilitando los siguientes aspectos:

- Interpretación de la definición de procesos
- Control de las instancias de los procesos: creación, activación, terminación.
- Navegación entre actividades.
- Soporte de interacción con el usuario.
- Control de datos al usuario o hacia aplicaciones.
- Invocación de aplicaciones externas.

2.3.4.2. Servicio de Representación Workflow (Workflow Representation Service)

Componente que interpreta el desarrollo del proceso seleccionado, controla las fases de los procesos, invoca las aplicaciones necesarias, las secuencias de actividades y el desarrollo de la lista de trabajo, entre otras.

2.3.4.3. Interfaz de Programación de Aplicaciones Workflow (WAPI)

Las WAPI se definen como un conjunto de API's (Application Programming Interface) y funciones de colaboración, soportadas por medio de los workflows, estas WAPI permiten que interactúen los workflows con otras aplicaciones.

2.3.4.4. Herramientas de Definición de Procesos (Interfase 1)

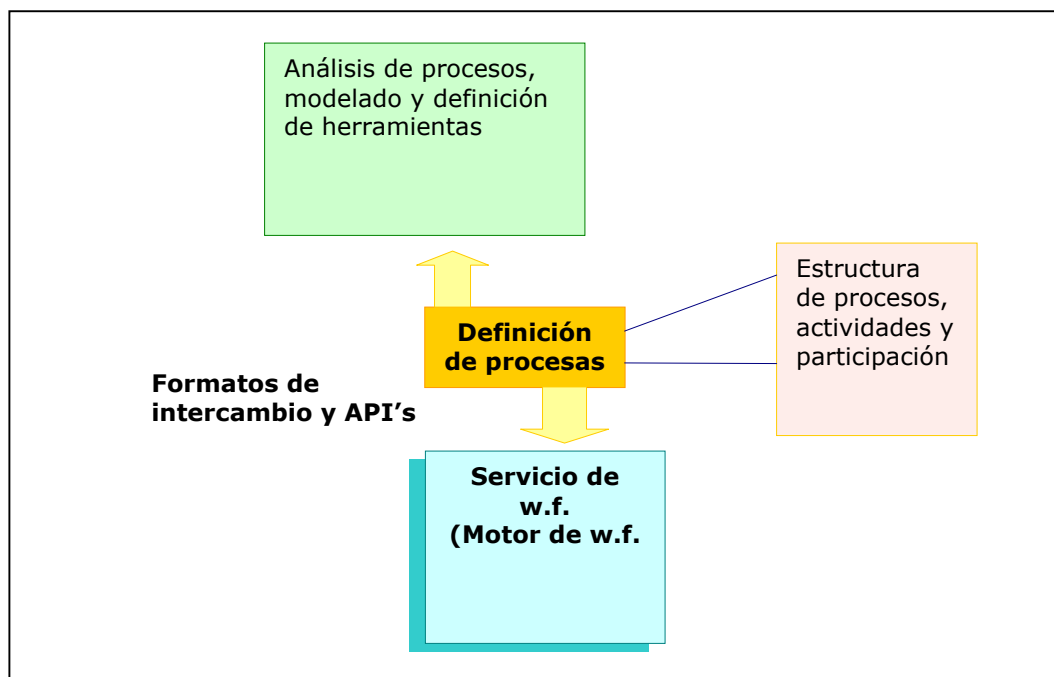


Figura 10 - Definición de Procesos de Intercambio [WFM2003]

La salida de este proceso de modelado y diseño es una "definición de procesos", la cual puede ser interpretada en tiempo de ejecución por el motor o los motores del workflow.

2.3.4.5. Aplicaciones Clientes (Interfase 2)

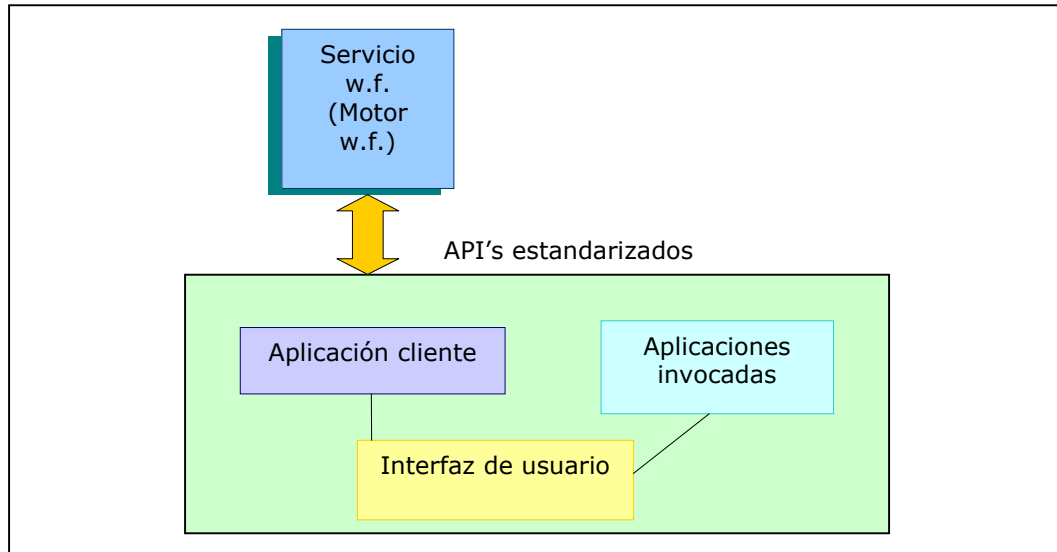


Figura 11 - Aplicaciones Clientes [WFM2003]

Debe existir suficiente flexibilidad en la identificación de los procesos que se desarrollarán en los workflows, estructuras, bases de datos de la información que será manejada y las diversas formas de comunicación entre los procesos.

2.3.4.6. Aplicaciones Invocadas (Interfase 3)

Interactúan con agentes de la aplicación o con toda la aplicación. La aplicación invocada, puede estar en la misma plataforma del motor local del workflow o en otra plataforma dentro de la red. Como se observa en la figura 12.

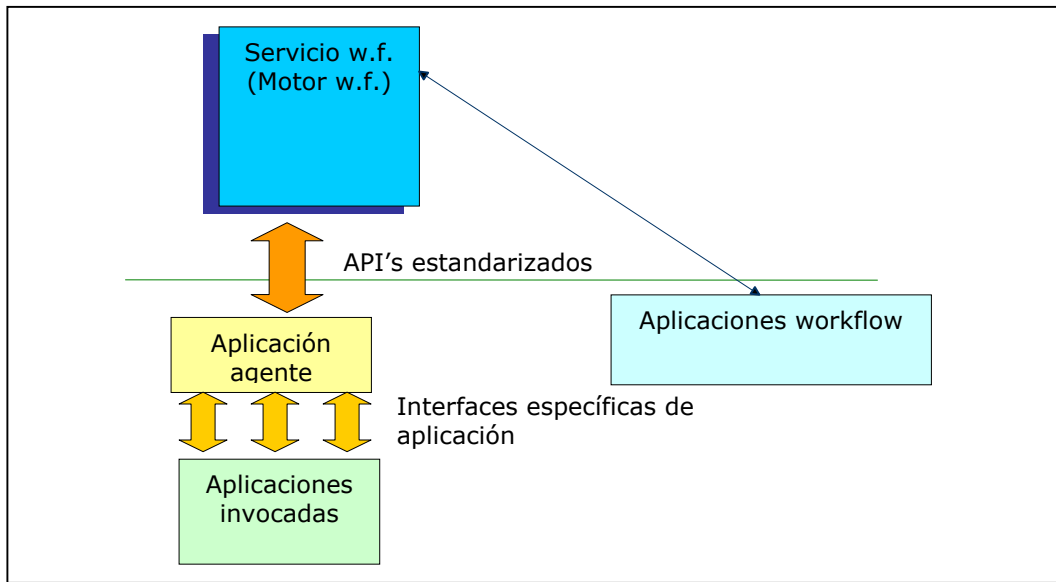


Figura 12 - Aplicaciones Invocadas [WFM2003]

2.3.4.7. Funciones de Interoperabilidad WAPI (Interfase 4)

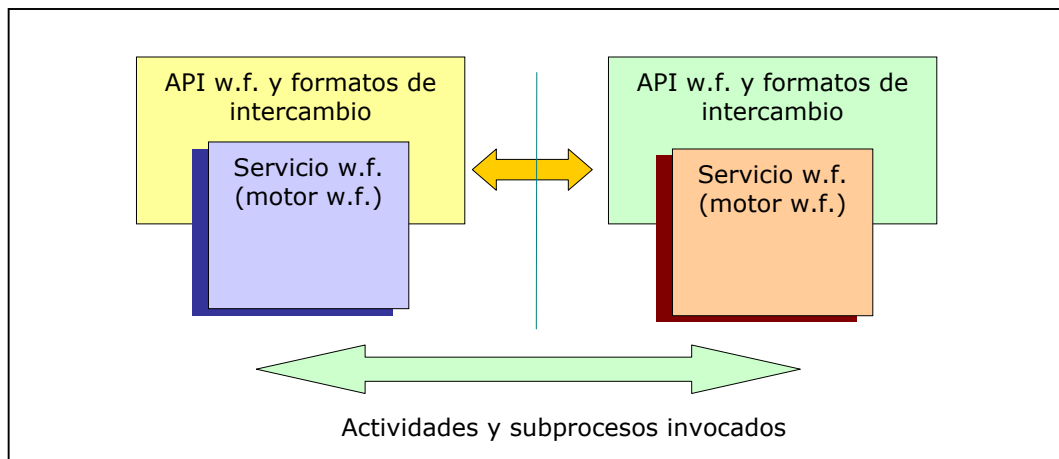


Figura 13 - Funciones de Interoperabilidad WAPI [WFM2003]

Los puntos importantes para las funciones de interoperabilidad son:

- Alcance de la interpretación común de la definición de procesos que será realizada.

- Soporte en tiempo de ejecución, para el intercambio de diferentes tipos de información de control y transferencia de los datos relevantes del workflow y/o de las aplicaciones entre los distintos servicios de representación.

2.3.4.8. Herramientas de Administración y Monitoreo (Interfase 5)

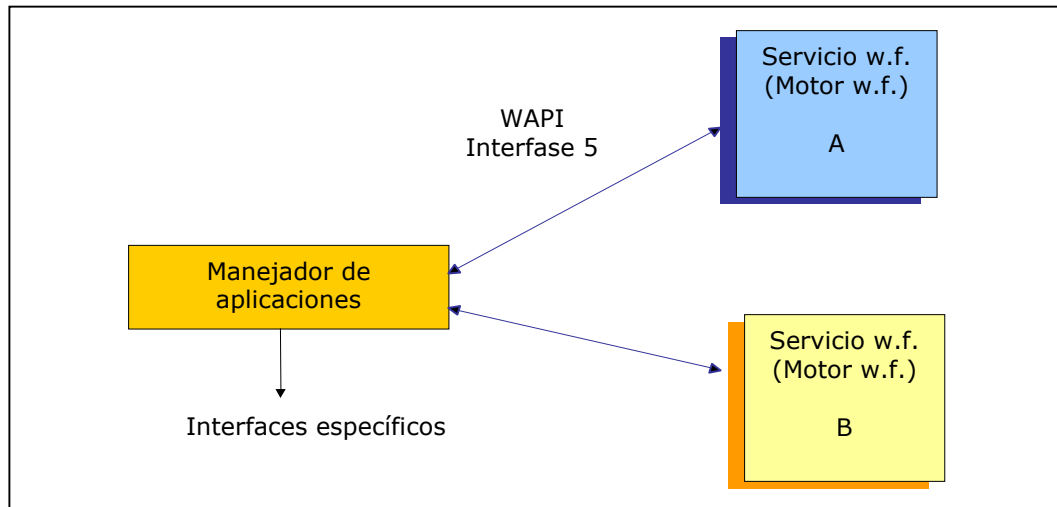


Figura 14 – Herramientas de Administración y Monitoreo [WFM2003]

La interfase 5, permite una vista completa del estado del workflow y el manejo de auditoría de datos.

2.3.5. Tipos de Workflow

La siguiente clasificación de workflows está basada en el tipo de procesos que soportan. Como se observa en la figura 15, se pueden categorizar de acuerdo a la ocurrencia del proceso en: muy repetitivos o de una sola ejecución.

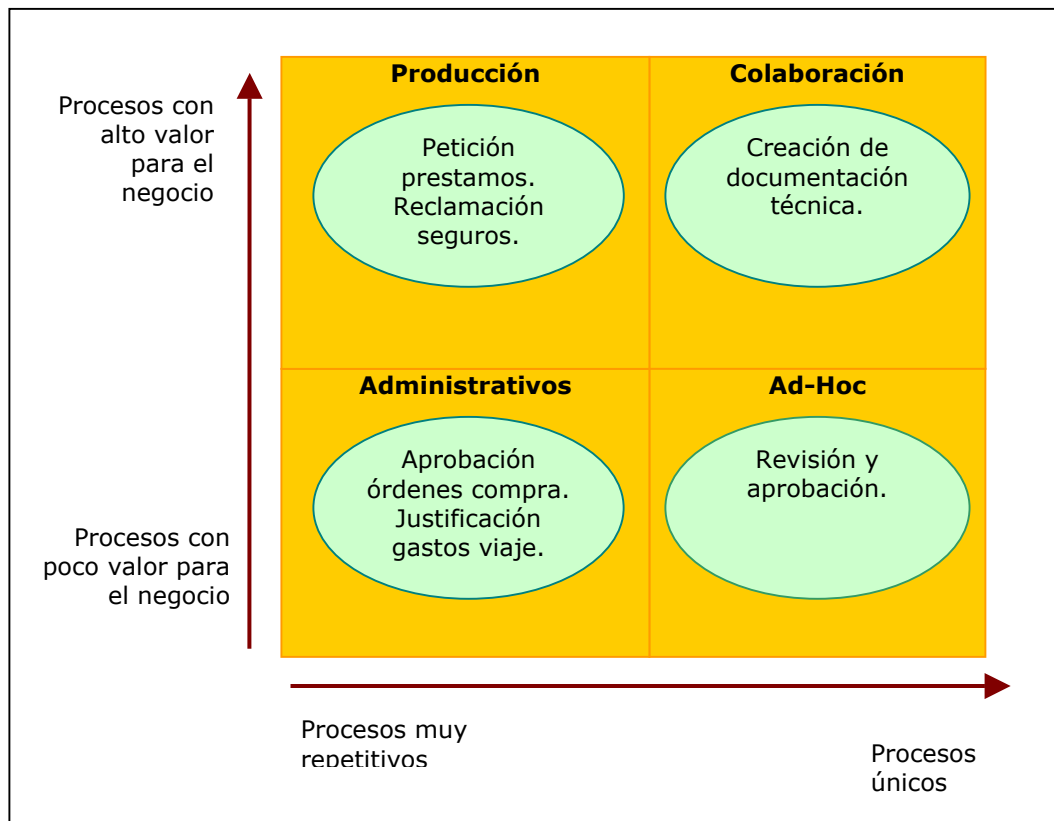


Figura 15 - Tipos de Workflow [DAV1988]

También se categorizan de acuerdo al valor del proceso para el negocio en procesos de un alto valor y procesos de poco valor.

2.3.5.1. Workflow de Producción

Este tipo de workflow automatiza los procesos repetitivos del negocio, y es necesario un manejo de datos estructurados.

Necesita altas prestaciones para tener alto grado de información, y bajos tiempos de respuestas para responder a la gran cantidad de peticiones en los procesos. Se maneja como un flujo diverso de transacciones que trabajan sobre el núcleo del negocio [EMC] [DAV1988] [ROB2001].

2.3.5.2. Workflow de Colaboración y Workflow Ad Hoc.

En este tipo de workflow se manejan los procesos internos del negocio, enfocados al sector funcional. También llamado workflow de colaboración cuando tienen que ver directamente con las funciones del negocio (un ejemplo es la documentación técnica), y workflow ad hoc cuando tratan procesos más administrativos como revisiones y aprobaciones.

Generalmente manejan información por medio de documentos, por lo tanto es necesario mantener la integridad de estos documentos. Los procesos que se manejan en este tipo de workflow, son realizados de manera diferente cada vez y necesitan de más de un usuario para su correcto proceso, o en su defecto de condiciones externas [EMC] [DAV1988] [ROB2001].

2.3.5.3. Workflow de Administración

Este tipo de workflow maneja procesos administrativos de soporte muy repetitivos y estandarizados, tales como reportes de compra, de venta, pedidos, etc. Y se utiliza cuando existen diversos usuarios para la distribución de la información [EMC] [DAV1988] [ROB2001].

2.4. Soluciones Workflow

Como ya se discutió anteriormente, la selección de la herramienta no es tarea fácil, pues es una labor que requiere de tiempo y análisis. En el mercado abundan las soluciones que dicen tener un workflow embebido o proveer estas funcionalidades; es suficiente una simple búsqueda por Internet para encontrar miles de aplicaciones workflow disponibles [GWR2001]. Esto ciertamente puede desalentar y crear confusión al momento de escoger el producto correcto, razón por la cual el presente apartado pretende brindar un mayor acercamiento a las soluciones workflow.

Basados en la documentación disponible se presentan algunos tipos de workflow, se describen sus ventajas y se nombran las soluciones más representativas de cada tipo.

2.4.1. Clasificación de las Herramientas

Según lo reflejado en el mercado y en estudios previos, se encuentra una clasificación de acuerdo a los mecanismos de transporte soportados por la herramienta [IWM1997], por características como capacidades e integridad [GWR2001], o como soluciones embebidas o autónomas, dentro de las embebidas de acuerdo al nivel de accesibilidad se tienen desde soluciones propietarias hasta las más estandarizadas, implementando interfaces definidas por el (WfMC) Workflow Management Coalition o el (OMG) Object Management Group [WFC2000].

La clasificación de las herramientas puede realizarse en torno a las características, resumidas en la figura 16.



Figura 16 - Clasificaciones de los Sistemas Workflow

2.4.1.1. Clasificación de las Soluciones Workflow Embebidas

Según el nivel de accesibilidad en las soluciones embebidas, se presenta la siguiente clasificación [WFC2000].

2.4.1.1.1. Solución Propietaria

Es una solución construida para un caso particular. Su funcionalidad no requiere invocar aplicaciones externas.

2.4.1.1.2. Solución Semi-Abierta

Esta solución ofrece interfaces propietarias, para integrarse con otros sistemas externos. Y esta puede ser integrada gracias a la ayuda de un software adicional.

2.4.1.1.3. Solución Abierta

El componente workflow ofrece interfaces para la integración con sistemas externos. Las soluciones abiertas son accesibles desde afuera y permite controlar la ejecución del workflow, como iniciar, detener y suspender las instancias de workflow.

2.4.1.1.4. Soluciones Estandarizadas

El componente workflow ofrece interfaces estandarizadas, para la integración con aplicaciones externas, interoperabilidad con otros servicios representantes de workflow y permite el control de la máquina workflow.

2.4.1.2. Soluciones Workflow Según Capacidades e Integridad

Esta clasificación es planteada por Ultimus Inc, teniendo en cuenta dos características principales: las capacidades y la integridad. Donde las capacidades se refieren a qué tan hábil es el producto para ofrecer los requerimientos de un workflow de automatización y la integridad se refiere a cuán completo es el producto respecto a workflow [GWR2001].

La siguiente figura, clasifica los workflows en cuatro cuadrantes según sus características de capacidades e integridad. Los grupos son los siguientes: Habilitadores workflow, máquinas workflow, workflow de aplicación específica, y aplicaciones workflow de propósito general [GWR2001].

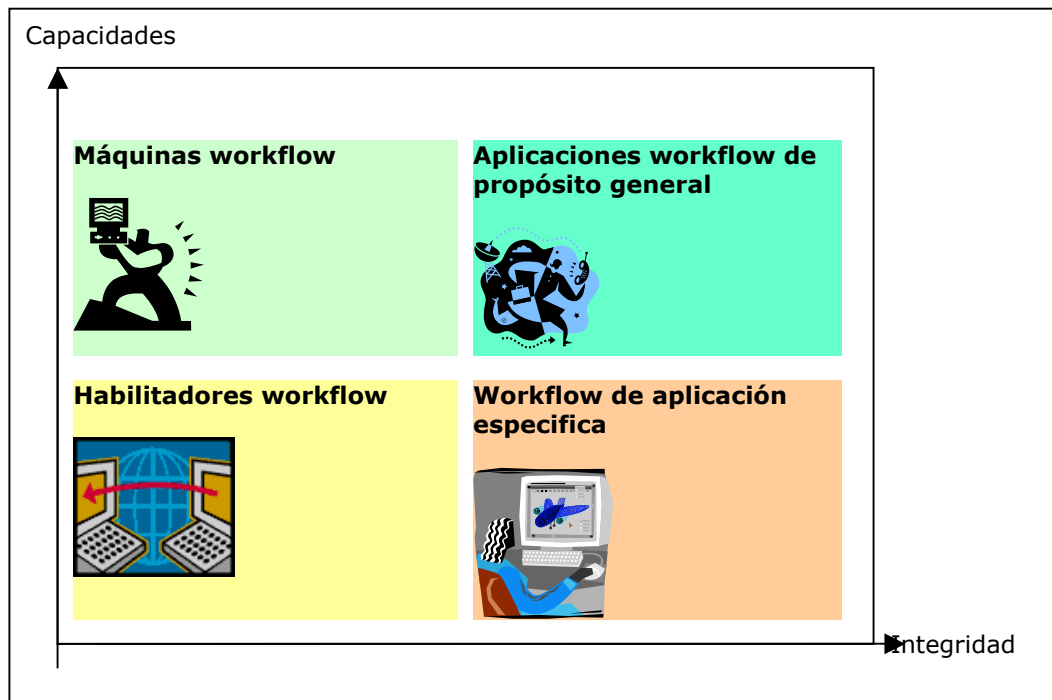


Figura 17 – Matriz de Workflow según Capacidades e Integridad

2.4.1.2.1. Habilitadores Workflow

Los habilitadores workflow ocupan el primer cuadrante de la matriz, que representan a los de bajas capacidades e integración. Como tal no son productos de workflow automatizados, pero habilitan o facilitan la implementación de un workflow. Si se añade código y lógica a su funcionalidad central, es posible construir aplicaciones workflow completas. En este grupo están entre otras las siguientes [GWR2001]:

- Microsoft Exchange: Provee una robusta plataforma de mensajería, máquina de codificación, carpetas compartidas, así como eventos y triggers. Estas capacidades proveen una infraestructura que puede ser usada para construir soluciones de workflow de automatización. Varios productos comerciales están contruidos sobre la plataforma Exchange, como: ComExpress, icXpertFLOW.
- Lotus Notes: Brinda una robusta máquina de mensajería, un sistema de administración documental integrado y la máquina de codificación Lotus con eventos y triggers.

Estas capacidades también permiten construir soluciones workflow de automatización como el Workflow de Lotus Domino.

- Oracle Workflow. Maneja una extensión de las capacidades del motor de bases de datos a fin de habilitar funcionalidades workflow.

2.4.1.2.2. Máquinas Workflow

Las máquinas workflow, ocupan el segundo cuadrante de la matriz que representan altas capacidades pero baja integridad. Estas aplicaciones proveen sofisticadas funcionalidades workflow, pero no son soluciones completas. Básicamente son servidores o motores workflow que proveen la lógica del núcleo para implementar workflow. En la mayoría de los casos estos incluyen herramientas de diseño y administración. Sin embargo no proveen los elementos para que el usuario final sea partícipe del workflow. Muchas máquinas workflow se manejan con sistemas integradores para ofrecer soluciones personalizadas, o desarrollan aplicaciones que complementan la falta de integridad, sin embargo estas aplicaciones se ofrecen a un alto costo. Algunos ejemplos de estos son [GWR2001]:

- Máquina Workflow de Action Technologies
- Máquina Visual Workflow de FileNet
- Servidor Workflow de Ultimus

2.4.1.2.3. Workflow de Aplicación Específica

Muchas aplicaciones empresariales tienen integradas las capacidades de un workflow, con el fin de darle valor agregado a la aplicación y proveer un alto grado de integración. Pero estos workflow no son flexibles y están fuertemente integrados en la aplicación, razón por la cual no pueden usarse para otros propósitos. Algunos ejemplos son [GWR2001]:

- FileNet es un producto de Panagon que provee la digitalización de imágenes, el archivo y el workflow de grandes volúmenes de imágenes digitalizadas.
- El Workflow de SAP que provee las capacidades de un workflow en el entorno de SAP R/3.

- El Workflow de PeopleSoft que provee las capacidades de un workflow para aplicaciones de recursos humanos, entre otros módulos.

2.4.1.2.4. Aplicaciones Workflow de Propósito General

Las aplicaciones workflow de propósito general están pensadas como workflows de automatización. El propósito de estas soluciones es que brinden todas las funcionalidades necesarias de los workflows, debido a que el objetivo es que sean aplicables a una gran variedad de necesidades de los workflow. Un ejemplo de este grupo es [GWR2001]:

- La Suite Workflow de Ultimus, como una solución workflow de propósito general que permite la automatización de varios tipos de procesos en las empresas.

2.4.1.3. Clasificación de las Soluciones Workflow Según su Mecanismo de Transporte

James G. Kobiellus [IWM 97], determinó 4 categorías para dividir los sistemas workflow. Estas categorías se definen, teniendo en cuenta el mecanismo de transporte usado para enfocar los flujos de trabajo.

En esta categorización no existe un tipo mejor que el otro. Es más, muchas de las aplicaciones actuales pueden clasificarse dentro de varias categorías. Lo que debe considerarse al momento de seleccionar un tipo de herramienta workflow es el tipo de procesos dentro y fuera de la organización, cómo se desean soportar y administrar.

Estas categorías son:

- Sistemas workflow de producción.
- Sistemas workflow basados en mensajes.
- Sistemas workflow basados en web.
- Sistemas workflow basados en suite.

A continuación se dará una vista general sobre cada una de las categorías, algunas herramientas de cada categoría, funcionalidad, ventajas y desventajas.

Sistemas Workflow	Funcionalidad	Ventajas	Desventajas
De Producción	Administración de: imágenes, bases de datos, documentos, formularios, objetos, producción de datos, proyectos. Directorio de servicios. Servicios en Internet/Intranet	Presentan más características de las basadas en mensajes. Personalización Funcionan en un amplio ambiente.	Son costosas. Pueden depender de una plataforma específica.
Basados en Mensajes	Stand-alone. Procesos Ad-hoc. Enrutan documentos secuencialmente sobre un sistema de correo existente.	Presentan bajos costos. Definición rápida de los procesos. No requiere mucho entrenamiento.	Son poco detallados y flexibles. Se requiere un sistema de correo previo.
Basados en Web	Clientes y servidores web para desarrollar su funcionalidad.	Facilitan la comunicación. Ofrecen flexibilidad. Utilizan la estructura de red instalada.	Tienen un alto nivel de desarrollo e implementación. Pero su seguridad no es muy confiable.
Basados en Siute	Ofrecen un conjunto integrado de aplicaciones para oficina. Se integran con el sistema de correo electrónico.	Su implementación es fácil. Son fáciles de conseguir en el mercado.	Pueden tener un complicado nivel de mantenimiento. Requieren una aplicación base bien estructurada.

Tabla 3 - Funcionalidades, Ventajas y Desventajas Sistemas Workflow

2.4.1.3.1. Sistemas Workflow de Producción

La mayoría de aplicaciones disponibles en el mercado encuadran en esta categoría. Comúnmente referidos como sistemas basados en archivos, sistemas de procesamiento de imágenes y sistemas de administración de formularios. Estos sistemas enrutan carpetas con una o más formas, al igual que diferentes tipos de documentos a través de la organización. Típicamente se almacenan los documentos en un repositorio central y proveen entrada, salida y control de versiones de los documentos [IWM1997].

Funcionalidad de los Sistemas Workflow de Producción

Como función general de los workflows está reducir el volumen de papeles en la oficina. Los sistemas en esta categoría, están basados en la idea de que la organización tan solo debe tener el documento una sola vez. Cuando un documento es recibido en forma impresa, este es escaneado para transformarlo en una forma electrónica; y de esta manera viaja a través de los procesos necesarios para darle el trámite requerido.

Las principales capacidades soportadas por este tipo de soluciones son: administración de: imágenes, bases de datos, documentos, formularios, objetos, producción de datos, proyectos, y otros como: ingeniería de software asistida por computador (CASE), mensajes electrónicos, directorio de servicios, servicios en Internet/Intranet y servicios de comercio electrónico [IWM1997].

Ventajas de los Sistemas Workflow de Producción

Generalmente soportan más características y funciones que las herramientas basadas en mensajes, permiten gran personalización y corren en un amplio rango de redes y ambientes computacionales [IWM1997].

Desventajas de los Sistemas Workflow de Producción

Generalmente estas soluciones son más costosas que las demás. Requieren un costoso desarrollo de la aplicación y la integración de servicios de un consultor externo [IWM1997].

Algunas veces no son abiertas y deben depender de una plataforma específica.

Herramientas Disponibles en el Mercado de los Workflow de Producción

- Action Technologies Inc.: Action Workflow System
- Autodesk Inc.: Autodesk WorkCenter
- BanTec Inc.: Flexus FloWare
- FileNet Corp.: WorkFlo Business System, FileNet: WorkGroup, FileNet Visual WorkFlo
- IA Corp. : Object-oriented Workflow

- IBM/Lotus Development Corp.: ImagePlus, FlowMark, Lotus Notes: Document Imaging
- InConcert, Inc.: InConcert
- Keyfile Corp: Keyfile Enterprise Edition
- ViewStar Corp.: ViewStar Wang
- Laboratories Inc.: Open/Image, Open/Workflow

2.4.1.3.2. Sistemas Workflow Basados en Mensajes

Esta categoría es también conocida como sistemas de administración workflow. Estos productos básicamente son stand-alone y enrutan documentos sobre un sistema de correo existente [IWM1997].

Funcionalidad de los Sistemas Workflow Basados en Mensajes

Típicamente soportan procesos de negocio ad-hoc: un workflow con mínima planeación previa, pocos participantes y con reglas sencillas que son definidas en el día a día.

Estos sistemas proveen capacidades como enrutamiento secuencial, retorno al origen y administración de mensajes con base en reglas. Estos sistemas pueden compartir tres funciones: tecnologías de mensajería electrónica, administración de formas y administración de bases de datos. Las personas crean la formas con una herramienta stand-alone, se envían las formas o mensajes entre ellas con el sistema de mensajería, y una vez llega a su destino son almacenadas en la base de datos [IWM1997].

Ventajas de los Sistemas Workflow Basados en Mensajes

Por estar basados en sistemas de correo electrónico preexistentes, el costo de los productos de esta categoría suele ser bastante bajo. Soportan la rápida definición y activación de un simple proceso de negocio, usualmente de naturaleza secuencial o paralela. La implantación y uso de estos productos está dirigido al trabajo con un mínimo de entrenamiento y personalización [IWM1997].

Desventajas de los Sistemas Workflow Basados en Mensajes

Los sistemas de esta categoría no son tan detallados y flexibles como los de la categoría de producción. Se debe disponer previamente de algún sistema de correo electrónico, y no son muy fuertes en el procesamiento de imágenes y su administración [IWM1997].

Herramientas Disponibles en el Mercado Basadas en Mensajes

- Dentro de este tipo de herramienta encontramos:
- Banyan Systems Inc.: BeyondMail
- IBM/Lotus Development Corp.: Lotus Forms, FormTalk
- JetForm Corp.: Jetform Design, Jetform Filler
- Keyfile Corp. : Keyflow
- Microsoft Corp. : Electronic Forms Designer
- Novell Inc.: InForms, InForms Designer, InForms Filler

2.4.1.3.3. Sistemas Workflow Basados en Web

Estos sistemas emplean como su principal fortaleza la utilización de Internet, sobre el cual habilitan la ejecución del workflow. Los sistemas en esta categoría con clientes y servidores web para desarrollar su funcionalidad. Tanto en el manejo documental o de formularios como en la integración de aplicaciones, la capacidad de operar sobre Internet es un factor fundamental, razón por la cual la mayoría de soluciones workflow actuales ofrecen esta capacidad.

Funcionalidad de los Sistemas Workflow Basados en Web

La diferencia entre los sistemas basados en web del workflow y las dos categorías anteriormente nombradas, es la plataforma con las cuales ellos operan. Las otras tres categorías de los productos del workflow, funcionan sobre una infraestructura de aplicación que incorpora un amplio rango de protocolos y aplicaciones de servicios. Los workflow basados en web solo requieren:

- Internet, Intranets o Extranets

- Servidores Web (Sirviendo páginas HTML y Applets de Java)
- Navegadores Web (Como capa de presentación)
- Máquinas Workflow (Las cuales determinan la ruta y procesamiento de los ítems de trabajo)
- WebServices

Ventajas de los Sistemas Workflow Basados en Web

Muchas organizaciones en Colombia tienen ya algunas de las capacidades tecnológicas y de red, necesarias para implementar estos sistemas. Debido al grado de importancia del entorno Web, estos productos de workflow facilitan la comunicación y otros arreglos flexibles del trabajo. No es necesario desarrollar una estructura adicional de red, la anterior es fácilmente extensible para tecnologías workflow.

Desventajas de los Sistemas Workflow Basados en Web

El nivel necesario para desarrollar e implementar el proceso de trabajo es más alto, que para los sistemas basados en mensajería. La seguridad de estos sistemas es a veces menos confiable. Especialmente cuando la capa Web se utiliza para transportar documentos y formularios. Otra desventaja es que no se han desarrollado ningunos estándares todavía, específicamente para esta categoría del workflow.

Herramientas Disponibles en el Mercado Basadas en Web

A continuación se dará un chequeo rápido de algunas herramientas de este tipo.

- Action Technologies Inc.: Action Workflow Metro
- Documentum, Inc.: Enterprise Document Management System (EDMS)
- JetForm Corp.: Web Connectivity Pak
- Novell Inc.: GroupWise Web Access
- Open Text Corp.: Livelink Intranet
- Ultimus Inc.: Ultimus

2.4.1.3.4. Sistemas Workflow Basados en Suite

Los sistemas de Workflow en esta categoría, ofrecen un conjunto integrado de aplicaciones para oficinas, tales como procesador de textos, hoja de balance, presentación, y correo electrónico. En sistemas de workflow basados en suite, todas las aplicaciones se integran con el sistema del correo electrónico. Esta integración es algunas veces lograda con un comando de enviar o adicionar.

Funcionalidad de los Sistemas Basados en Suite

Estos productos de workflow son diseñados para permitir que los usuarios direccionen archivos de aplicaciones, en vez de carpetas de documentos y de formularios. Los productos en esta categoría son caracterizados por su soporte para imprevistos, las acciones one-time y los procesos Ad hoc. Además se pueden partir en dos subcategorías: Aplicaciones de oficina y aplicaciones de entorno groupware, en este caso se enfocará en la segunda categoría.

Los productos workflow basados en suite, son muy similares a los productos workflow basados en mensajería, específicamente en el uso del correo electrónico como vehículo de comunicación.

Ventajas de los Sistemas Workflow Basados en Suite

Las aplicaciones de workflow basadas en suite, se consiguen fácilmente en el mercado, y algunas de ellas requieren pocos cambios durante la implementación. En algunos casos pueden ser implementadas sin ayuda de consultores [IWM1997].

Desventajas de los Sistemas de Workflow Basados en Suite.

Algunas aplicaciones de workflow basadas en suite (como Lotus Notes), se critican por su complicado nivel de mantenimiento, requiriendo mínimo de un administrador del sistema con alto conocimiento en el tema. Las capas más bajas de estas aplicaciones deben estar estructuradas, para facilitar la creación de un ambiente adecuado del workflow [IWM1997].

Herramientas Disponibles en el Mercado Basadas en Suite

A continuación veremos una revisión rápida de algunas herramientas de este tipo [IWM1997]:

- Digital Equipment Corp.: LinkWorks, TeamLinks
- IBM/Lotus Development Corp.: Notes, NotesFlow, SmartSuite
- Microsoft Corp.: Microsoft Office Exchange
- Novell Inc.: GroupWise Ensemble

2.4.2. Soluciones Embebidas e Integradoras

Luego del estudiar las diferentes clasificaciones de las herramientas workflow, y basados en la información recopilada en las entrevistas realizadas, se define que en general las herramienta workflow pueden estar embebidas dentro de otra aplicación; como una aplicación de crédito en una entidad financiera, que internamente utiliza un workflow para establecer los procedimientos de solicitud, evaluación y aprobación del crédito, sin embargo este workflow embebido no puede usarse en otras aplicaciones. Pero también existen soluciones workflow integradoras de aplicaciones, que funcionan como un "sistema que orquesta" los demás sistemas de información, integrando, comunicando y coordinando diversos sistemas entre sí, como se observa en la figura 18.

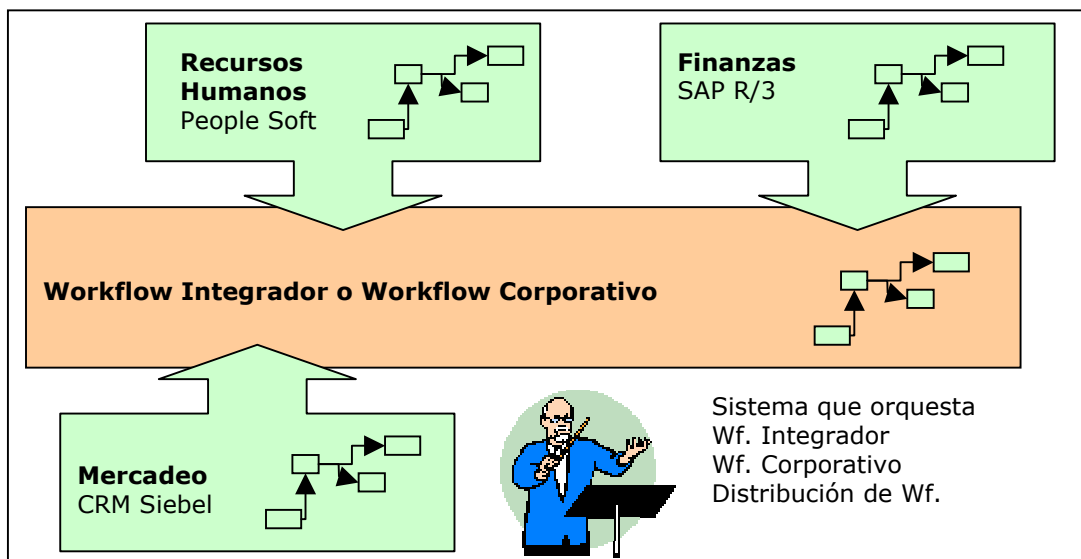


Figura 18 – Soluciones Embebidas e Integradoras

3. Elementos Claves en Implementación de Soluciones Workflow

El presente capítulo ofrece una recopilación de las diferentes pautas, beneficios y ventajas que deben tenerse en cuenta al momento de implementar solución workflow.

3.1. Pautas Importantes para Implementar Workflow

“Intergraph Asset and Information Management 12” y “Workflow Strategies 13” [IWF1997] brindan unas pautas importantes para implementar tecnologías workflow, estas buscan lograr que el proceso de implementación de estas tecnologías traiga el éxito esperado en la organización, estas fueron consideradas en la determinación de los factores críticos presentados en el capítulo cuatro.

Las principales pautas presentadas por esas investigaciones son:

- Enfocarse en los Objetivos y Procesos más importantes del negocio
- Centrarse Primero en los Procesos más entendibles
- Usar Métricas
- Obtener apoyo de la Gerencia
- Obtener ayuda del Personal
- Integrar los Sistemas Actuales y los Nuevos Sistemas
- Implementación en Fases
- Buscar una Aplicación Escalable
- Buscar Minimizar Tiempo del Proceso
- Buscar Mejorar el Acceso a la Información

A continuación se desarrolla cada una de estas pautas.

3.1.1. Enfocarse en los Objetivos y Procesos más importantes del Negocio

Es necesario hacer análisis previo en la organización, para determinar las ventajas potenciales de implementar una aplicación workflow y qué se busca con esta herramienta.

[EMC] en uno de sus artículos, determina que los workflows deben ser enfocados en información compartida, donde los documentos permanecen físicamente en el mismo lugar aunque vayan cambiando su estado, esto resulta importante para el adecuado desarrollo de un flujo de trabajo que cambia constantemente.

[NET2001] recomienda manejar documentación de flujos de trabajo relacionados a nuevos negocios, línea de tiempo de renovación, procesos de renovación e implementación. Asignando responsabilidades y automatizando procesos repetitivos en las empresas.

3.1.2. Centrarse Primero en los Procesos más Entendibles

Para las puestas en práctica iniciales de tecnologías workflow, es necesario seleccionar las actividades de proceso claramente entendidas y luego llegar a las más complicadas.

3.1.3. Usar Métricas

Es necesario determinar medidas para poder cuantificar resultados en los procesos automatizados. Una vez que esté el sistema funcionando, las métricas servirán para manejar y revisar tendencias favorables o desfavorables. Permitiendo por tanto optimizar cada proceso automatizado.

3.1.4. Obtener Apoyo de la Gerencia

Una justificación cuantificable del negocio es la más persuasiva de obtener ayuda de la gerencia mayor. Es importante que este apoyo sea constante y visible a lo largo del proceso de implementación de la herramienta, y que la gerencia esté al tanto del correcto desarrollo de la implementación (planeación, ejecución y refinación) y no únicamente para aprobar el proyecto y dar el dinero.

3.1.5. Obtener la Ayuda del Personal

Es necesario identificar las resistencias humanas que surgen al implementar workflow. El personal debe estar implicado en el proceso de implementación de la herramienta desde el comienzo. Ser partícipe del mismo y entender que sin su apoyo, el nuevo proceso no tendrá éxito esperado.

El personal debe ser consciente que el nuevo proceso automatizará las tareas que usualmente realizan, y que disminuirá tiempos de tareas para lograr que su trabajo sea más productivo. Sin embargo, las tareas más críticas todavía deben ser supervisadas por los empleados para su correcto funcionamiento. El personal debe también saber que recibirá la capacitación adecuada y se le dará tiempo de aprender el sistema.

3.1.6. Integrar los Sistemas Actuales y los Nuevos Sistemas

Las ventajas de los sistemas workflow, son el resultado de su integración con los sistemas existentes que ya son utilizados en el proceso del negocio. El propósito de la herramienta de workflow es integrar estos sistemas y agregar integridad al proceso. Además, muchos de los aportes que las tecnologías workflow le pueden brindar a la organización, se pueden obtener solamente como resultado de los nuevos sistemas, que son puestos en ejecución junto con sistemas directamente relacionados con el mundo del negocio. Éstos pueden incluir sistemas de gerencia de procesos y flujos de trabajo, uso de transacciones, acceso de Internet/Intranet, entre otras ventajas.

3.1.7. Implementación en Fases

Es más adecuado iniciar con una primera fase de implementación pequeña, con apenas algunos usuarios y/o un número limitado de actividades. En fases últimas, se amplía el número de usuarios rápidamente y la funcionalidad del sistema aumenta (pero no es adecuado expandir ambos en una fase).

3.1.8. Buscar una Aplicación Escalable

Aunque una organización puede ser muy pequeña, es importante que la herramienta de workflow implementada, sea escalable y pueda incluir procesos más complicados.

Es importante que cada proceso sea analizado y mejorado. Por tanto es necesario saber qué se quiere con el proceso y poder optimizarlo de manera adecuada. Si los procesos son eficientes y están estandarizados, se reducen costos, se mejora la calidad y se permite un mejor conocimiento de los procesos.

3.1.9. Buscar Minimizar Tiempo del Proceso

Para minimizar tiempos es necesario reducir algunos aspectos: el número de participantes en cada proceso, el máximo tiempo de terminación de cada tarea, el tiempo de trabajo de transferencia entre tareas, el encolamiento de procesos en el workflow. Además es necesario aumentar las tareas realizadas de manera concurrente.

3.1.10. Buscar Mejorar el Acceso a la Información

La información de los procesos que en épocas anteriores se complicaba mucho para llegar a las personas, está ahora combinada y disponible para todos los empleados. Los ambientes del workflow ayudan a construir una mayor estructura de información. Para cualquier proyecto o trabajo particular, es necesario tener información sobre la historia y el estado actual de los procesos disponibles, de manera que pueda ser accesado por cualquier miembro del personal.

3.2. Aspectos Importantes en los Procesos

Cuando una empresa desea implementar soluciones workflow debe de antemano conocer qué necesidades desea satisfacer con la ayuda de la herramienta y qué beneficios reales desea obtener en la agilización de tareas. Nettles [NET2001] recomienda analizar algunos aspectos relacionados a los procesos, entre los cuales se encuentran mensajería, negocios, manejo comercial, procesos de renovación, comisiones y salarios, conversaciones, manejo contable.

Cuando se conocen los problemas que se desean resolver, se determina si realmente estos problemas tienen la importancia necesaria y se pueden mejorar con tecnologías de workflow, además se evalúan las posibles soluciones de acuerdo al flujo de procesos en el cual se desea implementar el workflow.



Figura 19 – Aspectos Importantes en los Procesos [NET2001]

A continuación se nombrarán algunos aspectos claves en el desarrollo de la implementación de la herramienta. A estos aspectos las organizaciones les deben poner completa atención, para obtener mejores beneficios de las tecnologías workflow [NET2001].

3.2.1. Manejar Documentación de los Procesos

La documentación de los procesos resulta clave en el manejo y desarrollo de los mismos en el workflows, ya que representa de manera clara y fácil el proceso de un flujo de trabajo, Nettles recomienda manejar documentación de flujos de trabajo relacionados a nuevos negocios, línea de tiempo de renovación, procesos de renovación e implantación [NET2001].

Los workflows documentados muestran pautas y pasos del proceso que se desea automatizar, estas pautas incluyen aspectos tales como la comunicación con el cliente, distribución de archivos, procesos, de responsabilidades, etc.

3.2.2. Revisar el Manejo Transaccional en los Procesos del Workflow

Algunas transacciones realizadas por empresas se ejecutan por medio de procesos. Este manejo transaccional puede ser agilizado con herramientas workflow.

Las empresas, actualmente utilizan los centros de servicio al cliente como medio para manejar las rutinas de transacciones solicitadas.

Los centros de servicio son utilizados en empresas para procesar y agilizar transacciones, en especial las repetitivas y rutinarias. Este manejo de procesos permite actualizaciones rápidas, y al sistematizar estos centros de servicio utilizando tecnologías workflows, los beneficios pueden ser mucho más convincentes para las empresas. Esta sistematización permite optimizar el servicio brindado por estos centros de servicios de transacciones, que generalmente en las empresas son manejadas por el recurso humano.

Si el centro de servicios transaccionales manejado en la empresa está actualmente sistematizado, es necesario analizar hasta qué punto este sistema está cumpliendo con su función. Una vez se decide una estrategia en la empresa respecto a transacciones, el manejo transaccional empieza su propio desarrollo, esta agilización de procesos transaccionales por medio de herramientas workflow evitará trabajos innecesarios y dobles, el proceso está en un cambio permanente y la empresa busca proveer los mejores servicios a los clientes, en este caso en el centro de servicios de transacciones.

3.2.3. Corregir el Retraso de Tareas en Procesos

Cuando se manejan procesos es probable que se llegue a un punto en el cual se pueden acumular bastantes procesos, lo que trae como consecuencia retrasos en el desarrollo de las tareas manejadas con esos procesos.

Algunos procesos necesitan de otros para poder funcionar de manera correcta y de manera concurrente; otros necesitan la terminación de un proceso anterior para arrancar su ciclo de vida, así que un retraso en un proceso puede detener un proceso aun más grande, lo cual por supuesto va en contra de los intereses de las empresas.

El problema también puede observarse en actualización de datos, donde las pilas de información pueden quedarse en un ciclo esperando alguna respuesta por parte de otro proceso, al no existir integridad, los procesos pueden relentizarse y no cumplir con su objetivo principal.

Estos retrasos traen como consecuencia para la empresa pérdidas económicas, de tiempo, mal servicio al cliente entre otras, y en un mundo donde el cliente busca servicio rápido y confiable esto puede resultar demasiado problemático y afectar incluso al personal de la empresa que no se siente a gusto dando información errada sobre un servicio.

Estos atrasos en los procesos pueden ser corregidos por medio de herramientas de workflow. Asignando responsabilidades y automatizando procesos repetitivos en las empresas, las tecnologías workflow actúan como agilizador de procesos y a su vez como administrador de los flujos de trabajo y de información, evitando que 2 procesos concurrentes se relenticen.

3.2.4. Mejorar el Servicio al Cliente, Dando la Importancia al Factor Humano

Se puede fabricar el mejor programa para manejo de workflow con todas las tecnologías imaginadas tanto de hardware como de software, pero si nadie las opera de manera correcta estos beneficios nunca podrán ser realmente aprovechados, las computadoras son inútiles si el personal no está capacitado correctamente para usarlas.

El cuestionamiento radica entonces en la capacitación del personal en el conocimiento de la herramienta workflow que se desea implementar.

El personal necesita conocimiento básico de manejo de procesos, estar al tanto de cuáles implementa la empresa y cómo son manejados. Adicionalmente si no ha existido previamente tecnología que maneje flujos, se debe conocer el proceso de manera manual, y empezar a analizar qué beneficios tiene automatizarlo por medio de workflows.

Además, utilizando la herramienta, se puede mejorar el servicio al cliente y los usuarios del sistema realizarán más a gusto su trabajo, con más rapidez y mayor facilidad.

3.2.5. Soportar los Objetivos de Eficiencia y Éxito en la Organización, en cuanto a la Modernización de Procesos

Aplicar tecnologías workflow implica que cada sección de la empresa revise hasta qué punto la herramienta ha cumplido sus objetivos en las áreas manejadas en esa sección, esto permite evaluar resultados y buscar mejoras en la forma como es aplicada la herramienta workflow en los procesos.

Nettles [NET2001] maneja la siguiente lista de revisión como forma de evaluar las tecnologías workflow en la empresa. Cada sección de la empresa completa la lista de acuerdo a su opinión, siempre y cuando la pregunta aplique en la sección. Se busca con esta guía evaluar oportunidades que permitan optimizar la tecnología workflow.

Nettles maneja 7 módulos principales en esta lista de revisión (Evaluación de tecnologías workflow) [NET2001]:

- Modernizar procesos de apoyo (líneas comerciales y personales).
- Modernizar el Proceso de renovación (líneas comerciales y personales, beneficios).
- Modernizar el proceso de mercadeo (líneas comerciales, beneficios).
- Modernizar el proceso de certificación (líneas comerciales).
- Modernizar el proceso de demanda (líneas comerciales y personales).
- Modernizar el proceso de normas (líneas comerciales y personales).
- Modernizar el proceso de implantación (beneficios).

La tecnología workflow es un proceso en constante evolución, y para esto necesita de una evaluación periódica para buscar mejoras, precisamente la lista de revisión permite este control; además permite que la empresa conozca si la herramienta workflow realmente está cumpliendo con sus objetivos.

3.3. Renovación de Procesos

El manejo de procesos en tecnologías workflow, hace necesario que estos procesos estén en constante renovación a lo largo de una línea de tiempo determinada.

3.3.1. Renovación de Procesos

Esta línea de tiempo se basa inicialmente de tiempos perfectos, es decir el tiempo que se espera sin que exista ningún contratiempo en el proceso, además esta línea de tiempo especifica las tareas del proceso workflow y específica responsabilidades.

La fase previa de renovación es la llamada fase de pre-renovación, esta fase comienza con una lista de expiraciones y termina con una nueva propuesta.

Estas son las fases de renovación de procesos que necesitan ser restablecidas:

3.3.1.1. Expiraciones de Localizaciones

Las empresas generalmente usan una lista de expiración. Estas listas señalan las renovaciones que se realizarán en cada mes.

Esta revisión permite determinar las normas por expirar en los procesos. Cuando las empresas desean llevar la tecnología workflow a un nivel más alto, pueden actualizar listas de expiración con renovaciones.

3.3.1.2. Documentación de Estrategias de Marketing

El Marketing cumple papel fundamental en las empresas. Es necesario conocer la estructura de mercadeo de cada empresa y mantener la documentación de estrategias de mercadeo para cada cliente en el sistema de dirección. Esto se maneja en un proceso de renovación que a su vez es aplicado a workflow y calificado como un proceso para una estrategia de marketing. De acuerdo a esto existen 3 posibles estrategias: comercializar, no comercializar y no estar seguro de comercializar.

Siempre es necesario en la estrategia, centrarse en cómo se puede aplicar a un proceso de workflow. Si se decide comercializar se toma esto como prioridad y se realiza la línea de tiempo para determinar fechas y responsables. Si se decide no comercializar es necesario mantener actualizados los datos de los clientes y pedir renovaciones constantemente.

3.3.1.3. Ordenar/Recibir Pérdidas de Servicios

Nettles sugiere algunos aspectos a tener en cuenta para actualizar y corregir el proceso de pérdidas de servicios, empezando por determinar si éstas se dan entre los usuarios del sistema workflow. Esta pérdida de servicios puede incluir desde una simple impresión de datos, hasta la información de todos los departamentos de la empresa. Se producen por dificultades de acceso a servicios entre varios departamentos, desde pantallas y contraseñas hasta seguridad de alto nivel [NET2001].

3.3.1.4. Recibir Información Actualizada del Cliente

Resulta complicado mantener un banco de datos de los clientes actualizado y con integridad de datos. Las tecnologías workflow resultan importantes como medio de integridad entre los datos de los clientes, de manera tal que pueda ser manejado más eficazmente en un proceso de renovación.

Mantener actualizados estos datos del cliente resulta por tanto básico para un proceso de renovación. Nettles sugiere que el secreto para construir workflows eficaces en el proceso de renovación es empezar con el final del proceso en la mente, sin quedar satisfecho con las actualizaciones de los procesos actuales, sino buscando nuevas alternativas de procesos. En este caso estaríamos ante una retroalimentación [NET2001].

3.3.2. Objetivos de Eficiencia Soportados por Workflow

Como se muestra en la siguiente tabla, los sistemas de administración de workflow soportan varios objetivos de eficiencia en la empresa.

Objetivo de Eficiencia	Descripción	Soporte del Workflow
Eficiencia en los Procesos	Optimización del criterio de los procesos así como criterio del tiempo de procesamiento (a ser minimizados)	Coordinación de actividades a través de control del flujo, plazos límites, etc.

	o cumplimiento de fechas límites (a ser maximizados)	
Eficiencia de los Recursos	Uso eficiente de los recursos (tanto recursos humanos como sistemas de aplicaciones) disponibles para la ejecución de los procesos.	Resolución del grupo de trabajo en caso de aumento de trabajo.
Eficiencia en el Mercado	El adecuado posicionamiento de la empresa en relación con sus socios de mercado. Esto incluye una confiable predicción de los tiempos de entrega, comunicación transparente con proveedores y clientes, y optimiza los procesos de abastecimiento y distribución.	Interfaces de procesos bien definidas por medio de web services. (Comportamientos externos definidos), predicen un comportamiento interno a través de procesos estandarizados.
Eficiencia en Delegación	Un adecuado uso de las competencias de las unidades del negocio superiores y subordinadas.	Coordinación y entendimiento de los roles por parte del grupo de trabajo.
Eficiencia en la Motivación	Motivación del staff a fin de que actúen de forma congruente con los objetivos del negocio en la empresa.	Guía para realizar las actividades a través de un modelo de workflow, monitoreo de procesos y explicación de actividades previas.

Tabla 4 - Objetivos de Eficiencia Soportados por Workflow [WAA2002].

Los beneficios de las aplicaciones workflow se incrementan con el número de tareas de coordinación que pueden ser automatizadas a través del sistema. El número de tareas de coordinación varía con la granularidad de los componentes controlados por el sistema y por el tipo de procesos controlados por el sistema [WAA2002].

3.4. Consideración de los Componentes Humanos

Es importante manejar el impacto organizacional al utilizar tecnologías workflow y los cambios que se realizan en la cultura organizacional. En el artículo de impacto organizacional de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul [DOSUL01] se determina cómo la información de los procesos llega a los diferentes usuarios del sistema, y éstos deben estar preparados al cambio en la organización y a la nueva manera de desarrollar los flujos de trabajo.

Se determinan dos etapas en este punto:

- Análisis de dinámica organizacional.
- Identificación y resistencias humanas que surgen al implementar soluciones workflow.

La resistencia humana es tomada como un acto de resistencia, oposición y obstáculos. Watson [DOSUL01] en su libro "Resistencia al cambio" maneja esta resistencia como un ciclo. En la primera fase es indiferente, ya que los que proponen el cambio no son tomados con la seriedad necesaria. En la segunda fase se identifican fuerzas favorables y contrarias, aquí el movimiento de cambio comienza a crecer. En la tercera el conflicto y la confrontación son mayores. En la cuarta la resistencia es mal intencionada y va en contra de los estatutos de poder. En la quinta los adversarios del cambio están agrupados y presentan una fuerza difícil de contener.

En el caso de las tecnologías workflow donde cada empresa tiene su forma manual de manejar procesos, resulta complicado que de un momento a otro se acepten la nueva tecnología y se olvide la forma tradicional de realizar las tareas. Además, debe tenerse en cuenta que la cultura organizacional afecta el trabajo en grupo, la toma de decisiones y la evaluación (entre otros factores), lo que podría complicar el impacto en la organización de las tecnologías de workflow. Un ejemplo de esto podría ser la inadecuada selección de tareas, donde una sola persona debe realizar muchas tareas y no hay una adecuada repartición de responsabilidades, resulta complicado modelar procesos de flujos de trabajo.

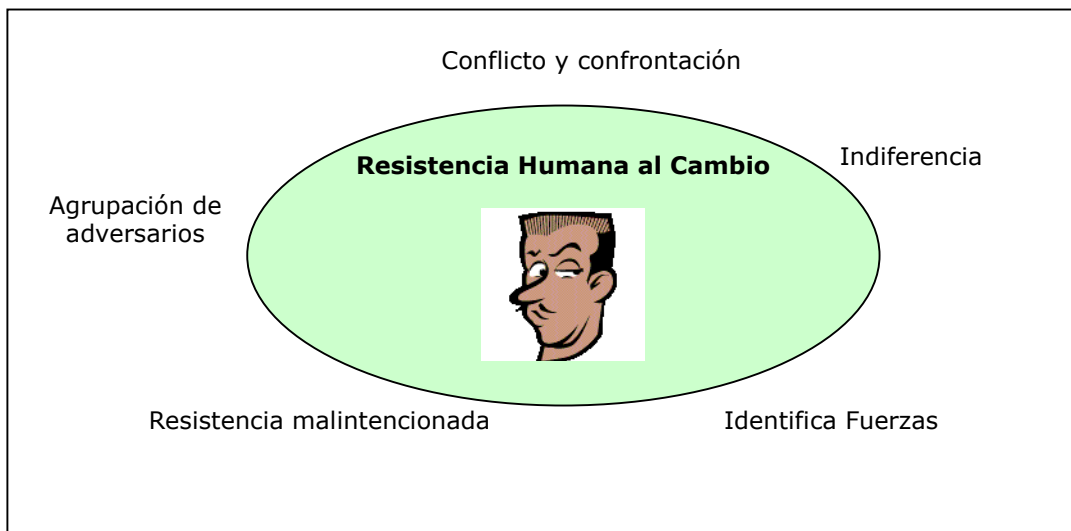


Figura 20 – Resistencia Humana al Cambio

Resistencias identificadas en el proceso de implantación de workflow:

- Los usuarios están acostumbrados a la forma manual de manejo de procesos.
- Los usuarios se apegan a antiguos proyectos de la organización y ven el cambio de tecnología como una complicación más.

3.5. Ventajas de los Workflows

El manejo de workflows permite automatizar procesos empresariales, con el objetivo clave de mejorar el servicio al cliente.

Temas [TEM2002], determina las principales ventajas de los workflows:

- Procesos eficientes y estandarizados: Lo que reduce costos, mejora la calidad y permite un mejor conocimiento de los procesos.
- Administración de los procesos: Los workflows permiten revisar el estado de las tareas en el tiempo y ver el proceso de los planes de trabajo realizados y los aspectos de ejecución.
- Rediseño de procesos: Como punto base de desarrollo de las tecnologías actuales, que permite enviar y recibir información de manera confiable.
- Reducción del tiempo en el manejo de procesos: Lo que conduce a una mayor rapidez de la información.

4. Análisis Exploratorio: Factores Críticos en la Implementación de Soluciones Workflow

Según lo observado en el levantamiento de información, análisis de herramientas, experiencias y documentación de flujos de trabajo, se presenta el siguiente análisis de factores críticos en la implantación de tecnologías workflow.

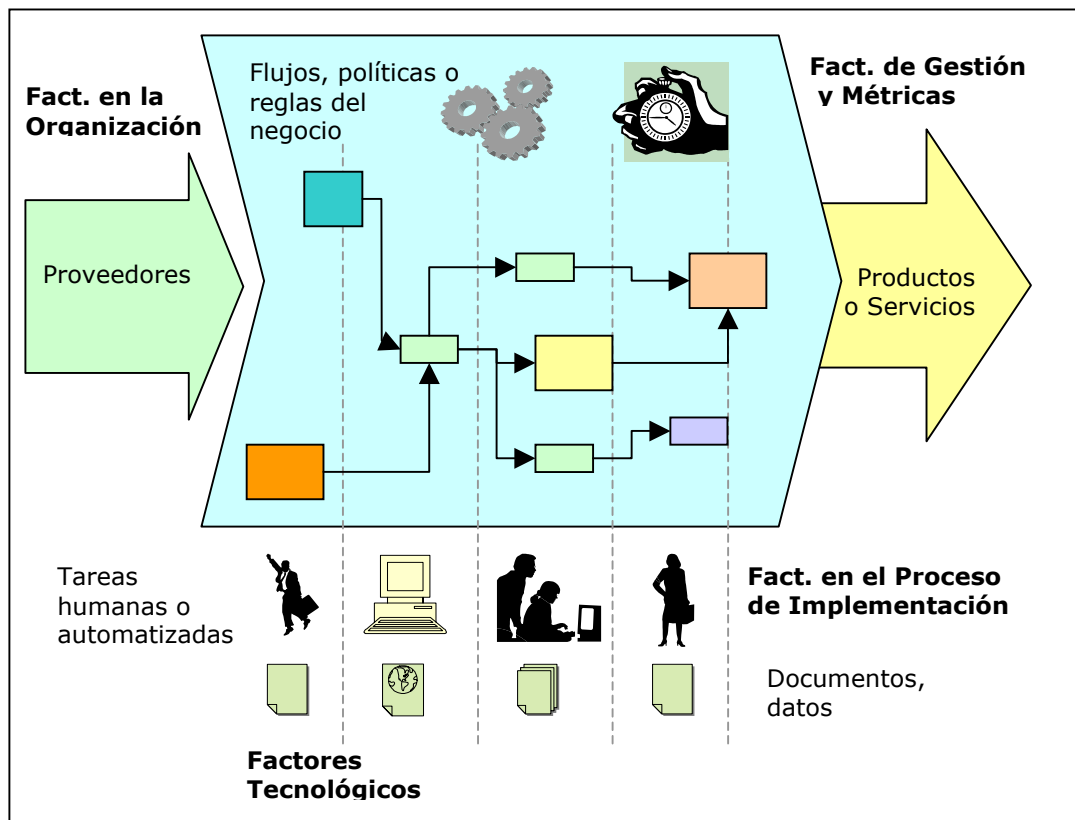


Figura 21 – Factores Críticos y Distribución en la Organización

Como se observa en la figura 21, una empresa está constituida por varias entidades. Proveedores que suplen los insumos que son transformados o complementados, procedimientos definidos por las políticas del negocio, datos e información, y personas o máquinas que realizan las tareas. Todo con el fin de ofrecer un producto o servicio. El análisis exploratorio de esta investigación pretende identificar los factores más relevantes en la implementación de una solución workflow, teniendo en cuenta la información existente sobre la implementación de soluciones workflow (teoría general, herramientas y casos de estudio) y la exploración realizada en las empresas (ver Anexo A, de las entrevistas).

4.1. Determinación de los Factores Críticos

Basados en la información recopilada, las entrevistas realizadas (ver anexo de entrevistas) y casos de estudio, se han reconocido algunos factores preponderantes en la implementación de soluciones workflow, los cuales, como se observa en la figura 22, han sido agrupados en cuatro categorías.



Figura 22 – Factores Críticos en la Implementación de Soluciones Workflow

Factores en la organización: Aquí se manejan aspectos que tocan de manera directa los procesos organizacionales. En este aspecto se tuvieron en cuenta el apoyo e importancia de los procesos, el rediseño de procesos, el aporte a la organización, a las estrategias de la organización y a la iniciativa de implantación.

Factores en el proceso de implementación: Referentes al área de recursos humanos y metodología de desarrollo en la implantación de un workflow. En este aspecto se tomaron en cuenta las metodologías, la capacitación de usuarios y el proceso de adaptación al cambio.

Factores tecnológicos: Son los factores que están relacionados con los aspectos tecnológicos y el funcionamiento de la tecnología disponible actualmente. En este aspecto se tomaron en cuenta herramientas utilizadas, integración de aplicaciones, licenciamiento, estándares, niveles de programación y tipo de plataformas soportadas.

Factores en la gestión y métricas: Referentes a la forma de cuantificar los resultados obtenidos, llevar un control de los procesos optimizados y/o soportados por una tecnología workflow, y la importancia de la retroalimentación en busca de una adaptación y mejora continua del sistema a las necesidades de la empresa. En este aspecto se tomaron en cuenta el seguimiento, la retroalimentación y las métricas.

A continuación se describe la identificación de cada factor.

4.1.1. Factores en la Organización

Estos factores están dados por el impacto que tienen en la organización, desde la estructura, el rediseño de sus procesos, el aporte a la organización, la iniciativa de la implantación de un sistema workflow y si esta iniciativa surge de un plan estratégico de la organización.

4.1.1.1. Iniciativa de Implementación

Es necesario revisar de dónde proviene la iniciativa de implementar el sistema. Determinar si la necesidad de implementar un workflow se inicia en un área específica de la empresa, como decisión de un gerente o se origina como un proyecto del departamento de informática. De fondo este factor influye en la adopción por parte de los usuarios de la herramienta, del compromiso, de la disposición financiera, y de tener un patrocinador,

así como que el sistema esté alineado con las estrategias de la organización y haga parte de un plan integral.

Por el estudio realizado en empresas, se concluye que la iniciativa viene de áreas tan diversas como la directiva, control, sistemas, administrativa, cliente y finanzas, teniendo por supuesto el apoyo de gerencia.

El Decano Académico de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana , fué quien promovió la iniciativa de automatizar los procesos de la Facultad. En este caso siempre se trabajó de manera conjunta con la parte directiva: Decano, Director de Departamento y de Carrera, ellos 3 son los que tienen un mayor conocimiento de los procesos manejados en la Universidad, y su apoyo fué muy importante para continuar con el proceso de automatización. Las razones principales para realizar el proceso de implantación de tecnología workflow, fueron entre otras, disminuir los procesos manejados con papeles, además este desarrollo sirve de apoyo a la Facultad y a sus procesos organizacionales.

En Bancoldex la iniciativa de implementar la herramienta para el manejo de flujos de trabajo de documentación estuvo en las áreas de control, estas verifican el adecuado funcionamiento del manejo de procesos. Esta área contó con el apoyo de las áreas sistemas y administrativa.

La iniciativa en Pfizer estuvo a cargo de áreas de cliente y finanzas, con el objetivo claro de mejorar el servicio al cliente y optimizar los procesos.

En el Banco Granahorrar la iniciativa llegó de parte de Unidad de Crédito Constructor, ya que no posee un sistema de administración de los créditos radicados ni un sistema que centralice procesos e información.

En Sun Microsystems, se tomó la decisión a raíz de la construcción del sistema gestión de calidad de la compañía. En la iniciativa estuvieron presentes Áreas de Calidad y Servicios.

La iniciativa en el proyecto realizado por EDS llegó por parte de empresa contratante: se trata de una empresa del Estado que hace parte de un plan del gobierno para automatizar Empresas del Estado colombiano.

Los proveedores, tanto Poscovepa como Vision Software, de acuerdo a su experiencia determinan que en la mayoría de los casos la iniciativa está a nivel gerencial, requiriendo siempre apoyo del área administrativa.

4.1.1.2. Estrategia de la Organización PESI

Por los datos conseguidos en las entrevistas, el PESI (Plan Estratégico Sistemas de Información) prácticamente no es tenido en cuenta para el proceso de implementación. Tan solo en tres de las entrevistas realizadas, se considera en algún momento la implementación de flujos de trabajo, como parte del Plan Estratégico de Sistemas; a pesar de esto, el PESI como tal no tiene la relevancia que se podría esperar.

No se maneja la implementación de tecnologías workflow como parte del PESI, es más un proyecto interno de cada organización, que surge de algún área importante, generalmente de gerencia financiera o ventas.

Pfizer no maneja el PESI como tal, pero se apoya en un plan estratégico donde en este momento están finalizando una fase de transición entre el desarrollo y la implantación de la herramienta. El plan a largo plazo incluye no quedarse solo en la unidad del negocio farmacéutico, sino que salga a la unidad de salud animal, expandiendo el plan primero a nivel regional y luego a nivel latinoamericano. Pfizer además maneja cronogramas para control de tiempos y entregas.

El Banco Granahorrar maneja el plan de la Unidad de Crédito Constructor, que debe posicionarse como principal promotor de los Créditos Hipotecarios (principal producto del Banco). Este plan también maneja un cronograma adecuado y está centrado exclusivamente en el sector crédito.

Sun Microsystems tampoco se basa en su totalidad en el PESI, pero lo utiliza como apoyo para Sistema de Gestión de Calidad de la compañía, en Área Servicios.

4.1.1.3. Aporte a la Organización

Cuando se automatiza un flujo de trabajo, previamente se tuvo que haber analizado como tal y verificar si realmente el automatizarlo le puede traer beneficios a la organización. Es necesario conocer entonces, el aporte a la organización que proporcionará el hecho de utilizar una herramienta para automatizar flujos de trabajo.

En cada una de las entrevistas realizadas se sacaron muchos aportes a las empresas: agilización de tiempos, cambio de mentalidad, optimización de procesos internos, sincronización entre áreas de la empresa, ordenamiento de la información, entre otras. Pero el objetivo principal de

las empresas es el servicio al cliente, es necesario ver entonces cómo la tecnología workflow puede mejorar la calidad en este servicio.

Kobielus [KOB1997] sugiere tiempo, costo y calidad como los puntos más importantes de servicio al cliente, apoyados con tecnologías workflow:

El tiempo se maneja como optimización de procesos, agilización de tareas. A fin de disminuir el período que una actividad dura desde que se ingresan los requerimientos para su ejecución, hasta que éstos dan un resultado.

El costo tiene una relación estrecha con el tiempo y las tareas ejecutadas en el workflow, estos costos se manejan desde el momento mismo de la planeación. Generalmente se maneja un costo por ejecución de cada tarea, dependiendo del tiempo que dure y de los costos indirectos asociados a cada tarea.

La calidad es una propiedad intrínseca del servicio al cliente. La calidad de un workflow debe estar presente desde que es concebido, hasta que es correctamente automatizado. Se ve cómo los diferentes sectores de la industria se regulan e interactúan entre sí, a fin de obtener los mejores beneficios en la automatización de sus procesos [WIEEC].

Tiempo, costo y calidad son también los aportes que más se tuvieron en cuenta en las entrevistas, y todos estos aspectos fueron tomados como clave para el correcto desarrollo de la implantación de tecnologías de flujos de trabajo.

Orbis considera como su mayor aporte el hecho de la agilización de los procesos de radicación, donde es posible dar el visto bueno (firmas), sin necesidad de tener el documento físicamente, esto disminuye tiempos y da mayor calidad en procesos.

Bancoldex considera el principal aporte a la cadena de valor, el hecho de cambiar la manera de pensar, olvidándose de la tradicional forma del documento impreso. La información ahora está en la pantalla no en el escritorio y puede ser accedida de manera concurrente agilizando tiempos de paso de documentación, ahorrando costos de papelería, dando calidad al manejo de documentos y brindando un mejor servicio al cliente.

Pfizer considera el proceso de compras prioritario en la cadena de valor de la organización. El manejo de tecnologías workflow tiene que ver

mucho con el adecuado desarrollo de la logística interna y externa, enfatizándose en la calidad de servicio al cliente.

Para el Banco Granahorrar, el principal aporte de las herramientas de flujos de trabajo es la optimización de procesos, la centralización y ordenación de la información, mejorando la calidad de servicio al disminuir tiempos para otorgar créditos a los clientes del banco.

Para Sun Microsystems, el principal aporte es el control de los procedimientos por parte de las personas en la organización, y la facilidad para manejar funciones del personal.

Los proveedores buscan dar al usuario la mayor cantidad de beneficios posibles, y centrarse en las necesidades de cada tipo de organización.

Poscovepa maneja la herramienta Micros y se enfoca en los hoteles y restaurantes de primera categoría. El principal aporte a la cadena de valor es la disminución de tiempos en revisión de inventario de bebidas y comidas, análisis de precios y manejo administrativo en general; se mejora el servicio al cliente y disminuyen costos de papelería. Sin embargo, la herramienta Micros es generalizada y algunas veces no se acopla perfectamente a las necesidades de otro tipo de restaurantes/hoteles.

Por otro lado, Vision Software maneja una herramienta que se adapta a las necesidades de la organización con BPM, la herramienta no solo permite satisfacer las necesidades de cada empresa, sino conocer de cerca el desempeño de cada persona en la organización. No se queda simplemente en el hecho que un flujo funcione bien, sino que además va más a fondo en las personas por las cuales pasó el flujo, da mayor calidad al seguimiento de los procesos de manera rápida y eficiente.

4.1.1.4. Importancia de los Procesos

Los procesos son materia prima de workflow, es necesario conocer en las empresas cuáles procesos son apoyados y en qué nivel se desarrollan, si realmente se están seleccionando los procesos más importantes, básicos si en realidad se desarrollan los procesos en profundidad.

En [MOD2001] se especifican algunos criterios técnicos para seleccionar los procesos a automatizar en workflows:

- Criterios relacionados a infraestructura técnica: Considerar recursos existentes de software y hardware.
- Criterios organizacionales: ¿Son realmente importantes los procesos a automatizar? ¿Cómo es el ambiente del proceso del negocio? ¿Existe un estudio previo del flujo de trabajo? ¿Cuáles son los aportes a la organización? ¿Es relevante en el negocio este proceso?
- Criterios económicos: Ganancias vs gastos, Costo-Beneficio, mejoras cualitativas, cuantitativas y de productividad.

En la investigación realizada las empresas se centran específicamente en el punto de criterios organizacionales, de ahí parten los otros criterios. Si es absolutamente necesario automatizar un proceso, necesariamente se incrementan los costos para poder mejorar en hardware y software.

En Orbis se contó con el apoyo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana, así los procesos fueron definidos por las directivas de la Facultad. El sistema que maneja Orbis consta de radicaciones para pasar de un proceso a otro, el punto más importante para ellos es el hecho que se haya consumado la radicación, para pasar de un estado a otro el proceso y así agilizar tiempos. Hasta el momento los resultados han sido muy buenos; que el personal de la Facultad está conforme con el resultado. Por ejemplo, el Decano puede aprobar o rechazar un trámite estando fuera de la Universidad, permitiendo que el flujo continúe.

El Banco Granahorrar se centra en los procesos de Crédito Hipotecario y Crédito para vehículos; actualmente se está diseñando el Crédito Constructor, que abarca los procesos de radicación de solicitudes, análisis y aprobación, legalización y desembolsos. El Banco Granahorrar especificó su aplicación para procesos de crédito, y el nivel de procesos manejados es el básico.

En Sun Microsystems, se usa la tecnología workflow para la descripción de todos los procedimientos de la compañía. Son algo así como 90 procedimientos con sus respectivos procesos que se mejoran considerablemente, ya que todas las personas en la organización saben cuales son las entradas y salidas de su proceso, y saben cual es su función.

EDS maneja un modelo de workflow para procesos generales de la empresa, a pesar de eso la herramienta utilizada por EDS, permite llegar hasta un bajo nivel de manejo de procesos por medio de una interfaz

gráfica y sencilla, se podría decir entonces que el nivel de optimización de procesos es mucho mayor; sin embargo este manejo de bajo nivel también tiene sus detractores, según la entrevista realizada en EDS, los procesos manejados desde bajo nivel son vistos en la empresa más como programables-sistemáticos y no como administrativos-gerenciales, lo cual hace que la organización piense que los que deben realizar los procesos de bajo nivel son los mismos diseñadores/programadores, esto trae errores en el desarrollo del flujo de trabajo, pues sería necesario más análisis de cada proceso, funcionalidad y depuración por un adecuado funcionamiento del workflow.

En cuanto al alcance para administrar los procesos, en el estudio se pudo ver que las empresas generalmente se centran en los procesos administrativos primarios de su negocio (niveles altos), nos referimos a los procesos básicos como ventas, contabilidad o manejo de información, y poco van a procesos como comunicaciones entre áreas y manejos generales de los sistemas de información o redes. Esperan por tanto que el proveedor les dé herramientas para automatizar flujos básicos de alto nivel, que manejan los procesos de mayor relevancia en la organización.

Los proveedores tratan de centrarse en un mercado específico de clientes, y manejan los procesos principales para cada clase de negocio.

Poscovepa se centra en el mercado hotelero y de restaurantes, maneja entre otros, sistemas de comunicación, interfaces telefónicas, Internet, Web services y otros medios para dar información al cliente. En cuanto a procesos específicos del negocio maneja la parte de administración e inventario de bebidas y comidas, se centra entonces en los procesos básicos del negocio y en algunos de más bajo nivel.

Vision Software busca centrarse en los procesos principales en organizaciones, pero el objetivo de la herramienta es cómo controlar estos procesos orientados a la gestión del personal.

A diferencia de Poscovepa, Vision Software se centra más en el manejo de recursos humanos, por tanto los procesos automatizados son enfocados a este aspecto.

Recordemos que Vision Software maneja el modelo BPM, donde se manejan los procesos empresariales como un tablero de control, desde donde es posible visualizar estados de procesos, flujos terminados o pendientes, actividades y responsables, entre otros puntos importantes claves para la toma de decisiones.

Un ejemplo de este modelo de Vision Software es la utilización de semáforos para verificar el estado de un proceso (rojo: procesos con problemas, amarillo: esperan otros procesos para poder continuar, verde: procesos en flujo normal).

En BPM, además se permite realizar un seguimiento total de cada flujo desde que empieza hasta que termina, incluyendo todos los usuarios por los cuales pasa, ayudando a optimizar procesos, visualizar tiempos y revisar el desempeño de los usuarios en la organización.

Debido a la importancia de estos procesos para las organizaciones, el workflow debe brindar un fuerte soporte a ellos, y permitir su constante evolución [MBSPPS].

4.1.1.5. Rediseño de los Procesos

En los años 1990's, el workflow fue comúnmente utilizado como parte de la reingeniería de procesos, para automatizar aquellos procesos que habían sido previamente optimizados [WFPM]. En aquel entonces se enfocaba en las tecnologías y no en la interacción humana con el proceso, pero debido a la habilidad de que los procesos sean moldeados y monitoreados en tiempo real, y que se adaptarán rápidamente a las tendencias del mercado, el interés por los procesos de negocio fue surgiendo.

Sin embargo en los últimos tiempos, las empresas se han enfocado más al rediseño de procesos, buscando analizar la forma como estos procesos están siendo automatizados, verificar que estén funcionando de manera adecuada, cumpliendo con los objetivos, revisando errores en los procesos manejados y corregirlos a futuro, pero teniendo como base lo ya establecido y no empezando de cero [WFPM].

Los procesos manejados con flujos de trabajo deben ser entonces revisados, para que a futuro puedan ser optimizados y mejorados, por tanto es necesario conocer y analizar cada uno de los procesos del flujo de trabajo automatizado. La tecnología workflow incluso permite simular un proceso antes de la implantación.

El rediseño de procesos busca verificar la forma como los procesos son manejados y están estructurados, volverlos más eficientes, detectando puntos de fallo y buscando métodos para corregirlos [CIR2000].

Una posibilidad por verificar el buen desempeño del flujo de trabajo en el rediseño de procesos son las métricas, necesarias para cuantificar los parámetros que ejercen influencia sobre el proceso, identificando los posibles errores, como: pérdida de información, redundancia de procesos, cuellos de botella, etc. [FOR2000]. Un 85% de las empresas estudiadas realiza rediseño de procesos en el proceso de implantación.

En Orbis se tienen los procesos documentados y estos a su vez hacen parte de un flujo aún más grande, cada vez que se termina de automatizar un proceso se continua relacionándolo con otro. Inicialmente con un servidor Exchange se relacionaron procesos en la Facultad de Ingeniería, y a largo plazo se espera integrar con la Rectoría y Vicerrectoría de la Universidad.

Lo que más se maneja en Orbis es la tramitología de las firmas, y estas son un proceso constante que pasa por varias personas, es necesario entonces verificar que los procesos sean realizados de manera correcta.

Pfizer se centra en el área de finanzas: contraloría, auditoría y planeación financiera, el área de tecnología se encarga de relacionarlas para optimizar los procesos, y realizar el rediseño entre procesos de estas áreas.

Al nivel de proveedores, Poscovepa maneja 2 módulos importantes: el administrativo y el de alimentos y bebidas. La interrelación por tanto es manejada a este nivel, por ejemplo calculando el valor de un vino de acuerdo a la demanda que tenga este en un restaurante. Los procesos se manejan cíclicamente en este nivel y se revisa que se cumplan adecuadamente.

Vision Software maneja el modelo de BPM, que tiene como punto importante el rediseño de procesos y centra su atención en definir un responsable de cada proceso, manejando una evaluación de cada uno de los procesos y más adelante realizar la evaluación del conjunto de todos los procesos. Con esto se busca una mejora constante y una revisión continua de los flujos de trabajo.

4.1.2. Factores en el Proceso de Implementación

Los siguientes factores están asociados a la implementación y metodologías de desarrollo de tecnologías workflow, teniendo en cuenta a las personas como uno de los principales actores en este proceso.

4.1.2.1. Metodologías a Utilizar

Lo ideal al implementar una tecnología workflow sería aplicar una metodología existente, o en su defecto acoplar la que más se adapte a las exigencias de la empresa y el sector en que la tecnología workflow será aplicada.

En la investigación notamos las diversas formas como se manejan las metodologías para la implantación de las tecnologías workflow, tanto proveedores de tecnologías como clientes, parten del hecho que para desarrollar una herramienta colaborativa de flujos de trabajo, es necesario conocer de antemano las necesidades de la empresa y lograr que la herramienta supla estas necesidades.

Inicialmente el workflow puede ser visto como un diagrama de flujo con sus respectivos estándares y elementos adicionales, que le pueden dar una complejidad más grande de la imaginada inicialmente, pero para definir y modelar una metodología para flujos de trabajo es necesario realizar una especificación clara de las actividades, recursos, flujo de control que maneja la organización, así como de los actores que estarán involucrados [MOD2001].

Esta especificación incluye las condiciones necesarias para pasar de un paso a otro en el flujo de trabajo, cuando empieza o termina una actividad y que las salidas de un flujo pueden ser las entradas de otro. Según [MOD2001], se manejan los siguientes elementos para el desarrollo de una metodología en el desarrollo de tecnologías workflow: procesos, actividades, datos y actores.

Los procesos están compuestos por actividades que necesitan condiciones de transición, por subprocesos y el flujo de control que maneja el correcto y ordenado curso de ejecución. En el caso de las empresas que hicieron parte de la investigación, los procesos fueron claramente especificados en el proceso de implementación.

Las actividades son las piezas más pequeñas de trabajo que constituyen un paso lógico en un proceso; estas partes resultan claves en el desarrollo del proceso. Como consta en la investigación, es una característica de cada empresa la definición de sus actividades a fin de llevar a cabo sus procesos.

Los datos proveen la información necesaria para la ejecución de los procesos, esta información generalmente es persistente, cada empresa maneja los datos de acuerdo a sus necesidades de información.

Los actores, se refieren a la interacción humana que participa en el workflow, pueden ser usuarios del flujo o tomar un rol dentro del workflow. En la investigación notamos los diversos actores que existen en el proceso de implantación, incluyendo desde el gerente que analiza los flujos hasta cada una de las personas que intervienen en el workflow. Por lo tanto debe considerarse el factor humano en el desarrollo de una metodología.

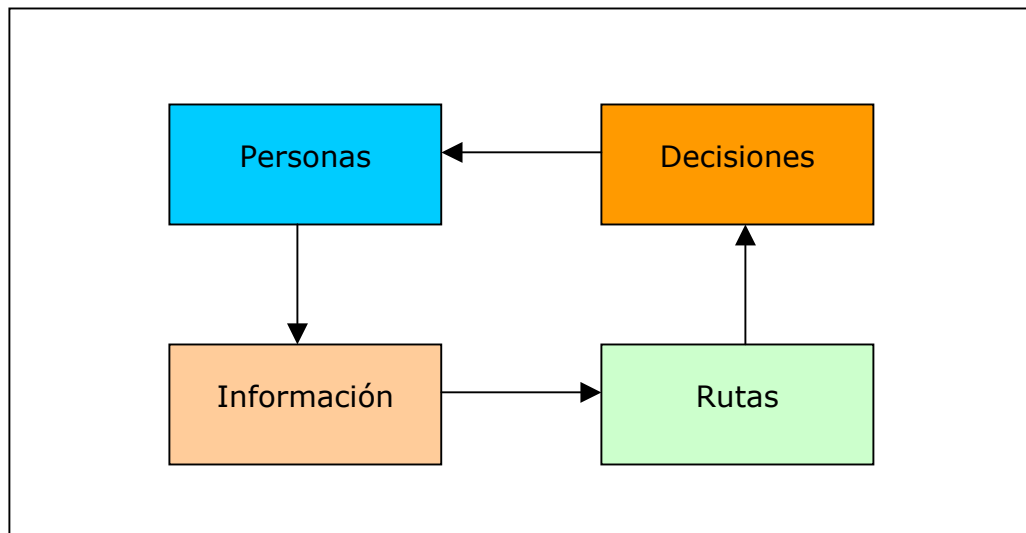


Figura 23- Definición de Procesos del Negocio

[MOD2001] Define las siguientes fases de la metodología general para implementar workflows:

Análisis de procesos de negocios existentes y los flujos asociados:

- Encontrar, definir y describir procesos y flujos (entradas y salidas), incluyendo los actores relacionados a cada proceso.
- Definir los objetivos que se quieren conseguir con la automatización de los flujos.
- Diseñar un plan de implantación de la tecnología workflow.
- Definir el Modelo de negocios que será automatizado con la herramienta.
- Integración

- Desarrollo de la solución o en caso de una herramienta general, adaptación de la herramienta a la empresa.
- Implantación de la herramienta y capacitación de los usuarios.
- Determinación de medidas de éxito de la aplicación y revisión de los flujos automatizados (pruebas).
- Soporte posterior y mantenimiento del sistema.

Aunque las empresas no la utilizan formalmente, ni son conscientes de estar desarrollando un determinado tipo de modelo metodológico, se detectó que esta metodología definida en [MOD2001], es a grandes rasgos la que utilizan la mayoría de empresas, teniendo en cuenta los pasos referenciados, pero con las variaciones propias del tipo de negocio que se tiene.

4.1.2.1.1. Ejemplo de una Metodología

Tomado como ejemplo la metodología utilizada por una empresa consultora, experta en la implantación de soluciones workflow [CIWA2003].

1. Consultoría Antes de la Venta

- Selección del producto
- Evaluación del producto
- Poner por escrito los casos del negocio
- Escribir los (RFP) Requests for Proposal

2. Diseño del Sistema

- Establecer los procesos actuales
- Diseñar los procesos ideales
- Diseñar el workflow requerido
- Poner por escrito los requerimientos y especificaciones
- Escribir detalladamente los documentos de diseño
- Modelar y simular los procesos

- Enlazar los sitios web a los procesos Internos
- Capacitar a los analistas del negocio

3. Desarrollo del Sistema

- Administrar el proyecto
- Diseñar la autoridad para los niveles de programación
- Prototipo o construcción del workflow
- Enlazar los workflows con otros sistemas
- Solucionar las fallas del proyecto
- Asegurar la calidad del desarrollo

4. Implementación

- Aceptación del Sistema
- Soporte a las Aplicaciones Terminadas
- Capacitación de Usuarios y Administradores
- Evaluación del Proyecto y Revisión

Como se observa en la anterior metodología utilizada por la empresa consultora, a grandes rasgos estas actividades describen una metodología similar a cualquier otra metodología utilizada para el desarrollo e implementación de cualquier sistema de información. Sin embargo, de fondo se distingue el énfasis en la correcta selección de la herramienta, y el análisis, definición y modelamiento de los procesos de la empresa.

Bien sea que en las empresas utilicen una metodología adaptada o establecida por la solución, en común tienen un fuerte énfasis en el análisis de los procesos, en el rediseño de los mismos y en el modelamiento de los procesos en el workflow. También la capacitación y la utilización de métricas permiten mejorar la implantación.

A continuación se presenta un análisis del uso de metodologías en las empresas analizadas. En general en las implementaciones estudiadas, las primeras fases de la metodología son llevadas a cabo por las empresas que implementaron un sistema workflow, especialmente las fases de selección de procesos y rediseño. Y las empresas proveedoras de soluciones intervienen en la implementación de la herramienta,

modelamiento de los procesos en la herramienta, integración con otras aplicaciones, representación en el workflow (ver figura 24) y capacitación de usuarios y administradores.

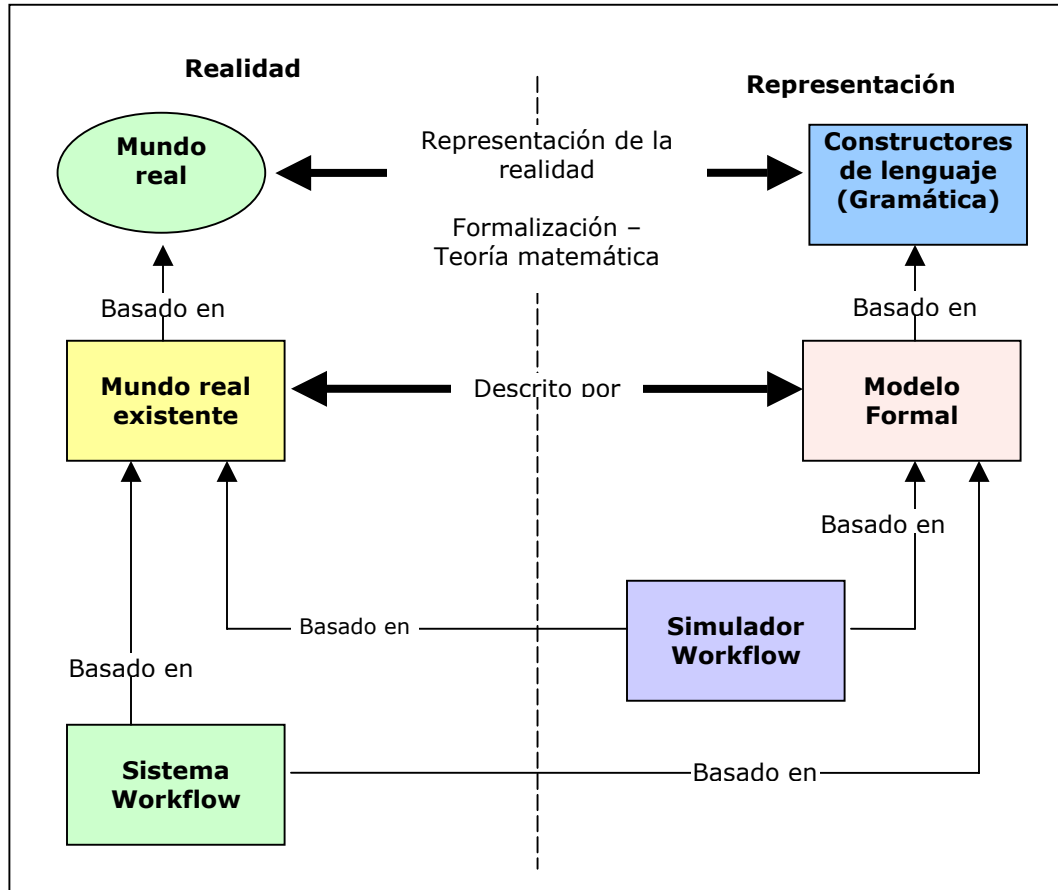


Figura 24 - Representación por Workflow [MBSP]

Para una correcta metodología de trabajo, inicialmente es necesario conocer cuales procesos maneja cada empresa y como pueden llegar a ser automatizados. Las empresas organizan reuniones con su personal, en donde se discute la forma actual de realizar los procesos, la optimización y qué se quiere automatizar, para llegar a un acuerdo entre cliente y proveedor de la herramienta sobre lo que será la funcionalidad definitiva del aplicativo.

La metodología utilizada por Orbis consiste en un ciclo de pasos desarrollados iterativamente. La Facultad de Ingeniería selecciona los procesos de flujo de trabajo que serán intervenidos, primero los optimiza

y luego entra en un proceso de automatización. Luego son diseñados como flujos automatizados que son soportados por una herramienta workflow. Posteriormente son estudiados y analizados, para ser mejorados en la siguiente iteración.

En esta metodología se trabaja constantemente con los usuarios, y contar con su apoyo y retroalimentación hace que los riesgos sean mitigados.

Bancoldex tuvo en cuenta las opiniones de sus empleados en cuanto a las expectativas sobre los flujos automatizados, realizando grupos de trabajo para seleccionar y depurar los flujos más importantes para incluir en la herramienta, luego esta selección fue enviada al proveedor de la herramienta.

Las implementaciones en Pfizer se encuentran en el área funcional de la empresa. Pfizer realizó reuniones con el área funcional, estableciendo flujos de información y adaptándolos a metodologías para BPM, una vez hecho esto los flujos fueron optimizados para el posterior manejo del proveedor.

Sun Microsystems se apoyó en la metodología propuesta por la ISO 9000, pero también ha trabajado internamente con metodologías propias.

El Banco Granahorrar designó a un funcionario conocedor de los procesos, para suministrarle toda la información al proveedor. La empresa EDS basa su metodología en el Rational Unified Process (RUP), metodología que además les es exigida contractualmente. Ellos relacionan el modelo del negocio con los flujos de trabajo, pero concentrándose más en cada requerimiento que en el paso a paso del proceso como tal, es decir dando más importancia a los procesos que a los flujos. Según EDS, el modelo de negocio aporta las bases para el desarrollo del workflow. Sin embargo, están considerando la conveniencia de elaborar un artefacto que permita reflejar el workflow y tener en cuenta la transición entre los casos de uso.

Ahora se da una mirada a las siguientes fases de la metodología, lo referente a desarrollo, implantación y soporte. Teniendo en cuenta que los procesos y flujos ya fueron determinados por la empresa cliente, los proveedores deben realizar la correcta automatización de estos y acoplar la herramienta para dar el máximo beneficio a los clientes.

Los proveedores manejan metodologías de desarrollo de acuerdo a sus casas matrices bien sea en Colombia o en el exterior; todos los proveedores entrevistados utilizan una metodología ya existente pero la acoplan a las necesidades de cada empresa. Vision Software proveedor de

herramientas de workflow no maneja directamente la metodología utilizada, esto se delega a la firma consultora. Por supuesto teniendo en cuenta las exigencias de la empresa en cuanto a los procesos y a las reglas del negocio. Poscovepa, otro importante proveedor de herramientas workflow, maneja redes de grupos de trabajo, estas redes de trabajo permiten el desarrollo de la solución de workflow en grupos según cada área. Estos grupos de trabajo respetan la metodología de su casa matriz en Alemania, pero dan a la metodología optimizaciones propias para mejorar los procesos de acuerdo al área definida.

Se ve cómo las metodologías utilizadas se enfatizan en tres puntos clave: los procesos, los actores y los flujos de información. Por tanto es necesario involucrar los tres factores de manera consistente, manejando siempre el rediseño de los procesos. Como vimos en las entrevistas realizadas, las metodologías utilizadas siempre manejan ciclos constantes donde se aplica la retroalimentación, la clave para evitar posibles errores está en optimizar al máximo los procesos antes de ser automatizados. Por más calidad que tenga la herramienta, si los procesos no fueron lo suficientemente analizados se presentarán posteriores inconvenientes en el desarrollo de los flujos, como: cuellos de botella, subprocesos ineficientes, pasos no requeridos.

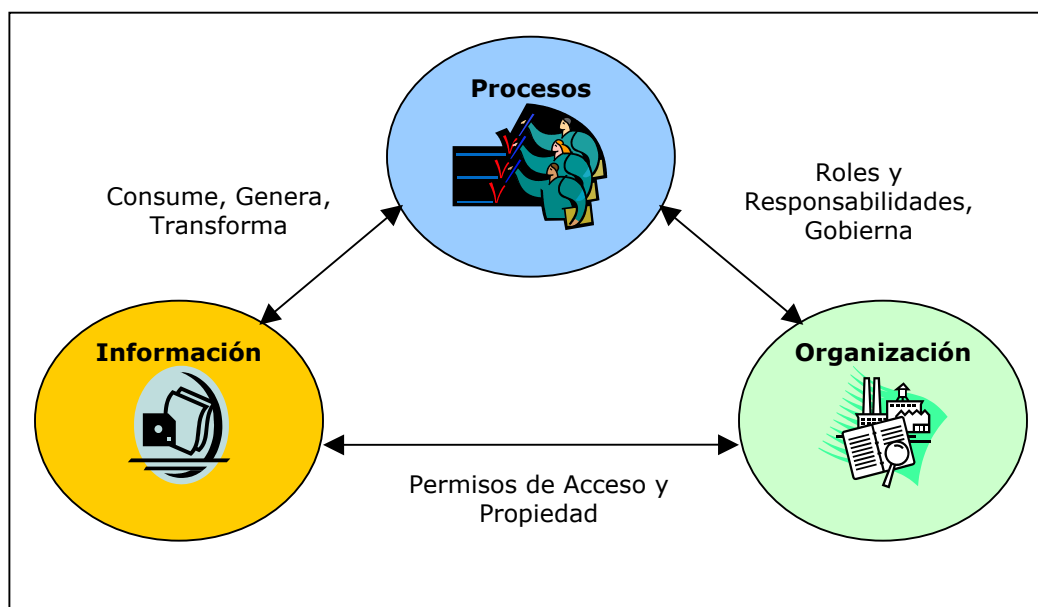


Figura 25 - Puntos Clave [MOD2001]

En esta investigación en un 71% de los casos, un ingeniero o equipo de ingenieros industriales especializados en procesos intervienen directamente en el diseño de los flujos de trabajo. El diseño no debe quedar en manos de los programadores, ya que ellos seguramente no tienen una visión amplia del negocio. La clave aquí es realizar un adecuado análisis de los procesos, funcionalidad y ver las posibles ventajas al automatizarlos, incluso cabe la posibilidad que la automatización de un flujo no sea lo más adecuado.

Otro aspecto importante que vimos en las entrevistas, es que los modelos metodológicos para el desarrollo de workflows, se enfocan más en los roles de las personas dentro de la organización que en la organización como un conjunto, por lo tanto no se definen algunas actividades inherentes a los procesos. Actividades relacionadas a la cultura organizacional, específicamente a características de la organización como firmas electrónicas, notificaciones, emisiones internas de información, entre otras; hablamos entonces de actividades de nivel organizacional, que al incluirlas directamente en el flujo de trabajo, pueden traer beneficios con workflows más eficientes.

4.1.2.2. Capacitación de los Actores

La capacitación cumple un papel importante en la adecuada implantación de tecnologías workflow, el hecho que el personal conozca al máximo la herramienta, permitirá su mejor aprovechamiento y por ende mayores beneficios para la compañía.

En las entrevistas realizadas, respecto al proceso de capacitación se observan los siguientes casos:

En Bancoldex el proveedor suministró las guías adecuadas para el manejo de la herramienta, posteriormente se realizó una capacitación interna guiada por el proveedor, el objetivo era darle mayor familiaridad al usuario con la herramienta.

En Orbis el conocimiento inicial de la herramienta se obtuvo por tutorías suministradas por el proveedor, luego se profundizó en el manejo de la misma practicando sobre la herramienta. De esta forma se obtuvo el conocimiento necesario para diseñar los flujos, sus estados, transiciones y asociaciones.

En Pfizer los usuarios manejaron la herramienta inicialmente de manera autodidacta, aunque es necesario aclarar que tenían conocimientos

previos básicos del tema y los tomaron como punto base para entender mejor la herramienta. Los usuarios aprendieron realizando y observando pruebas piloto del software, tiempo después han tenido 2 capacitaciones: en el área administrativa y en el área técnica, buscando reforzar los conocimientos sobre la herramienta. Para el área de tecnología es muy importante adquirir el "know how" del diseño, a fin adquirir y capitalizar ese conocimiento.

Sun Microsystems al manejar la implementación de la herramienta de los flujos de trabajo como un desarrollo interno, manejó la capacitación al interior de la organización.

Los proveedores como Vision Software que manejan Business Process Management (BPM), toman al usuario como punto clave en el manejo de los procesos, teniendo por supuesto una adecuada capacitación de los usuarios del software especialmente en gerencia, donde se le muestra al gerente de la compañía cómo tener el control sobre flujos y personas implicadas en cada uno de ellos, para buscar mejor calidad de procesos, corrigiendo posibles fallos y agilizando la toma de decisiones. En la capacitación Vision Software no se limita a enseñar la herramienta, además se centra en mostrarle a los usuarios los beneficios que se tendrán al usarla y el ahorro de tiempos en sus tareas. Además podrán ver su trabajo mas personalizado y ver como pueden mejorar sus funciones en la compañía.

Otro proveedor es Poscovepa, enfocada principalmente en el sector de hoteles y restaurantes, en la capacitación también se centra en mostrar los beneficios de la herramienta, ellos realizan una capacitación donde en 15 días los usuarios se hospedan en el hotel y aprenden a manejar la herramienta de manera directa y sintiendo de manera propia los beneficios obtenidos en el servicio al cliente.

Para las empresas entrevistadas, la capacitación es un factor clave que beneficia la adaptación de los usuarios a la herramienta y a los procesos soportados por el sistema.

4.1.2.3. Proceso de Adaptación al Cambio

El usuario generalmente se acostumbra a una manera de realizar sus tareas y le resulta difícil reacondicionarse a otra. La clave de la adaptación al cambio está en lograr romper esa barrera que le impide mirar las cosas desde otro punto de vista.

La implantación de una tecnología workflow trae cambios en la cultura organizacional, y esos cambios pueden ocasionar resistencia por parte de las personas. Los flujos de trabajo rotan entre varias personas en la organización que se acostumbraron a una forma de manejar los procesos, y es entonces natural que existan estas barreras al cambiar la manera de realizar las tareas y actividades.

[CIR2000] define algunos problemas que tiene el usuario al manejar la nueva tecnología de flujos de trabajo:

- Apego de los usuarios a la vieja forma de hacer las cosas.
- Se sienten inseguros respecto a que podrían salir de la organización o ser reemplazados.
- Pérdida de importancia de las personas en la organización.
- Poco gusto hacia la tecnología y omisión de información importante.
- Apego a los documentos en papel, generalmente por personas más antiguas.
- Desconocimiento de las ventajas de automatizar los flujos de trabajo.

En las entrevistas realizadas, se observan dos problemas principales del usuario al manejar tecnologías workflow. Teniendo en cuenta el listado anterior, el primero de ellos es el apego de los usuarios a la vieja forma de hacer las cosas, pues resulta difícil cambiar algo que se ha hecho por mucho tiempo (un ejemplo de esto es trabajar con documentos en papel), el segundo es el desconocimiento de las ventajas de automatizar flujos de trabajo, las personas poco conocen estas tecnologías, piensan que los controlarán más y no se les explica sobre cómo estas los pueden ayudar en sus tareas diarias.

[GUS1999] y [REL2000] definen algunas estrategias para minimizar la resistencia humana a tecnologías workflow:

- El proceso de elaboración de workflow debe ser participativo, deben existir discusiones en grupo y entrevistas.
- Se deben buscar beneficios para la organización y las personas.

- Es necesario crear una cultura para utilizar los computadores y aprovechar sus ventajas.
- Mostrar beneficios y estrategias a través de seminarios, donde se explique de manera clara el funcionamiento de la tecnología.
- Verificar que realmente los procesos sean optimizados por medio de la reingeniería de procesos.
- Concientizar a las personas que la solución mejorará el manejo en la organización, pero tampoco es algo milagroso que solucionará todos los problemas, hay que tener expectativas realistas.

De estas estrategias para minimizar la resistencia humana al cambio, la más importante en todas las entrevistas realizadas es la de tener en cuenta al usuario desde el comienzo de la implantación del workflow. Si el usuario participa desde el comienzo en el proceso y conoce los beneficios para él y la organización, se sentirá parte del cambio.

A continuación detallamos las estrategias utilizadas en cada empresa para la adaptación al cambio en los usuarios:

En Orbis desde el comienzo se trabajó con los usuarios finales. Se les permitió además de la selección de los procesos a automatizar y la determinación del alcance, escoger cómo querían las formas o si deseaban cambiar el esquema de una pantalla. El hecho de que sean los mismos usuarios los que ayudan a construir la herramienta que van a utilizar, ayuda a disminuir esta aversión al cambio y además contribuye en el desarrollo del proyecto.

En Bancoldex que maneja workflow documental, se tenía la ventaja de que previamente se había manejado un proceso de adaptación al cambio para el manejo de correo electrónico, y los resultados habían sido muy buenos concientizando a las personas sobre las ventajas de la tecnología.

Bancoldex está generando un cambio en la forma de pensar, recalcando los beneficios de la herramienta. Desde el hecho de la no necesidad de firmas, la posibilidad de revisar un mismo documento por varias personas a la vez, la facilidad en el manejo de cambios y la no utilización de grandes espacios de almacenamiento de papeles. Sin embargo, con la implantación de la nueva tecnología, también aparecieron nuevos problemas para Bancoldex, cada usuario tiene más tareas relacionadas con la herramienta y además el seguimiento a cada individuo de la

compañía puede ser mucho más estricto, llegando a que el usuario se sienta demasiado vigilado.

En Pfizer tras la continua implantación de proyectos tecnológicos, tuvo una fácil adaptación a la nueva tecnología por parte de sus usuarios, pues éstos ya están acostumbrados a este manejo; inicialmente conociendo las generalidades del workflow y aumentando el conocimiento de manera gradual, además utilizan la Intranet dividida por módulos, como medio para permitir el acercamiento entre el usuario y la tecnología.

En el Banco Granahorrar aún no se ha llevado a los usuarios la herramienta, y no hay políticas claras sobre cómo realizar un proceso de cambio.

En Sun Microsystems en general la aceptación fue buena, pero siempre se cuenta en las empresas con personas que no aceptan el cambio fácilmente. Para atacar este tipo de situaciones, Sun utilizó metodologías internas.

EDS buscó mitigar el riesgo de rechazo al cambio, realizando su capacitación de acuerdo al perfil que tendrá cada usuario en el sistema.

Los proveedores como Poscovepa, son conscientes que cambiar la mentalidad de un usuario que ha hecho los procesos durante mucho tiempo de manera manual, puede ser algo complicado. Poscovepa en su experiencia, encontró entre otros los siguientes problemas en la adaptación al cambio: fugas de información entre procesos, a la gente le parece tediosa la tarea de documentar todo el flujo de trabajo y lo pueden dejar a medias, el control directo que existe sobre cada usuario del sistema puede resultar incómodo y las evaluaciones dadas utilizando la herramienta muchas veces no son aceptadas de manera adecuada por las personas.

Buscando corregir los problemas de adaptación al cambio, en Poscovepa manejan el proceso de capacitación, mostrando las ventajas de utilizar el producto y convenciendo al usuario de las facilidades de tiempo y manejo de tareas que pueden tener al hacer un buen uso de la herramienta.

4.1.3. Factores Tecnológicos

Los factores tecnológicos deben considerarse al momento de realizar una implementación, porque de una correcta selección de la herramienta, de las capacidades que brinde y de los estándares tecnológicos que soporte,

dependerá en gran medida el costo del proyecto y el éxito de la implementación.

4.1.3.1. Selección de la Herramienta

La adecuada selección de la herramienta workflow es un factor crítico en la implementación de una solución workflow, y en general conforma una parte importante del presupuesto del proyecto. La herramienta es la que soporta tecnológicamente los procesos de la empresa, y es necesario considerar las principales características de la herramienta: facilidad de manejo, adaptación, robustez, escalabilidad, integración, programación, configuración, plataformas, arquitectura, estándares soportados, infraestructura y hardware requerido, etc, sean acordes a los demás sistemas de información, la infraestructura instalada, y a la capacidad e intereses de la empresa permite una selección objetiva que beneficie el éxito de la implementación.

En primera instancia se debe evidenciar que es más conveniente para la empresa; si realizar un desarrollo interno o externo, este hecho es determinante en la adecuada selección de la herramienta entre un sinnúmero de herramientas disponibles en el mercado. Por tal razón las empresas entrevistadas dedican un gran esfuerzo en el análisis y comparación de las soluciones disponibles.

Esta rigurosa selección incluye variables como:

- Representación local del proveedor o fabricante de la herramienta, a fin de que realice o acompañe el proceso de implantación, es importante que el representante ofrezca soporte y sea fácil de ubicar ante cualquier eventualidad.
- Permitir la interoperabilidad con los actuales sistemas de información de la empresa. Situación que en gran medida define características como: la plataforma, el sistema operativo o el lenguaje al momento de seleccionar la herramienta.
- Accesible económicamente, ya que si una solución se escapa de las posibilidades de inversión o de proyección de la empresa, esta herramienta no debería ser tenida en cuenta.

En las empresas analizadas encontramos soluciones como:

- Un workflow de formularios electrónicos, diseñado en Workflow Designer de Microsoft, y el envío de mensajes soportado por el Servidor Exchange de Microsoft.
- Un workflow para el manejo documental sobre una solución denominada OnBase.
- Un workflow de aprobaciones por formularios electrónicos, integrado con otras soluciones de la empresa en la solución de Ultimus.
- Un complejo sistema empresarial sobre la arquitectura J2EE con un integrador BEA WebLogic.
- Un workflow especializado en el sector financiero denominado Corbis.
- La utilización de StarOffice como aplicativo que soporta la asignación de tareas, y los flujos de trabajo.
- Soluciones especializadas en el sector hotelero y de restaurantes con Micros.
- Un robusto administrador de procesos del negocio con BizTalk.

El anterior panorama de herramientas seleccionadas por las empresas entrevistadas, dan a conocer la inmensa gama de posibilidades disponibles al momento de seleccionar la herramienta más adecuada para una empresa. De igual forma, brinda un marco de referencia a tener en cuenta para entender las experiencias y el campo de aplicación del presente trabajo.

4.1.3.2. Integración de Aplicaciones (EAI)

La integración entre aplicaciones es un aspecto bastante importante en las aplicaciones actuales [WFI], como se constató en las entrevistas; donde la mayoría de las soluciones implantadas permiten la integración con otras aplicaciones de la empresa, mientras apenas una de ellas es puramente documental sin integración.

Se ve la importancia de brindar integración con otras aplicaciones al interior de la organización, en especial cuando estas sirven como fuentes de información. Por ejemplo, esta el caso en Pfizer donde un ERP financiero, un sistema de inventarios o un sistema legacy suplen la información que se refleja en los formularios. También es de señalar la

importante posibilidad de que las soluciones workflow estén basadas en web, como lo señala un artículo de la Workflow Management Coalition acerca de workflows embebidos [WFI], los beneficios que trae Internet permiten integrar negocios sin ningún límite de fronteras. Y en consecuencia al auge y potencial de tecnologías como Web Services, permiten que estas aplicaciones sean parte de un proceso de negocio bien definido y auditado [EEWM2002]. Así es como las soluciones analizadas que están basadas en web, permiten un fácil acceso por parte de los usuarios, y posibilita que los formatos en papel físico pasen a ser formularios electrónicos que viajan a través de Internet, a la vez que se habilita la comunicación entre sistemas de diferentes sectores geográficos.

Las empresas virtuales están soportadas por productos workflow que cooperan entre sí [TVE], y esto es ratificado en el alto número de soluciones observadas que ofrecen cooperación por medio web, permitiendo que los procesos se puedan expandir sobre diferentes unidades y ejecutarse en diferentes productos workflow [TVE]. Esto permite además que sigan siendo utilizadas como punto de integración de aplicaciones distribuidas, facilitando el manejo de los estados de los procesos y que tengan cada contexto actualizado [TVE].

También se distinguen varios requerimientos en la integración de aplicaciones workflow [WAA2002]. Ya que en el diseño de estas aplicaciones integradoras se pueden categorizar los requerimientos como internos y externos. Los requerimientos internos se refieren a la necesidad de asegurar la funcionalidad del núcleo del workflow, que consiste en coordinar a los participantes, los datos y las aplicaciones.

4.1.3.2.1. Integradores de Recursos

Los sistemas workflow analizados proveen la información de los recursos disponibles, además permiten una distribución balanceada del trabajo, ayudan a determinar las tareas importantes y urgentes y llevan un registro de las actividades. Como se ha visto en los casos estudiados, no siempre todos los empleados tienen una carga equitativa de trabajo, podría existir una persona que tiene un vasto conocimiento en un proceso particular, y todos los demás acudirían a él repetidamente. Todas estas son situaciones que pueden generar cuellos de botella y retraso en las tareas.

4.1.3.2.2. Requerimientos Internos

La integración de datos se observa con el acceso a sistemas legacy y a manejadores de bases de datos como Oracle o SQL Server. La integración entre aplicaciones se realiza por medio de interfaces, como es el caso de Pfizer con conexiones a los manejadores de bases de datos para extraer los datos requeridos directamente. La utilización de web services aún no se encuentra generalizada. También se observó que existe falta de precisión en el diseño de un plan de integración, para medir la granularidad y la seguridad.

4.1.3.2.3. Requerimientos Externos

Están los relacionados con la posibilidad de invocar otros sistemas workflow y otras aplicaciones, y ofrecer funcionalidades a partes externas del workflow, ver figura 26.

La invocación de la máquina workflow, es clara en el proyecto de EDS, donde una máquina workflow será la columna vertebral de otros sistemas workflow, o donde se utilizan sistemas de mensajería o documentales. Igualmente proveen la información a participantes externos, permitiendo que estas entidades conozcan el estado de las instancias workflow.

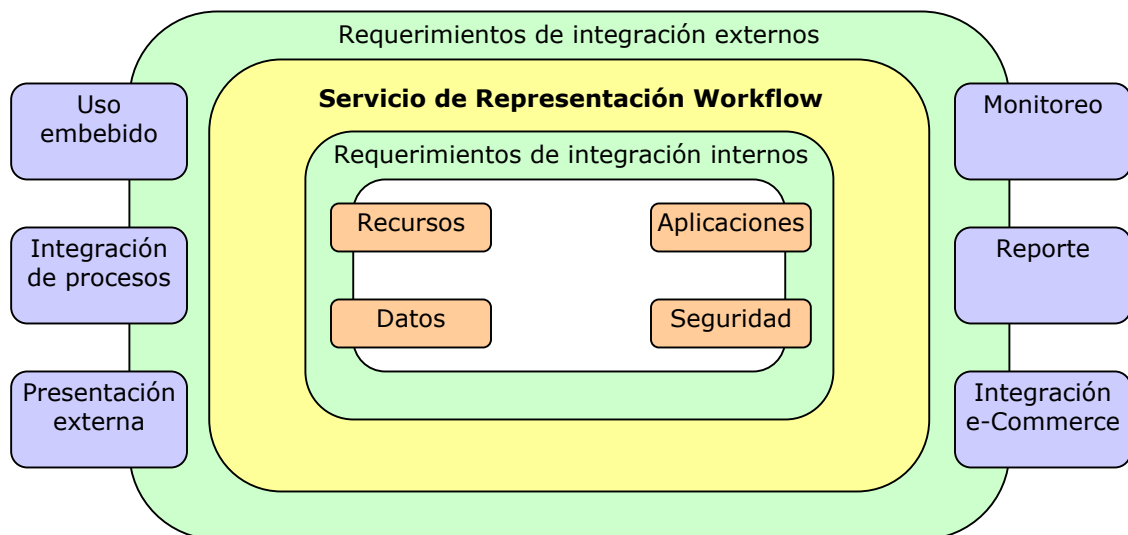


Figura 26 - Requerimientos Internos y Externos de Integración [MBSP]

Realmente es sobresaliente la necesidad de las empresas por contar con soluciones workflow integradoras de aplicaciones, razón por la cual en el mercado rápidamente están surgiendo varias soluciones y grupos de investigación al respecto. Haciendo referencia a un estudio publicado en un artículo sobre la empresa y la administración de trabajo embebido [EEWM2002], donde se concluyó que las personas no trabajan bien, manejados por múltiples sistemas workflow de manera individual y no relacionados, lo que las personas requieren es de un sistema workflow empresarial que pueda priorizar el trabajo a través de múltiples aplicaciones, y que administre de forma integrada todos los sistemas workflow existentes [EEWM2002]. La capacidad para que estas soluciones se integren está en gran parte determinada por la adopción de estándares tecnológicos en la industria, factor que se discute a continuación.

4.1.3.3. Utilización Estándares Tecnológicos

Los estándares tecnológicos brindan un lenguaje común, permitiendo la interacción entre múltiples, plataformas, arquitecturas, lenguajes, tecnologías y metodologías. Considerar la utilización de estándares en el desarrollo de soluciones workflow, permite garantizar que a futuro la aplicación va a ser integrable con otros sistemas, y que el desarrollo sea a un costo razonable [TVE]. Por este motivo se ha visto la utilización de estándares en las soluciones workflow estudiadas y en las empresas proveedoras.

También entra en discusión el hecho de construir el workflow o utilizar una herramienta de un proveedor externo. Según el caso de un banco inglés, los departamentos de usuarios se dieron cuenta que los sistemas eran difíciles de modificar y adaptar, por ejemplo la modificación a una carta individual y estándar costaba alrededor de USD\$6.000 [BPMS]. Mantener la independencia es costoso, por ello las empresas que han desarrollado sus propios sistemas workflow, ahora están intentando reemplazarlos con aquellos estándares de la industria [BPMS].

Teniendo como base el largo recorrido del WfMC en la estandarización de interfaces [WFRM], en las herramientas analizadas se destaca la definición de interfaces, las cuales permiten una clara comunicación y facilitan la integración de aplicaciones. De igual manera como se ha trabajado para establecer unos estándares para las herramientas [TVE], tanto en el análisis y levantamiento de procesos, así como en la implementación, se aplican patrones, modelos y metodologías que permiten un manejo de forma estandarizada, parámetros los procesos y asegurando altos índices de calidad ISO9000.

Las soluciones estandarizadas deben considerar aspectos como [WASE]:

- Estar orientado en objetos (OO) con sistemas de distribución en desarrollo e investigación de prototipos.
- La especificación para Facilidad de Manejo del Workflow del OMG.
- Soportar workflows negocio a negocio, enfocándose en las interfaces.
- Utilización del lenguaje XML para comercio electrónico.
- El estándar de interfaces del WfMC con base en Wf-XML versión 1.0.
- Facilidad Workflow del OMG para OO.
- Flexibilidad para adaptarse a los cambios del entorno.
- Criterios de distribución y escalabilidad.
- La adopción de API's propietarias obstaculizan la integración de diferentes sistemas.
- Utilizar la especificación abstracta para IF4 Internet e-mail MIME.
- Tener en cuenta el Simple Workflow Access Protocol (SWAP).

Adicionalmente, la rápida evolución tecnológica y en el afán por establecer estándares en la industria, se han ido posicionado varios estándares y otros nuevos han ido surgiendo, tales como:

Las arquitecturas orientadas al servicio Service Oriented Architecture (SOA), BPML, BPEL, XML, XSLT, SOAP, XBRL o MAPI.

4.1.3.4. Nivel de Programación

El nivel de programación se refiere al nivel de abstracción del lenguaje, es decir cada herramienta permite un nivel de programación para el usuario, el diseñador y el desarrollador del workflow y en cada rol que nivel de acceso permite la herramienta.

En principio debemos considerar los siguientes tipos de soluciones establecidas por Becker, Vogler, Österle en el año 1998:

Solución propietaria: El componente workflow soporta la construcción de aplicaciones exclusivamente para el sistema ERP.

Solución semi-abierta: El componente workflow, ofrece interfaces propietarias para la integración con sistemas de aplicaciones externas como aplicaciones cliente.

Solución abierta: El componente workflow ofrece interfaces para la integración con sistemas externos. Por ejemplo productos complemento como servidores de aplicaciones.

Solución estandarizada: El componente workflow ofrece interfaces estándares como WAPI del WfMC, facilidades Workflow del OMG, etc.

Aunque no todas las herramientas permiten un bajo nivel en el diseño del workflow, la mayoría tienen una herramienta para el diseño de los flujos de manera gráfica. Sin embargo en las entrevistas, la implantación más flexible por su bajo nivel es la realizada con BEA Weblogic, utilizada por EDS.

Como se ve en [WASE] entre más bajo nivel de acceso ofrezca el workflow más flexible será. En el caso de la mayoría de soluciones cliente/servidor, las implementadas en lenguaje C++ son los sistemas de administración workflow más flexibles.

Lo verdaderamente importante en este factor es pensar en el nivel de acceso que requiere la compañía. Ya que una mayor flexibilidad permite una mayor adaptación a las particularidades del proceso del negocio de cada compañía, pero muy probablemente acarrea una mayor duración en la implantación de la herramienta, situación que puede incrementar considerablemente los costos de implantación y administración.

4.1.3.5. Plataformas y Arquitectura Soportadas

La selección de la plataforma y arquitectura es trascendental en la integración del workflow con otros sistemas y el posterior desempeño, escalabilidad y distribución [WASE]. Las empresas deben pensar en este factor para optimizar su inversión a corto y largo plazo, así como el tiempo requerido para la entrada en funcionamiento del workflow.

Como comenta Renato de Laurentiis Gianni [BPMS] la tecnología workflow está evolucionando a pasos agigantados. En esta generación se superan

muchas limitaciones anteriores (en los 1990's), ahora las soluciones incorporan amplias capacidades de integración sobre modernas arquitecturas como Java, .Net y XML, y adicionalmente, se les están sumando otras tecnologías como Web Services, Motores de Reglas de Negocio y BAM-Business Activity Monitoring [BPMS].

Las dos plataformas básicas de las aplicaciones estudiadas son un 85% Windows y un 15% Unix, sobre las cuales corren los servidores o los motores del workflow, las aplicaciones en los clientes en su mayoría están en Windows. Utilizando lenguajes de programación como ASP, Visual Basic y Java, se implementan las aplicaciones. Como manejadores de bases de datos, generalmente las aplicaciones tienen la posibilidad de acoplarse a varios manejadores de bases de datos entre ellos Oracle y SQLServer.

4.1.3.6. Licenciamiento

Por último dentro de los factores tecnológicos, está el licenciamiento de la herramienta, debido a que resulta clave a la hora de estimar los recursos en la implantación de una solución workflow. Este factor puede afectar tanto el presupuesto del proyecto, como la futura mantenibilidad del software, debido a que dependiendo del tipo de aplicación o de la casa de software que lo construyó, el licenciamiento se puede realizar por número de procesadores que utilizan la aplicación, la cantidad de usuarios que interactúan con el sistema, el número de instancias del workflow o incluso la cantidad de pasos promedio por día. Sea cual sea el caso, debe ser claro para la empresa el costo que acarrea tanto en el momento de la implantación como a futuro, el licenciamiento del software.

En las entrevistas realizadas se han observado dos tipos de licenciamiento: el primero correspondiente al número de equipos en los que se realiza la instalación y el segundo establecido por el número de pasos diarios, es decir la tarea que tiene que realizar una persona y la persona que le sigue en un determinado proceso. En cualquier caso, este costo debe ser considerado en el proyecto.

4.1.4. Factores de Gestión y Métricas

Estos factores establecen parámetros de medidas cuantitativas y calificativas en el proceso de adopción de una solución workflow.

4.1.4.1. Definición de Indicadores y Métricas

Indiscutiblemente una ventaja de los workflows es que brindan ciertas métricas, que de forma cuantificable permiten evaluar ciertos indicadores. En las entrevistas realizadas, las métricas de los procesos antes y después de la implantación son un punto importante que permite cuantificar el éxito de la aplicación.

Dentro de los principales indicadores, son tenidos en cuenta[TVE]:

Nombre del indicador o métrica
<p>Tiempos</p> <ul style="list-style-type: none"> Tareas pendientes Demora en la ejecución de tareas De respuesta al cliente Cuellos de botella Tiempos en la digitalización de documentos En el paso de documentos
<p>Seguimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Estado de los tramites Numero de pasos necesarios para cumplir la tarea Número de instancias de workflow Personas involucradas en el proceso Sistemas involucrados en el proceso
<p>Costos y Productividad</p> <ul style="list-style-type: none"> Costos de salario por hora Utilización de recursos Retorno de la inversión
<p>Otros</p> <p>Otros definidos según los procesos particulares de la empresa.</p>

Tabla 5 - Indicadores y Métricas más Frecuentes

Como se destaca en la entrevista de Vision Software en el día a día de una empresa se ejecutan muchas tareas, y a veces no es fácil llevar un control y documentación que permita cuantificar el desarrollo de los procesos. Como ratifica la entrevista a EDS, los indicadores del workflow están ligados a tiempos, cargas de trabajo por persona, vencimientos de tareas y faltas de instancias.

Como concretamente lo realizó Pfizer; en la primera fase del proceso de implantación se logra un estudio preliminar con los usuarios finales a fin de identificar el proceso, cuántos días se demora en que aprueben una solicitud en papel, que pase de una ciudad a otra o que la firme el director. Luego la herramienta brinda sus métricas a través de reportes, donde se conoce cuánto se demora pasar de una fase a otra. Con estas mediciones se puede saber la eficacia de los trabajadores, el tiempo de evacuación de las tareas y la calidad con que se realizan.

Sin embargo también pueden acarrear algunos inconvenientes como lo señala el ingeniero de Pfizer, debido a que la rigurosidad para realizar las tareas puede tener un efecto negativo en los trabajadores, sintiéndose controlados en los tiempos ya que tanto los trabajadores como sus jefes reciben notificaciones de las tareas no cumplidas. Pero también permite que la persona pueda responderse a la pregunta "¿Qué pasa con mi trabajo?", y los programas de incentivos puedan ser más apropiados.

Según el documento [TVE], dado el gran volumen de actividades de producción, el workflow teniendo en cuenta los procesos del negocio, está ofreciendo mayores oportunidades para cambiar radicalmente la productividad, así como la calidad. Como lo señala Vision Software: "las aplicaciones rápidas permiten tomar decisiones rápidas en gerencia". Factor determinante para que una empresa se adapte a los volubles cambios del mercado.

4.1.4.2. Seguimiento y Retroalimentación

En un proceso a largo plazo, la adaptabilidad que un workflow le brinda a la organización requiere un proceso de mejoramiento continuo, a fin de adaptarse a la estructura de la organización y a los cambios en los procesos.

En este sentido según las empresas entrevistadas, los proveedores brindan unas posibles pautas a los departamentos de la organización, y es la organización la que al final determina las métricas de: costos, tiempos y personas.

Igualmente en el caso de Pfizer, cuando termina el flujo en el proceso de compra y es causada la factura como documento físico, se realiza un emparejamiento para contrastar los resultados que venían del workflow con la factura y el elemento comprado. Si todo es correcto se cierra el proceso del workflow, a la vez se disparan otros procesos internos en inventarios y en el sistema contable.

El seguimiento también permite determinar la eficacia en resultados de procesos de mediciones, ya que permite cuantificar los procesos, medir tiempos de evacuación; así como medir basados en la eficiencia de los trabajadores y no en las ganancias.

En general las empresas entrevistadas, ven como valor agregado el seguimiento que es posible realizar gracias a las medidas cuantificadas

que ofrecen las soluciones workflow, ya que todas las empresas hacen uso de ellas.

4.2. Beneficios y Ventajas Respecto a los Factores de Implementación Definidos Anteriormente.

La implementación de tecnologías de información, brinda a las empresas mayores beneficios para su manejo organizacional. El hecho de automatizar diversos aspectos en la empresa, aporta mayor facilidad en el desarrollo de tareas y actividades de las organizaciones.

Cuando se implementan herramientas de workflow, los beneficios para las organizaciones son bastantes y en diferentes niveles. Estos comienzan desde el mismo momento que son definidos los flujos de trabajo a automatizar, hasta el momento mismo de la implantación del sistema. El beneficio principal de estas tecnologías workflow, es la automatización de los procesos del negocio, de manera tal que resulte sencillo el manejo de estos.

Como se observa en la figura 27, se perciben beneficios tanto en la empresa con la reducción de costos y mejor rendimiento, como en los clientes en el tiempo de respuesta, en los agentes con el acceso a la información y en los administradores con la medición y seguimiento.

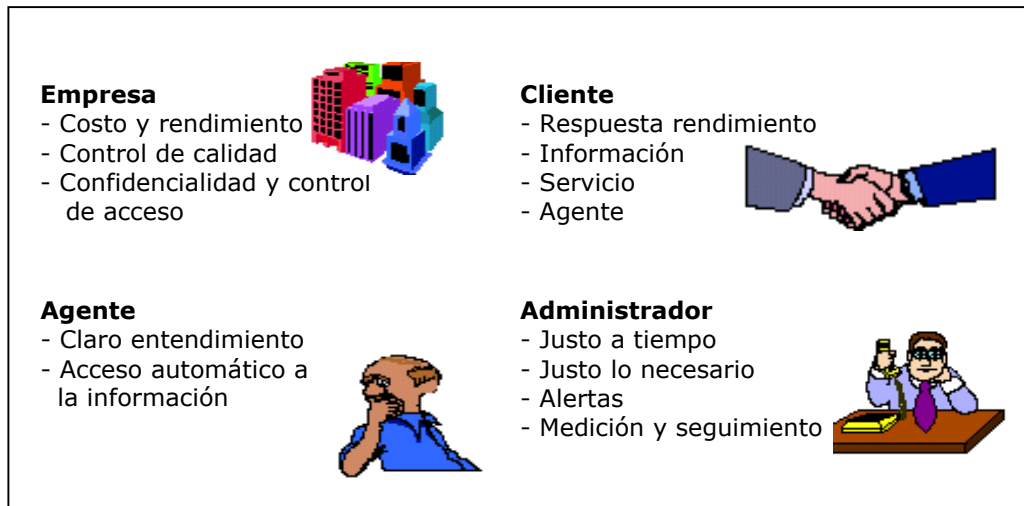


Figura 27 - Beneficiados del Workflow [WIEEC]

Entre los beneficios y ventajas encontradas en la investigación y las fuentes manejadas, se encuentran las que se describen a continuación.

4.2.1. Ventajas en la Organización

4.2.1.2. Ventajas Respecto al Aporte a la Organización y al Plan de Desarrollo

Por lo revisado en la investigación, las tecnologías workflow traen muchos aportes a la organización: agilización de tiempos, cambio de mentalidad, optimización de procesos internos, sincronización entre áreas de la empresa, ordenamiento de información, entre otras. Pero el objetivo principal de las empresas es el servicio al cliente.

Las herramientas de manejo de workflow, ayudan a las empresas e instituciones a lograr cambios necesarios para operar eficazmente frente a la fuerte competencia en nuestros días. El impacto organizacional es significativo, debido a que la empresa mejora sus estructuras en el manejo de procesos y su importancia como un equipo de trabajo. Se hacen más importantes los roles en la organización, las actividades, reglas, los procesos automatizados etc.

Los proveedores de herramientas workflow, ahora buscan manejar una herramienta que se adapte a las necesidades de la organización.

Las herramientas de workflow aseguran la durabilidad y el acceso a un sistema de todos los datos relacionados con el negocio. Además provee a estos datos organización e integridad, usando mecanismos tales como privilegios (se determina quienes pueden tener acceso y/o cambiar la información), el control de proceso, el control de versiones y los logs del sistema. Los datos por tanto llegan a ser más confiables.

4.2.1.1. Ventajas Respecto al Manejo de Procesos

Las herramientas de workflow permiten analizar la forma como los procesos están siendo automatizados, verificar que estén funcionando de manera adecuada y que estén cumpliendo con los objetivos. De manera tal que se revisen errores en los procesos manejados y se corrijan a futuro.

Las tecnologías workflow brindan un fuerte soporte a los procesos de la empresa y permiten su constante evolución en la organización.

Las empresas se centran en criterios organizacionales para la escogencia de los procesos a automatizar, estos criterios son los más importantes y de allí se derivan los otros criterios para el correcto desarrollo de la implementación.

Las herramientas permiten la automatización y optimización de las secuencias de los procesos del negocio. Además actúan como agilizadores de procesos y a su vez como administradores de los flujos de trabajo y de información, evitando que dos procesos concurrentes se relentizen.

La meta es buscar que los procesos del negocio cada vez deban tener menos intervención externa y se dejen a la automatización.

Estas tecnologías permiten minimizar el tiempo del proceso, aumentar el valor agregado de procesos y mejorar el servicio al cliente.

También permiten aplicar estándares a flujos, roles y procesos automatizados según el caso. Además proveen a los usuarios implicados en cada proceso, el acceso inmediato a todas las bases de la información, teniendo en cuenta el control y seguimiento de dichos procesos.

Para cualquier proyecto o trabajo particular, es necesario tener información sobre la historia y el estado actual de los procesos disponibles, de manera que pueda ser accedido por cualquier miembro del personal. Las herramientas workflow permiten este seguimiento.

Permiten la administración de los procesos y de información, revisar el estado de las tareas en el tiempo y ver el proceso de los planes de trabajo realizados y los aspectos de ejecución.

4.2.2. Ventajas en el Proceso de Implementación

4.2.2.1. Ventajas Respecto a la Utilización de una Metodología

Existen diversas metodologías para la implementación de herramientas de workflow, y cada una de ellas se enfoca a varias maneras de manejar los procesos en las empresas.

La mayoría de empresas utilizan una metodología de pasos parecida en el desarrollo de la implementación de tecnologías workflow, con las variaciones propias del tipo de negocio que manejan.

Los proveedores manejan metodologías de desarrollo de acuerdo a sus casas matrices, todos los proveedores encuestados utilizan una metodología ya existente pero la acoplan a las necesidades de cada empresa, esto se ve reflejado en Poscovepa y Vision Software.

4.2.2.2. Ventajas Respecto a la Capacitación y Adaptación al Cambio en los Usuarios

Existen varios cursos de capacitación externos e internos a la organización, en el área administrativa y en el área técnica, buscando reforzar más los conocimientos sobre la herramienta de workflow.

Los proveedores en la capacitación no se limitan a enseñar la herramienta, además se centran en mostrar los beneficios que se tendrán al usarla.

Para las empresas entrevistadas, la correcta capacitación es un factor clave que beneficia la adaptación de los usuarios a la herramienta y a los procesos soportados por el sistema.

Existen diversas estrategias para minimizar la resistencia humana a las tecnologías de workflow y con muy buenos resultados.

Como se aprecia en la investigación, las empresas tienen en cuenta al usuario desde el mismo comienzo de la implementación de la tecnología workflow. Si el usuario participa desde el comienzo en el proceso y conoce los beneficios para él y la organización, se sentirá parte del cambio y lo aceptará con más tranquilidad.

Las tareas del personal resultan más sencillas de visualizar con una herramienta de workflow, por tanto es más fácil asignar tareas y avisar al personal de las tareas pendientes, además se mantiene un seguimiento a las personas, lo que permite ver los logros conseguidos por las personas e incentivarlos a continuar de esa manera.

Utilizando la herramienta, el personal puede mejorar su servicio al cliente y realizar más a gusto su trabajo, con más rapidez y mayor facilidad.

Los nuevos empleados pueden comprender una operación de negocio compleja con mayor facilidad.

Se hace más fácil proporcionar la información entre miembros del equipo.

4.2.3. Ventajas en el Sector Tecnológico

4.2.3.1. Ventajas Respecto a las Herramientas

Existe diversidad de herramientas de workflow de acuerdo a las necesidades de cada organización. Esta tecnología está actualmente muy desarrollada, y hay diversidad de proveedores que atenderán los requerimientos de pequeñas y grandes empresas. (Las ventajas de las aplicaciones workflow, son analizadas más a fondo en el capítulo dedicado a herramientas de workflow).

4.2.3.2. Ventajas Respecto a la Integración de Aplicaciones

Los sistemas workflow en las empresas, permiten optimizar el trabajo a través de múltiples aplicaciones que trabajan en conjunto, además algunos manejan en forma integrada todos los sistemas de workflow existentes [EEWM]. Las aplicaciones de workflow tienen la posibilidad de acoplarse a varios manejadores de bases de datos.

4.2.3.3. Ventajas Respecto a la Utilización de Estándares

En los procesos de análisis e implementación, se aplican estándares que permiten un manejo de forma generalizada y parametrizable de los procesos con altos índices de calidad.

4.2.4. Ventajas en Métricas

4.2.4.1. Ventajas Respecto a Métricas

La tecnología workflow permite el manejo de métricas, necesarias para cuantificar los parámetros que ejercen influencia sobre el proceso, identificando de manera más fácil errores posibles, pérdida de información, redundancia de procesos etc.

En general un cien por ciento de las entrevistas, ven como valor agregado el seguimiento que es posible realizar gracias a las medidas cuantificadas que ofrecen las soluciones workflow, ya que todas las empresas hacen uso de ellas.

4.2.5. Ventajas en la Cadena de Valor

Para M.E. Porter, la cadena de valor está integrada por todas las actividades empresariales que generan valor agregado y por los márgenes que cada una de ellas aportan [MAK2004]. Las tecnologías workflow también generan valor agregado a las organizaciones. Gracias a esta tecnología, las empresas han descubierto la posibilidad de ampliar sus sistemas de gestión más allá de sus propios límites, integrando en sus procesos de negocio a todos aquellos agentes que directa o indirectamente, están implicados en la cadena de valor.

La importancia radica en que están implicados los distintos procesos de negocios y sistemas de información entre los clientes, compañías, proveedores y distintas organizaciones que formen parte de la cadena de valor. Con las herramientas tecnológicas de workflow la cadena de valor se ha visto impactada, ya que ahora con esta tecnología de información, se transforma el manejo de procesos y flujos de trabajo en la organización, lo que reduce costos, aumenta la productividad y contribuye con los beneficios enunciados anteriormente en este mismo capítulo.

Uno de los principales factores claves en la integración de la cadena de valor es la tecnología. Es importante aprovechar las ventajas que las Tecnologías de Información proporcionan para el mejoramiento de los procesos de la organización. En este caso las tecnologías de workflow como soporte a los procesos de la organización [MAK2004] .

Como se observa en la figura 28, en actividades de soporte como infraestructura, dirección, tecnología o compras es donde más se ven reflejadas las soluciones workflow. (Recordemos que M.E. Porter define estas actividades como las que soportan la infraestructura de la empresa). Las tecnologías de workflow mejoran la gestión de aprovisionamientos de bienes y servicios y la gestión relativa al desarrollo tecnológico (automatización, desarrollo de procesos e ingeniería).

Y en un segundo nivel, las tecnologías workflow apoyan las actividades primarias de la cadena de valor (M.E. Porter define estas actividades como las que constituyen la esencia del proceso productivo). Por medio de la optimización y automatización de procesos, las tecnologías workflow

aportan en el desarrollo adecuado de procesos operativos (Producción y Distribución) y en los procesos relacionados con los servicios de venta (Venta y Servicio post-venta).

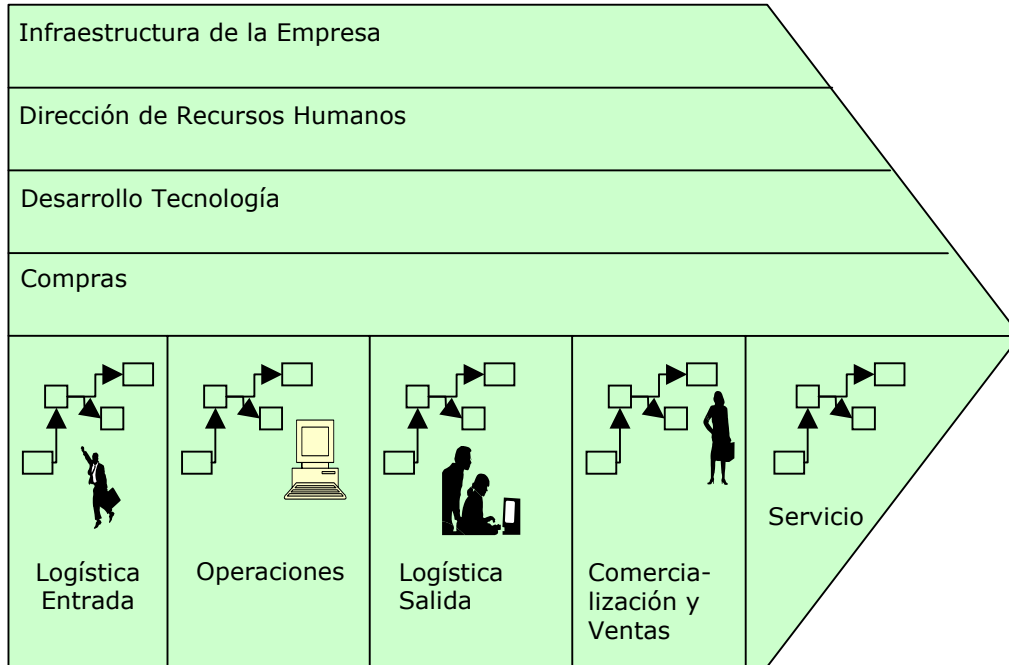


Figura 28 - Cadena de Valor

4.2.5.1. Análisis Costo-Beneficio de implementaciones de tecnologías workflow, en la cadena de valor de las organizaciones.

Existen diversos métodos para realizar el análisis costo-beneficio en la cadena de valor de la organización, a continuación revisaremos uno de ellos definido por Marcus Ruark [MAK2004].

Teniendo en cuenta los beneficios de la implementación de tecnologías workflow anteriormente descritos, se puede realizar un previo análisis costo-beneficio de las tecnologías de flujos de trabajo. Para esto es necesario tener en cuenta los objetivos corporativos de la organización al implementar esta tecnología, conocer el negocio y que se desea optimizar al automatizar procesos dentro de la organización.

Teniendo seleccionados los objetivos corporativos, la organización debe darle a cada objetivo un valor según el nivel de importancia que este

manejando (generalmente se maneja un número de 1 al 9, donde 9 es muy importante y 1 poco importante), donde cada objetivo corporativo se maneja independientemente.

Para los objetivos corporativos que tengan niveles altos de importancia en la organización, es necesario plantear una meta tangible y a largo plazo.

Algunas de las metas anteriormente definidas, pueden ser fácilmente cuantificables. Otras metas por su parte, pueden ser más difíciles para cuantificar.

Teniendo estos objetivos corporativos cuantificados y con sus respectivas metas, la organización debe revisar cuál es el valor agregado que tendrá ese objetivo corporativo en su cadena de valor. No es simplemente tener en cuenta el hecho de que la meta sea fácil de obtener, hay que ir más a fondo en este análisis de valor agregado y llegar a cuantificarlo para posteriores análisis, además de darle un valor económico de cuánto estaría dispuesta la organización a pagar (gasto estimado), por el cumplimiento de este objetivo.

Una vez la organización maneje el valor agregado de cada objetivo corporativo, al proveedor de la herramienta de software de workflow le quedará más fácil ubicar el producto que la organización realmente desea, teniendo en cuenta los objetivos corporativos que desea llevar a cabo al implementar la herramienta. Igualmente conociendo el costo de la herramienta como tal y el beneficio que se obtiene al utilizarla, se lograría definir hasta donde la empresa podría pagar por una solución que cumpla con sus objetivos estratégicos.

Dividiendo los estimados de ganancias y ahorros por su gasto estimado, dará como resultado el porcentaje de Retorno de la inversión corporativo (ROI).

Este modelo de costo beneficio es un punto de partida, para que las empresas verifiquen si los objetivos que se definieron al implementar tecnologías workflow, realmente se están cumpliendo.

4.3. Desventajas y Problemas Respecto a los Factores de Implementación Definidos Anteriormente.

Como toda implementación de tecnologías de información, cuando se implementan herramientas de workflow también pueden existir

problemas. Estos comienzan desde el mismo momento que son definidos los workflows, hasta el momento mismo de la implantación del sistema.

Entre las dificultades y desventajas encontradas en la investigación y las fuentes manejadas, se encuentran las siguientes.

4.3.1. Desventajas en la Organización

4.3.1.1. Desventajas Respecto al Aporte a la Organización y Plan de Desarrollo

Algunos proveedores aún manejan herramientas generalizadas, que muchas veces no se acoplan a las necesidades de otro tipo de organizaciones. Nunca hay 2 organizaciones exactamente iguales.

Por los datos conseguidos en las entrevistas, el PESI (Plan Estratégico de Sistemas de Información) prácticamente no es tenido en cuenta para el proceso de implementación, perdiéndose un importante plan de desarrollo que podría optimizar aun más, el proceso de implementación de tecnologías workflow. El PESI como tal no tiene la relevancia que se podría esperar.

No existe en las empresas, un plan exactamente enfocado a la implementación de tecnologías workflow.

Si la iniciativa para implementar la herramienta no tiene el apoyo de la gerencia, los resultados no serán los esperados y existirán muchas barreras para el correcto desarrollo.

4.3.1.2. Desventajas Respecto al Manejo de Procesos

Algunas veces los procesos seleccionados para automatizar no son los más convenientes, lo suficientemente importantes o los más relevantes en la organización.

Si no se conoce el ambiente del proceso del negocio, ni existe un estudio previo del flujo de trabajo, es difícil determinar cuales procesos automatizados darán aportes a la organización.

En algunos casos, en las empresas no existen métodos definidos para determinar las mejoras cualitativas, cuantitativas y de productividad.

En cuanto al alcance para manejar los procesos, en el estudio pudimos ver que las empresas generalmente se centran en los procesos administrativos primarios de su negocio (niveles altos), y poco van a los procesos de más bajo nivel. Cuando se manejan procesos de bajo nivel, son vistos en la empresa más como programables-sistemáticos y no como administrativos-gerenciales.

4.3.2. Desventajas en el Proceso de Implementación

4.3.2.1. Desventajas Respecto a la Metodología

Por más calidad que tenga la herramienta, si los procesos no fueron lo suficientemente analizados, existirán posteriores cuellos de botella en el desarrollo de los flujos.

Cuando el diseño queda en manos de los programadores y no de conocedores directos de los procesos del negocio, muy seguramente existirán fallas en la automatización de los procesos, ya que los programadores no tienen una visión amplia del negocio.

Las empresas tienen poco conocimiento sobre metodologías de workflow. La mayoría de empresas, utilizan una metodología de pasos parecida en el desarrollo de la implementación de tecnologías workflow. Aunque siguen unos pasos como pauta, no son conscientes de estar utilizando un determinado tipo de metodología.

Las metodologías utilizadas por los proveedores para la implementación de tecnologías de workflow en empresas, están demasiado generalizadas y no logran enfocarse a las necesidades reales de las empresas.

Los modelos metodológicos para el desarrollo de workflows, se enfocan más en los roles de las personas en la organización, que en la organización como un conjunto, por tanto se pierden actividades no inherentes a los procesos.

4.3.2.2. Desventajas Respecto a la Capacitación y Adaptación al Cambio

En algunas empresas no existe capacitación como tal y el conocimiento se desarrolla más por autoaprendizaje. Al no existir una adecuada capacitación, se pierde la opción de utilizar al 100% la herramienta.

No se aplica un adecuado plan de capacitación en algunas empresas, por los altos costos que este genera.

Algunas empresas no dan el plazo necesario para el entendimiento total de la herramienta por parte de los usuarios.

La implementación de una tecnología workflow trae cambios en la cultura organizacional, y esos cambios pueden tener resistencia por parte de las personas. Existe apego a los documentos en papel, generalmente por personas más antiguas, y desconocimiento a nivel de personal sobre las ventajas de automatizar flujos de trabajo.

El seguimiento a cada individuo de la compañía puede ser mucho más estricto, sintiéndose el usuario demasiado vigilado.

A la gente le parece tediosa la tarea de documentar todo el flujo de trabajo en el sistema, y lo pueden dejar a medias.

Las evaluaciones dadas utilizando algunas herramientas, muchas veces no son aceptadas de manera adecuada por las personas.

La herramienta de workflow por más automatizada que sea, siempre tendrá el manejo humano, por tanto puede tener errores a nivel de usuarios, como ingresos de información incorrecta, cambios de estados de procesos que no se debieron haber realizado, procesos mal diseñados etc.

4.3.3. Desventajas en la Tecnología

4.3.3.1. Desventajas Respecto a la Integración de Aplicaciones

Pueden existir problemas de buen desempeño de tareas de los usuarios, cuando los múltiples sistemas workflow en la organización se manejan de manera individual y no relacionada. Además muy pocas herramientas permiten un bajo nivel en el diseño del workflow.

4.3.3.2. Desventajas Respecto a las Plataformas

La mayoría de herramientas están soportadas sobre plataformas Windows. El correcto desempeño de la herramienta de workflow depende en gran medida de la plataforma, por tanto este puede verse afectado por problemas internos de la plataforma Windows.

4.3.3.3. Desventajas Respecto a Costos

Como se evidenció en la investigación, las herramientas de workflow generalmente están más dirigidas a empresas grandes, y aunque son adaptables a cualquier tipo de empresa, los costos continúan siendo altos con los módulos asociados y requerimientos adicionales. Los costos en la implementación de tecnologías de workflow, se centran principalmente en Implantación y mantenimiento de redes, desarrollo e implementación de la aplicación y capacitación a usuarios.

4.3.3.4. Desventajas Respecto a la Seguridad

La seguridad es un punto importante en cualquier implementación de aplicaciones. A nivel de tecnologías workflow, la seguridad esta asociada a las capas de la arquitectura de la aplicación. Sin embargo las políticas de seguridad no son muy claras y los servicios de seguridad aun no son muy profundos.

4.3.3.5. Desventajas Respecto al Poco Conocimiento de los Proveedores de Software, sobre las Organizaciones

Los proveedores de software se centran primero en la funcionalidad, luego en performance y bugs, y por último en mejor administración y servicios de seguridad (Las desventajas de las aplicaciones workflow, son analizadas más a fondo en el capítulo dedicado a herramientas de workflow).

4.3.4. Desventajas en las Métricas

4.3.4.1. Desventajas Respecto a Métricas

Si no existe un adecuado plan de métricas, poder cuantificar si realmente los procesos automatizados están dándoles beneficios a la organización, será muy difícil de determinar.

No existe un estándar en cuanto a métricas, si existiera este estándar se podría dar a las organizaciones un mejor desempeño.

4.3.5. Desventajas y Riesgos en la Cadena de Valor

En cuanto a riesgos sobre la cadena de valor, están los que son resultado de las desventajas de la implementación de tecnologías workflow y que indirectamente afectan la cadena de valor (estos fueron explicados anteriormente), y los que directamente están asociados con el oficio de la cadena de valor:

4.3.5.1. La Complejidad de Planeación, Implementación y Obtención de Recursos

La adecuada implementación de una tecnología de workflow requiere un correcto proceso. Se necesitan por tanto tiempo y recursos (Dinero, Personal, Tecnología) para un desarrollo acorde a los estipulado en la planeación inicial y supervisar la aplicación para posteriores revisiones, con su retroalimentación correspondiente.

Según una investigación realizada en Canadá a finales de los años 1990 [MAK 2004], se identificaron los dos principales obstáculos para implementar tecnologías de flujos de trabajo, la carencia de recursos financieros y un personal calificado para manejar el sistema. Si una organización no posee los recursos económicos, o no posee un personal bien capacitado en el manejo de tecnologías workflow, el desarrollo puede presentar errores mas adelante e incluso llegar a ser obsoleto.

La implementación de la herramienta y la herramienta como tal, pueden ser perfectas y cumplir las necesidades de la organización, pero si el personal no está bien capacitado, la aplicación no se aprovechará al máximo, se perderán beneficios e incluso puede acarrear pérdidas económicas para las organizaciones.

Como se mostró en la investigación, las empresas buscan mitigar esta carencia con un adecuado plan de capacitación de usuarios y tomando servicios de proveedores de calidad, con precios acordes al recurso económico de la empresa.

4.3.5.2. Las Organizaciones y el Personal No Están Preparados Para el Cambio

Por lo analizado en la investigación, se tiene que dos de las grandes barreras en la implementación de las nuevas tecnologías de flujos de trabajo, son el cambio interno de la organización y el natural temor al

cambio por parte del personal. Las empresas tienen problemas cuando el personal no conoce la herramienta workflow, y no logra acostumbrarse a los cambios organizacionales y asimilarlos de manera adecuada. Además la organización puede no estar preparada para asumir los riesgos asociados a una automatización de procesos, y a una nueva forma de administrar estos procesos.

En la investigación, se observa que las empresas buscan realizar un adecuado plan de desarrollo para implementar la herramienta de manera eficiente, esto incluye tener un personal con conocimiento del negocio y la herramienta, y que la propia organización realice un estudio detallado sobre qué desea optimizar con la utilización de la herramienta, buscando siempre los beneficios más convenientes para la organización. Si una organización no está preparada para un cambio importante, difícilmente tendrá éxitos al implementar este tipo de herramientas.

4.3.5.3. Poca Seguridad y Confidencialidad

Tal como se percibió en el desarrollo de esta investigación, los proveedores de herramientas no le dan la importancia necesaria a la seguridad. Existen procesos en las empresas que necesitan asegurar la integridad de la información y que esta información sea absolutamente secreta, estos procesos incluyen autenticación de contraseñas, roles específicos, permisos y seguimientos generales de evidencias.

Las empresas confían en la seguridad de su manejador de base de datos, los Firewall y los sistemas de seguridad internos. Aunque estos aspectos pueden garantizar seguridad, aun falta crear nuevos diseños que se enfoquen específicamente en seguridad para herramientas de workflow.

4.3.5.4. La Carencia de Estándares de Interoperabilidad entre Aplicaciones

En las empresas debe buscarse que la herramienta de workflow trabaje conjuntamente con otras aplicaciones relacionadas en la organización, tanto a nivel externo como interno. Hablamos entonces de clientes y proveedores relacionados, entrada y salida de la cadena de valor.

Actualmente existen nuevas tecnologías de workflow que buscan estandarizar la integración de aplicaciones (como BPM: Business Process Management), aun así es necesario definir políticas de estandarización, para la adecuada integración de aplicaciones con tecnologías workflow.

Afortunadamente, varias organizaciones internacionales están colaborando y trabajando para desarrollar estos estándares. El mundo de los negocios está trabajando activamente, para establecer estándares comunes e internacionales.

5. Caso de Estudio: Contraste de los Factores Críticos

Una vez realizados un estudio conceptual y un análisis exploratorio para determinar los factores más relevantes en la implantación de una solución workflow, se procede a contrastar los resultados en un caso de implantación particular. Por tal motivo por sugerencia de los profesores guía de esta investigación, se escoge la Facultad de Ingeniería de la Universidad Javeriana con sede en Bogotá, Colombia, debido a que existe un proyecto de automatización de varios flujos de trabajo.



Figura 29 – Contraste de los Factores Críticos

Los flujos analizados fueron los siguientes:

- Flujo de Retiro Temporal de Estudiantes
- Flujo de Retiro Definitivo de Estudiantes
- Flujo de Apoyo a Docentes
- Flujo de Personal Facultad

En este capítulo se presenta con detenimiento cada uno de los flujos analizados en la facultad, luego por medio de tablas se resume la información recopilada por medio de documentos y entrevistas. Posteriormente se hace un análisis de cada flujo y se validan los factores planteados en el capítulo anterior. Concluyendo con la relevancia de cada factor y varias recomendaciones a tener en cuenta.

5.1. Proyecto de Automatización de Flujos en la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana desde hace 4 años se ha dado a la labor de desarrollar sistemas de información que apoyen las tareas y procesos, y que a la vez sirvan en la toma de decisiones estratégicas. Motivo por el cual desde ese tiempo se comenzó el levantamiento de información de los procesos, tareas y roles que se llevan a cabo en las diferentes Carreras y Departamentos vinculados a la Facultad.

Para el análisis, desarrollo, implementación y mantenimiento de los diferentes sistemas de información se conformó un equipo de personas especializadas en el levantamiento y optimización de procesos, desarrollo de software y gerencia de proyectos tecnológicos. Este equipo de trabajo se denomina desde entonces como Proyecto Orbis. El Proyecto Orbis cuenta con el apoyo de los directivos y se le asignan recursos propios de la Facultad.

Para que el lector pueda tener conocimiento de los flujos analizados, a continuación se describe brevemente cada uno de los flujos estudiados. Sin embargo si desea la descripción completa, deberá dirigirse al Anexo C del presente documento, donde se presentan los diagramas de flujo y la descripción de los procedimientos por el Reglamento de la Universidad y el Proyecto Orbis.

5.1.1. Flujo de Retiro Temporal de Estudiantes

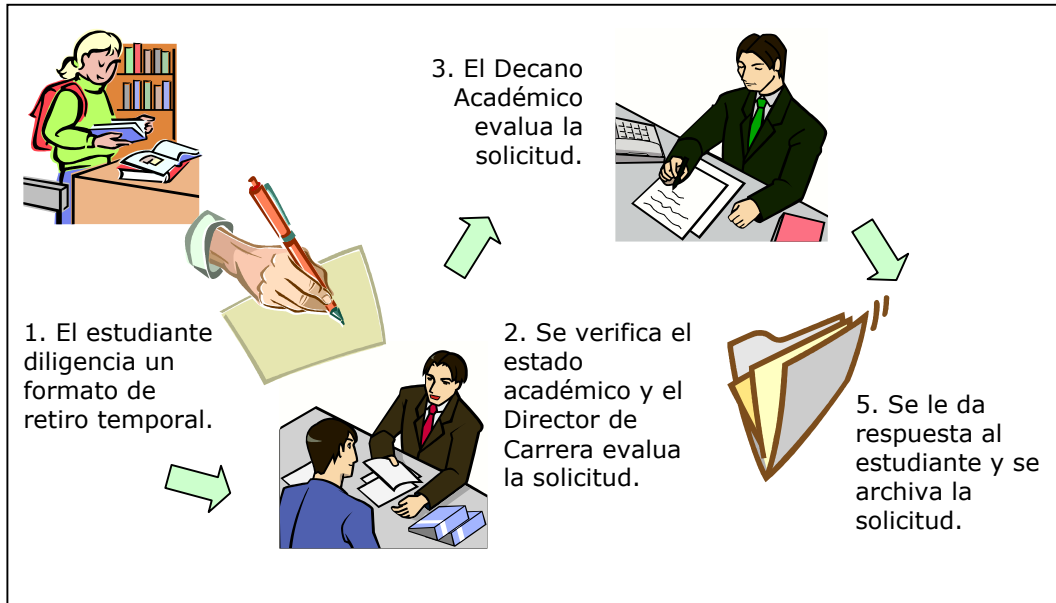


Figura 30 – Procedimiento Flujo de Retiro Temporal de Estudiantes

Este proceso se realiza cuando un estudiante de la facultad debe ausentarse por uno o más semestres. A fin de que la facultad le reserve el cupo al estudiante y este pueda reintegrarse posteriormente, el estudiante debe informar a la Facultad de su retiro temporal y las causas del mismo. Esta solicitud se realizaba diligenciando un formato y anexando algún soporte que demuestre las causas del retiro, actualmente es posible realizar la solicitud por medio de una forma electrónica publicada en un servidor web de la Facultad.

5.1.2. Flujo de Retiro Definitivo de Estudiantes

Este proceso se realiza cuando un estudiante debe retirarse definitivamente de la Facultad. Este procedimiento evita que se le genere recibo de pago, y horarios al estudiante. Sin embargo, hay estudiantes que por una u otra circunstancia no informan de su retiro definitivo y se entiende como tal luego de pasadas las fechas de matrícula.

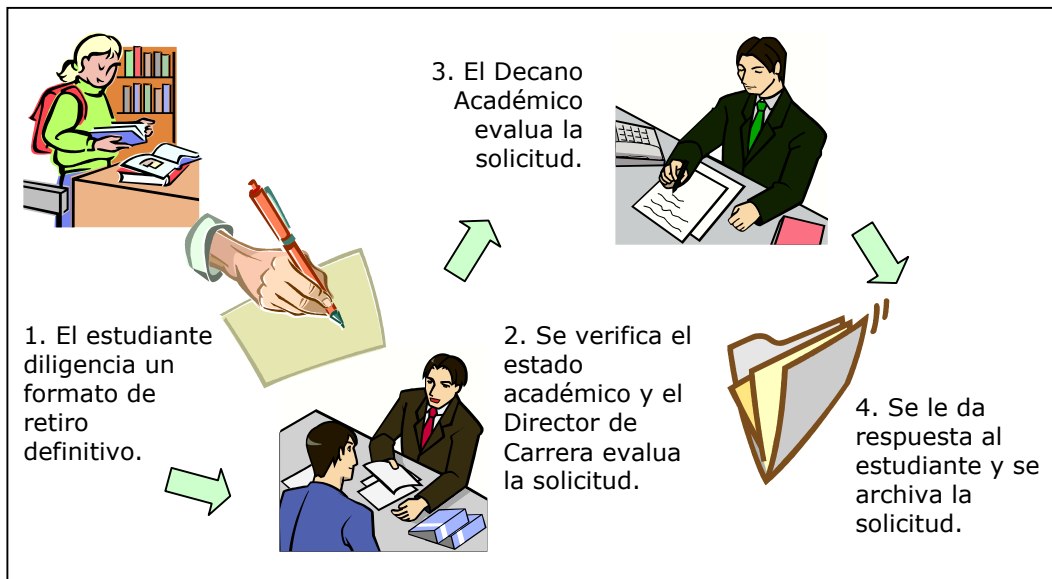


Figura 31 – Procedimiento Flujo de Retiro Definitivo de Estudiantes

Actualmente está implementado el flujo y el estudiante puede realizar la solicitud por medio de una forma electrónica publicada en un servidor web de la Facultad.

5.1.3. Flujo de Apoyo a Docentes

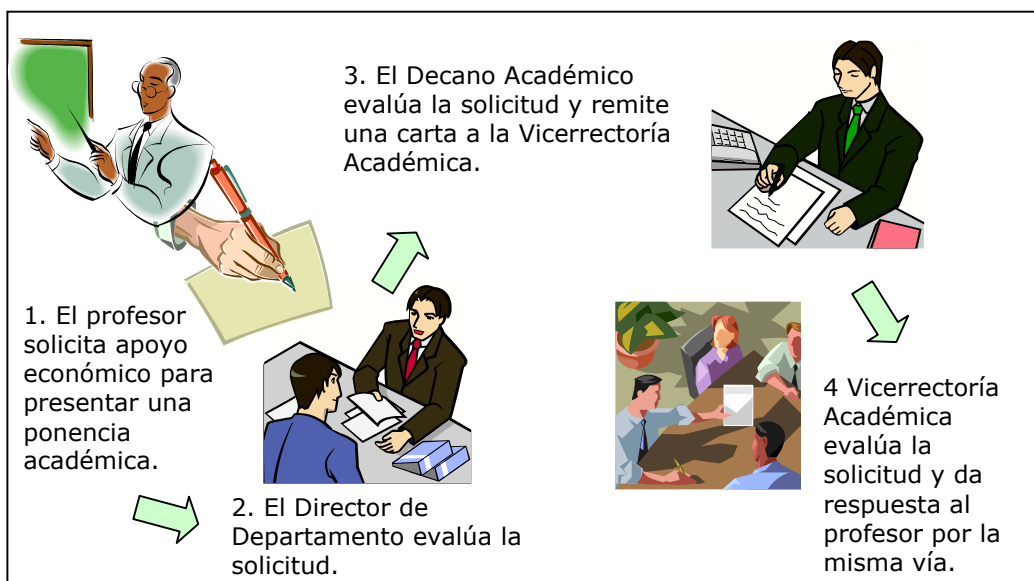


Figura 32 – Procedimiento Flujo de Apoyo a Docentes

Este procedimiento se realiza cuando un profesor vinculado a cualquier Departamento de la Facultad, solicita algún apoyo económico para la presentación de ponencias, o asistencia a eventos.

5.1.4. Flujo de Personal Facultad

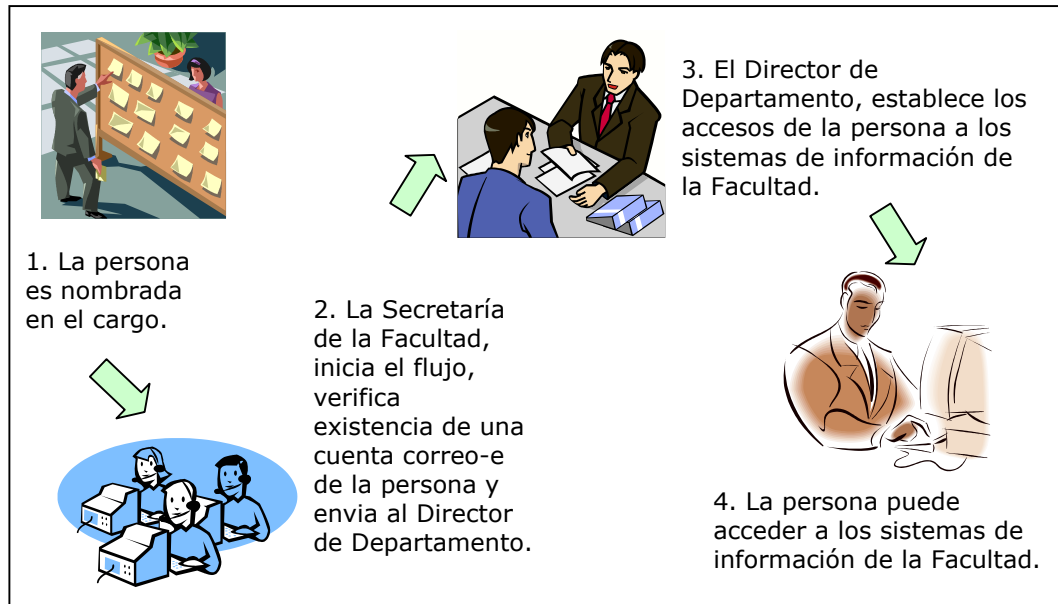


Figura 33 – Procedimiento Flujos de Personal Facultad

Este procedimiento se definió para las personas que se vinculan en labores administrativas de la Facultad. Con el fin de llevar un adecuado control de los accesos brindados a los sistemas de información de la Facultad y optimizar los recursos en la entrada y salida del personal.

5.2. Análisis de los Factores en los Flujos de Trabajo de la Facultad

Luego de la recopilación de información realizada, por medio de entrevistas realizadas a la mayoría de Directores de Departamento y Directores de Carrera, miembros de la Secretaría y de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería. El compendio de las entrevistas junto a las tablas que permitieron organizar la información y establecer los diferentes indicadores, se pueden consultar en los anexos: Anexo B al Anexo D.

Después del análisis de la información se realizó un análisis en los diferentes flujos, según la percepción de los investigadores se evaluaron los diferentes indicadores planteados. Este análisis se presenta a continuación, en las siguientes tablas.

5.2.1. Análisis Flujo de Retiro Temporal y Flujo de Retiro Definitivo

Según la información recopilada y el análisis realizado en el proceso de retiro temporal y retiro definitivo de estudiantes, se evaluaron los siguientes indicadores.

Flujo de Retiro Temporal y Flujo de Retiro Definitivo		
Análisis	Indicadores Planteados	Evaluación
1. Factores en la Organización		
1.1. Iniciativa		
- La iniciativa viene del área que está directamente relacionada con el flujo.	Iniciativa de las directivas de la organización. (Si/No)	Si
	Apoyo de otras áreas. (Si/No)	Si
	Apoyo económico. (Si/No)	Si
1.2. Importancia de los Procesos		
- Se busca agilizar procesos claves en la organización.	Volumen de procesos. (1: Bajo - 5: Alto)	3
	Nivel de importancia del proceso. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Personas que intervienen en el workflow. 0-N	5-6
	Frecuencia con que se realiza el proceso. (1: Bajo - 5: Alto)	2
	Tipo de tareas (operativas, estratégicas, etc.) apoyadas por el workflow.	Operativas
1.3. Aporte a la Organización		
- Se busca optimizar el proceso, reduciendo tiempos, papeles y organización. - Mejorar el acceso a la información, por medio de reportes que permitan analizar el comportamiento de los estudiantes.	Se saltan pasos en el proceso. (Si/No)	Si
	Existe seguimiento y reportes. (Si/No)	Si
	Disminuye personal implicado en los procesos. (Si/No)	Si
	Disminuyen costos en el proceso. (Si/No)	Si
	Grado de satisfacción con la implementación. (1: Bajo - 5: Alto)	4
2. Factores en el Proceso de Implementación		
2.1. Desarrollo Interno o Externo		
- Se realiza un desarrollo interno, con un equipo de personas especializadas en el levantamiento de procesos y sistematización. - Al principio se presentan inconvenientes en el conocimiento de la herramienta.	Nivel de experiencia en la sistematización de procesos. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Conocimiento de la herramienta. (1: Bajo - 5: Alto)	1
	Documentación de los procesos y del desarrollo. (Si/No)	Si

2.2. Selección del Proveedor		
<ul style="list-style-type: none"> - Se selecciona un proveedor que tiene experiencia y conocimiento de la herramienta - El proveedor capacita en la utilización de la herramienta. -Es bueno acordar el nivel y tiempo de duración del soporte técnico. 	Experiencia previa con el proveedor. (Si/No)	Sí
	Conocimiento del proveedor de las necesidades de la empresa. (Si/No)	Si
	Nivel de soporte técnico. (1: Bajo - 5: Alto)	3
	Número de incidentes. 0-N	2
2.3. Metodologías a Utilizar		
<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de una metodología es clave en el buen desarrollo del proyecto. Pueden utilizarse diferentes metodologías para cada fase del desarrollo. - No es indispensable que los usuarios conozcan la metodología, pero si es necesario que todos sean tenidos en cuenta. 	Nivel de incidencia de la metodología con el desarrollo de la herramienta (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Se usó metodología existente (Si/No)	Si
	Nivel de formalidad de la metodología (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Conocimiento de la metodología por parte de los usuarios de los flujos (1: Baja - 5: Total)	3
2.4. Levantamiento de Procesos		
<ul style="list-style-type: none"> - Un buen levantamiento es un factor primordial en el entendimiento y correcto desarrollo del proyecto de implementación. - Es necesario previamente tener en cuenta a todos los usuarios y preguntarles cómo realizan los procesos, al final de cuentas son ellos los que conocen directamente cada proceso y pueden dar opiniones y sugerencias. Así como puede ser una técnica que favorece la adaptación al cambio. 	Documentación existente del proceso (Si/No)	Si
	Formalidad de la documentación (Si/No)	Si
	Nivel de entendimiento del proceso (por parte de los desarrolladores). (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Nivel de involucramiento de los actores del flujo. (1: Bajo - 5: Alto)	3
2.5. Rediseño de los Procesos		
<ul style="list-style-type: none"> - Luego del levantamiento de procesos se analizó el flujo para determinar un flujo más adecuado. - Se cambió la forma de ver estos procesos. Ahora se ve como un flujo completo que puede ser fácilmente automatizado, evitando el desorden de información. - Es necesario informar a los usuarios desde el comienzo, cómo se manejarán ahora los procesos, para evitar malos entendidos. 	Se cambiaron los procesos. (Si/No)	Si
	Número de actores eliminados en el procesos. (0-N)	0
	Numero de pasos eliminados en el proceso. (0-N)	1
2.5. Proceso de Adaptación al Cambio		
<ul style="list-style-type: none"> - Lo más adecuado es que la cultura organizacional esté incluida directamente con la automatización de sistemas, manejando otras herramientas de automatización en otros campos, esto facilita un proceso de adaptación al cambio en la capacitación. 	Facilidad de Capacitación (1: Bajo - 5: Alto)	5
	Cultura organizacional en la automatización de flujos (Si/No)	Sí
	Facilidad de uso de la herramienta (1: Complicada - 5: Fácil)	5
	Nivel de convencimiento de los beneficios de la implementación. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Número de pruebas en la utilización del nuevo sistema: 0-N	10+
2.6. Capacitación de los Actores		
<ul style="list-style-type: none"> - La capacitación se realizó de manera grupal. Ya que la interfaz de usuario es intuitiva y los usuarios conocen el procedimiento. - Igualmente, los usuarios están acostumbrados a utilizar este tipo de herramientas. 	Nivel de manejo de otros sistemas por parte de los usuarios. (1: Bajo - 5: Alto)	5
	Conocimiento previo del proceso cuando no estaba automatizado. (Si/No)	Sí
	Ayuda on-line. (Si/No)	No

	Documentación. (Si/No)	Si
3. Factores Tecnológicos		
3.1. Selección de la Herramienta		
- Adquirir experticia en la herramienta, puede traer retrasos en el proyecto.	Compatibilidad con el sistema operativo. (1: Poco compatible – 5: Muy compatible)	5
	Acorde al proyecto. (Si/No)	Sí
	Facilidad de uso. (1: Dificil-5: Fácil)	5
	Costo. (1: Económico - 5: Costoso)	3
	Capacitación en la herramienta. (1: Nula - 5: Total)	5
	Número de interfaces. 0 – N	¿?
3.2. Integración de Aplicaciones		
- La integración entre aplicaciones no será total, ya que existen accesos de seguridad según el tipo de usuario.	Número de interfaces. 0-N	¿?
	Nivel de integración con sistemas. (1: Bajo - 5: Alto)	3
	Nivel de integración con B. D. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Número de pasos que requieren la intervención o control humano. 0-N	1
3.3. Utilización de Estándares Tecnológicos		
- La herramienta debe permitir fácil adaptación a lo que se desea realizar.	Número de estándares ofrecidos. (0-N)	¿?
	Número de estándares generales. (0-N)	¿?
	Nivel de uso de estándares. (1: Bajo - 5: Alto)	2
	Facilidad de personalización. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Facilidad de diseño y programación. (1: Bajo - 5: Alto)	4
3.4. Nivel de Programación		
- Se debe manejar un lenguaje flexible que permita un fácil diseño, acceso a bases de datos y manejar niveles de seguridad.	Facilidad del lenguaje utilizado. (1: Bajo - 5: Alto)	5
	Nivel de seguridad y acceso a la información. (1: Bajo - 5: Alto)	4
3.5. Plataformas y Arquitectura Soportadas		
- La plataforma debe ser la que se maneje en la organización, la herramienta debe adecuarse completamente a ella.	Nivel de funcionamiento de la herramienta en varias plataformas. (1: Bajo - 5: Alto)	3
4. Factores en la Gestión e Indicadores		
4.1. Definición de Indicadores y Métricas		
- Una de las grandes falencias en la implementación de estas soluciones, es que no se definen métricas previas para calificar el nivel de mejoras con la implementación de la herramienta.	Tiempos	-Tiempo de aprobación del retiro: Antes: 22 días en promedio, Actualmente: 1-5 días. -Tiempo en recursos humanos: 5-15 días.
	Papel	Antes: 2-4 con el formato y los documentos de soporte. Ahora: 1 formato, si se requiere archivar constancia impresa de la solicitud.

4.2. Seguimiento y Retroalimentación del Proceso		
- Gracias a que se puede almacenar y consultar eficazmente el historial de retiros, pueden encontrarse causas que permitan mejorar el servicio a los estudiantes.	Nivel de seguimiento (1: Bajo - 5: Alto)	4, pero falta implementar reportes.
	Los usuarios retroalimentan constantemente los resultados de la herramienta con los administradores de la herramienta. (Si/No)	No

Tabla 6 – Análisis Factores del Flujo de Retiro Temporal y Flujo de Retiro Definitivo

5.2.2. Análisis Flujo de Apoyo a Docentes

Según la información recopilada y el análisis realizado en el proceso de apoyo a docentes se evaluaron los siguientes indicadores.

Flujo de Apoyo a Docentes para Eventos		
Análisis	Indicadores Planteados	Evaluación
1. Factores en la Organización		
1.1. Iniciativa de Implementación		
- La iniciativa se toma desde las directivas, es algo muy importante para el adecuado desarrollo del proyecto, tanto en la parte económica como en adecuado funcionamiento. Esto indica el grado de conciencia de las directivas sobre la organización. - Es necesario manejar el apoyo de áreas relacionadas con el flujo que será automatizado.	Iniciativa de las directivas de la organización. (Si/No)	Si
	Apoyo de otras áreas. (Si/No)	Si
	Apoyo económico. (Si/No)	Si
1.2. Importancia de los Procesos		
- En este caso se manejó un proceso de gran importancia para la organización, pero a la vez bastante sencillo en su funcionamiento, lo cual le da una facilidad de desarrollo al proceso. - Los procesos no aumentaron ni disminuyeron su importancia por el hecho de ser automatizados. - Se automatizan los procesos que realmente sean relevantes en la organización.	Volumen de los procesos. (1: Bajo - 5: Alto)	1
	Nivel de importancia del proceso. (1: Bajo - 5: Alto)	5
	Personas que intervienen en el workflow. (0 - N)	2-3
	Frecuencia con que se realiza el proceso. (1: Baja - 5: Alta)	4
	Tipo de tareas (operativas, estratégicas, etc.) apoyadas por el workflow.	operativas
1.3. Aporte a la organización		
- Cuando una organización busca agilizar sus procesos y brindar información oportuna tiene un impacto positivo y se ve la eficiencia, la atención y preocupación por el cliente en cuanto a tiempos de proceso. - Se bajan costos a la organización (papelería y personal) y mejoran el desempeño de los funcionarios de la organización. - Es necesario incluir reportes para darle mas importancia a la información manejada.	Se saltan pasos en el proceso. (Si/No)	Si
	Existen seguimiento y reportes. (Si/No)	No
	Disminuye personal implicado en los procesos. (Si/No)	Si
	Disminuyen costos en el proceso. (Si/No)	Si
	Grado de satisfacción con la implementación. (1: Baja - 5: Alta)	4

2. Factores en el Proceso de Implantación		
2.1. Desarrollo Interno o Externo		
<ul style="list-style-type: none"> - Es necesario que los desarrolladores conozcan la herramienta en su totalidad. - Además deben conocer perfectamente cada proceso, tener la adecuada documentación (en caso que otros desarrolladores tengan que terminar el proyecto) y tener experiencia en este campo. 	Nivel de experiencia en la sistematización de procesos. (1: Baja - 5: Alta)	4
	Conocimiento de la herramienta. (1: Baja - 5: Alta)	2
	Documentación de los procesos y del desarrollo. (Si/No)	Si
2.2. Selección del Proveedor		
<ul style="list-style-type: none"> - Lo mas adecuado es seleccionar un proveedor que previamente haya trabajado en otros proyectos con la empresa. - El soporte técnico debe ser el adecuado. - El proveedor debe conocer las necesidades de la empresa y los desarrolladores del proveedor deben tener conocimientos y experiencia en la implementación de work flows de este tipo. 	Experiencia previa con el proveedor. (Si/No)	Si
	Conocimiento del proveedor de las necesidades de la empresa. (Si/No)	No
	Nivel de soporte técnico. (1: Bajo - 5: Alto)	2
	Numero de incidentes. (0 - N)	¿?
2.3. Metodologías a Utilizar		
<ul style="list-style-type: none"> - Al desarrollar la automatización, generalmente se tienen en cuenta pasos tradicionales en el desarrollo de un proyecto de sistemas, análisis, diseño, desarrollo y pruebas. Y para el caso concreto de work flows, casos de uso y diagramas del flujo. -La metodología no es conocida por los usuarios de manera formal, pero estos tienen una idea de lo que se hizo. - El no tener una metodología formal conocida por todos, puede traer algunos problemas en el desarrollo del proyecto al no tener la suficiente planeación. 	Nivel de incidencia de la metodología con el desarrollo de la herramienta. (1: Bajo - 5: Alto)	5
	Se usó metodología existente. (Si/No)	No
	Nivel de formalidad de la metodología. (1: Bajo - 5: Alto)	3
	Conocimiento de la metodología por parte de los usuarios del flujo. (1: Baja - 5: Total)	3
2.4. Levantamiento de Procesos		
<ul style="list-style-type: none"> - Es necesario previamente tener en cuenta a todos los usuarios y preguntarles cómo realizan los procesos, al final de cuentas son ellos los que conocen directamente cada proceso y pueden dar opiniones y sugerencias. - Lo adecuado es revisar cada proceso, con sus formatos y campos asociados. - Los procesos deben ser definidos formalmente y documentados, de acuerdo al cronograma. 	Documentación existente del proceso. (Si/No)	Si
	Formalidad de la documentación. (Si/No)	Si
	Nivel de entendimiento del proceso (por parte de los desarrolladores). (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Nivel de involucramiento de los actores del flujo. (1: Bajo - 5: Alto)	2
2.5. Rediseño de los Procesos		
<ul style="list-style-type: none"> - Generalmente los procesos se manejan como se hacían previamente, es más una nueva forma de realizarlos ahora utilizando un sistema, pero el fondo es el mismo. - Entre menos se cambie el proceso, más fácilmente será aceptado por los usuarios. 	Se cambiaron los procesos. (Si/No)	No
	Número de actores eliminados en el proceso. (0 - N)	0
	Número de pasos eliminados en el proceso. (0 - N)	0
2.6. Proceso de Adaptación al Cambio		
<ul style="list-style-type: none"> - Lo mas adecuado es que la cultura organizacional esté incluida directamente con la automatización de sistemas, manejando otras herramientas de automatización en otros campos, esto facilita un proceso de adaptación al cambio. - Además es necesario que los usuarios estén convencidos de los beneficios de la herramienta 	Facilidad de Capacitación. (1. Baja - 5: Alta)	5
	Cultura organizacional en la automatización de flujos. (Si/No)	Si
	Facilidad de uso de la herramienta. (1: Complicada - 5: Fácil)	5

	Nivel de convencimiento de los beneficios de la implementación. (1: Bajo - 5: Alto)	5
	Número de pruebas en la utilización del nuevo sistema. (0 - N)	3-4
2.7. Capacitación de los Actores		
<ul style="list-style-type: none"> - La capacitación se basa en simples reuniones de grupo, teniendo en cuenta el previo conocimiento de procesos por parte de los usuarios. - Es necesario incluir ayudas on-line y documentación, para que el usuario tenga mejores conocimientos sobre la herramienta que manejará. 	Nivel de Manejo de otros sistemas por parte de los usuarios. (1: Baja - 5: Total)	4
	Conocimiento previo del proceso cuando no estaba automatizado. (Si/No)	Si
	Ayuda en línea. (Si/No)	No
	Documentación. (Si/No)	No
3. Factores Tecnológicos		
3.1. Selección de la Herramienta		
<ul style="list-style-type: none"> - Para desarrollar un flujo automatizado es necesario tener una herramienta acorde a lo que se necesita. Orbis tuvo problemas al tener anteriormente una herramienta de difícil desarrollo y poco compatible. - El costo es importante, pero se da prelación a los objetivos buscados. - Se necesita desarrolladores capacitados en la herramienta para disminuir tiempos de desarrollo, la herramienta debe tener facilidad de uso. - Es preferible una herramienta acorde al sistema operativo utilizado. 	Compatibilidad con el sistema operativo. (1: Poco compatible - 5: Muy compatible)	5
	Acorde al proyecto. (Si/No)	Si
	Facilidad de uso. (1: Difícil - 5: Fácil)	5
	Costo (1: Económico - 5: Costoso)	3
	Capacitación en la herramienta. (1: Nula - 5: Total)	4
	Número de interfaces (0 - N)	?
3.2. Integración de Aplicaciones		
<ul style="list-style-type: none"> - Es necesaria una herramienta con posibilidades de integración con los sistemas ya establecidos previamente y con bases de datos manejadas, esto traerá mas facilidades y beneficios. - Se debe manejar una plataforma común y la herramienta debe manejar niveles de seguridad acordes al sistema. - Disminuyen los pasos que necesitaban total control humano, como cartas y llamadas, ahora es automatizado y vía e-mail. 	Número de interfaces. (0 - N)	¿
	Nivel de integración con sistemas. (1: Bajo - 5: Alto)	1
	Nivel de integración con B. D. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Número de pasos que requieren la intervención o control humano. (0 - N)	1 ó 2, antes todas, menos ingreso a B. D.
3.3. Utilización de Estándares Tecnológicos		
<ul style="list-style-type: none"> - Los estándares deben adecuarse al tipo de flujo que se desea automatizar, revisando si realmente esos estándares serán de utilidad en el desarrollo. - La herramienta debe permitir fácil adaptación a lo que se desea realizar. 	Número de estándares ofrecidos. (0 - N)	¿?
	Número de estándares generales. (0 - N)	¿?
	Nivel de uso de estándares. (1: Bajo - 5: Alto)	2
	Facilidad de personalización. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Facilidad de diseño y programación. (1: Bajo - 5: Alto)	4
3.4. Nivel de Programación		
-Se debe manejar un lenguaje flexible que permita manejar niveles de seguridad y acceso	Facilidad del lenguaje utilizado. (1: Bajo - 5: Alto)	5

acordes con el proyecto. - Este nivel de seguridad debe representar los niveles de usuarios manejados en el sistema y en el proceso no automatizado.	Nivel de seguridad y acceso a la información. (1: Bajo - 5: Alto)	3
3.5. Plataformas y Arquitectura Soportadas		
- La plataforma debe ser la que se maneje en la organización, la herramienta debe adecuarse completamente a ella.	Nivel de funcionamiento de la herramienta en varias plataformas. (1: Bajo - 5: Alto)	4
4. Factores en la Gestión y Métricas		
4.1. Definición de Métricas e Indicadores		
- Uno de los grandes problemas en sistemas de este tipo, es que no se definen métricas previas para calificar el nivel de mejoras con la implementación de la herramienta.	Tiempo	Antes : 10-20 días, ahora: 1 -2 días. (aún depende de la agilidad y tiempo de las personas, aunque en menor grado que como se hacia anteriormente)
	Papel	Ya no se utilizan cartas, todo se maneja con páginas web y e-mails, se manejan entre 3 y 4 e-mails
4.2. Seguimiento y Retroalimentación		
- Una vez en funcionamiento la herramienta de automatización de procesos, es necesario mantener el seguimiento entre usuario y administrador de la herramienta, uno de los grandes problemas que se da a futuro es la poca comunicación entre estos dos, lo que dificulta el mejor aprovechamiento de la herramienta.	Nivel de seguimiento. (1: Bajo - 5: Alto)	3
	Los usuarios retroalimentan constantemente los resultados de la herramienta con los administradores de la herramienta. (Si/No)	No

Tabla 7 – Análisis Factores Flujo de Apoyo a Docentes

5.2.3. Análisis Flujo de Personal Facultad

Según la información recopilada y el análisis realizado en el proceso de ingreso y salida de personal administrativo de la Facultad se evaluaron los siguientes indicadores.

Flujo de Personal Facultad		
Análisis	Indicadores Planteados	Evaluación
1. Factores en la Organización		
1.1 Iniciativa de Implementación		
- La iniciativa viene directamente del área involucrada, que es conciente de sus necesidades, contando por supuesto con el importante apoyo directivo.	Iniciativa de las directivas de la organización. (Si/No)	No
	Apoyo de otras áreas. (Si/No)	Si
	Apoyo económico. (Si/No)	Si
1.2. Apoyo e Importancia de los Procesos		
- En este caso se manejó un proceso que aunque tiene importancia para la organización, es bastante sencillo en su funcionamiento y es poco utilizado. Lo más importante es definir los accesos de los usuarios. - Los procesos no aumentarán ni disminuirán su importancia por el hecho de ser automatizados, solo serán formalizados.	Volumen de procesos. (1: Bajo - 5: Alto)	1
	Nivel de importancia del proceso. (1. Bajo - 5: Alto)	4
	Personas que intervienen en el workflow. (0 - N)	3-4
	Frecuencia con que se realiza el proceso. (1: Baja, 5: Alta)	2
	Tipo de tareas (operativas, estratégicas, etc.) apoyadas por el workflow.	operativas

1.3. Aporte a la Organización		
<p>- Cuando una organización busca agilizar sus procesos y brindar información oportuna, tiene un impacto positivo y se ve la eficiencia, la atención y preocupación por el cliente en cuanto a tiempos de proceso. En este caso los clientes son los nuevos empleados.</p> <p>- Se bajan costos a la organización (papelería y llamadas) y se facilita el ingreso de los nuevos funcionarios de la organización, permitiendo también más control en el proceso de ingreso y retiro.</p>	Se saltan pasos en el proceso. (Si/No)	Si
	Existen seguimiento y reportes. (Si/No)	No
	Disminuye personal implicado en los procesos. (Si/No)	No
	Disminuyen costos en el proceso. (Si/No)	Si
	Grado de satisfacción con la implementación. (1: Baja - 5: Alta)	¿?
2. Factores en el Proceso de Implantación		
2.1. Desarrollo Interno o Externo		
<p>- Es necesario que los desarrolladores conozcan la herramienta en su totalidad, además deben tener experiencia en el desarrollo de aplicaciones de este tipo. En este caso los desarrolladores conocen las necesidades de la organización, y previamente han trabajado con automatización de flujos.</p>	Nivel de experiencia en la sistematización de procesos. (1: Baja - 5: Alta)	4
	Conocimiento de la herramienta. (1: Baja - 5: Alta)	4
	Documentación de los procesos y del desarrollo. (Si/No)	No
2.2. Selección del Proveedor		
<p>- Lo más adecuado es seleccionar un proveedor que previamente haya trabajado en otros proyectos con la empresa.</p>	Experiencia previa con el proveedor. (Si/No)	Sí
	Conocimiento del proveedor de las necesidades de la empresa. (Si/No)	No
	Nivel de soporte técnico. (1: Bajo - 5: Alto)	2
	Numero de incidentes. (0 - N)	¿?
2.3. Metodologías a Utilizar		
<p>- Al desarrollar la automatización, se tienen en cuenta los conocimientos del desarrollador para buscar una metodología, en vez de tener una metodología ya existente, igual los resultados de los proyectos con esta metodología han sido satisfactorios.</p> <p>- La metodología no es conocida por los usuarios de manera formal, estos no conocen qué se está haciendo y cómo se está haciendo, además no son preguntados sobre qué se debe hacer. Esto puede traer problemas al implementarlo posteriormente.</p>	Nivel de incidencia de la metodología con el desarrollo de la herramienta. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Se usó metodología existente. (Si/No)	Si
	Nivel de formalidad de la metodología. (1: Bajo - 5: Alto)	2
	Conocimiento de la metodología por parte de los usuarios de los flujos. (1: Baja - 5: Total)	2
2.4. Levantamiento de procesos		
<p>- Es necesario previamente tener en cuenta a todos los usuarios y preguntarles cómo realizan los procesos, al final de cuentas son ellos los que conocen directamente cada proceso y pueden dar opiniones y sugerencias. De no hacerlo existirán problemas de comunicación entre desarrollador-usuario y puede darse el caso que los usuarios no utilicen la solución.</p> <p>- Lo adecuado es revisar cada proceso, si realmente debe ser automatizado.</p> <p>- Los procesos deben ser definidos formalmente y documentados, de acuerdo al cronograma.</p>	Documentación existente del proceso. (Si/No)	No, en desarrollo
	Formalidad de la documentación. (Si/No).	No
	Nivel de entendimiento del proceso (por parte de los desarrolladores) (1: Bajo - 5: Alto)	3
	Nivel de involucramiento de los actores del flujo (1: Bajo - 5: Alto)	1
2.5. Rediseño de procesos		
<p>- Más que rediseño de procesos, lo que se hizo fue crear un flujo con pasos que antes se hacían informalmente con cartas y llamadas.</p> <p>- Se cambió la forma de ver estos procesos.</p>	Se cambiaron los procesos. (Si/No).	Se crearon
	Número de actores eliminados en el proceso. (0 - N)	0

Ahora se ven como un flujo completo que puede ser fácilmente automatizado, evitando el desorden de información. - Es necesario informar a los usuarios desde el comienzo, cómo se manejarán ahora los procesos, para evitar malos entendidos.	Número de pasos eliminados en el proceso. (0 - N)	2-3. llamadas telefónicas
2.6. Proceso de Adaptación al Cambio		
- Lo más adecuado es que la cultura organizacional esté incluida directamente con la automatización de sistemas, manejando otras herramientas de automatización en otros campos, esto facilita un proceso de adaptación al cambio en la capacitación.	Facilidad de Capacitación. (1. Baja - 5: Alta)	5
	Cultura organizacional en la automatización de flujos. (Si/No)	Sí
	Facilidad de uso de la herramienta. (1: Complicada - 5: Fácil)	5
	Nivel de convencimiento de los beneficios de la implementación. (1: Bajo - 5: Alto)	3
	Número de pruebas en la utilización del nuevo sistema. (0 - N)	No se han realizado
2.7. Capacitación de los Actores		
- La capacitación se hará de manera grupal. No existirán capacitaciones individuales, según lo que se ha visto, el conocimiento de los usuarios en este tipo de herramientas es alto, y no existirán problemas en la capacitación. - Es necesario incluir ayudas on-line y documentación, para que el usuario tenga mejores conocimientos sobre la herramienta que manejará.	Nivel de Manejo de otros sistemas por parte de los usuarios. (1. Bajo - 5: Alto)	5
	Conocimiento previo del proceso cuando no estaba automatizado. (Si/No)	Sí
	Ayuda en línea. (Si/No)	No, pero se desea implementar.
	Documentación. (Si/No)	En desarrollo
3. Factores Tecnológicos		
3.1. Selección de la Herramienta		
- Se necesitan desarrolladores capacitados en la herramienta para disminuir tiempos de desarrollo, en este caso la tecnología manejada ya ha sido previamente utilizada por los desarrolladores. - La herramienta debe acoplarse al espacio existente en el servidor utilizado, evitando llenarlo con información innecesaria.	Compatibilidad con el sistema operativo. (1: Poco compatible - 5: Muy compatible)	5
	Acorde al proyecto. (Si/No)	Sí
	Facilidad de uso (1: Difícil - 5: Fácil)	5
	Costo (1: Económico - 5: Costoso)	3
	Capacitación en la herramienta. (1: Nula - 5: Total)	5
	Número de interfaces. (0 - N)	¿?
3.2. Integración de Aplicaciones		
- La integración entre aplicaciones no será total, ya que existen accesos de seguridad según el tipo de usuario. - Disminuyen los pasos que necesitaban total control humano como las llamadas, ahora se manejará el e-mail y las páginas web, esto trae rapidez y comodidad.	Número de interfaces. (0 - N)	¿?
	Nivel de integración con sistemas. (1: Bajo - 5: Alto)	3
	Nivel de integración con B.D. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Número de pasos que requieren la intervención o control humano. (0 - N)	Todas, a futuro: 1
3.3. Utilización de Estándares Tecnológicos		
- La herramienta debe permitir fácil adaptación a lo que se desea realizar, en este caso serían	Número de estándares ofrecidos. (0 - N)	¿?

los web services.	Número de estándares generales. (0 - N)	¿?
	Nivel de uso de estándares. (1: Bajo - 5: Alto)	2
	Facilidad de personalización. (1: Bajo - 5: Alto)	4
	Facilidad de diseño y programación. (1: Bajo - 5: Alto)	4
3.4. Nivel de Programación		
-Se debe manejar un lenguaje flexible que permita manejar niveles de seguridad, acceso sencillo a bases de datos y un diseño sencillo de flujos.	Facilidad del Lenguaje utilizado. (1: Bajo - 5: Alto)	5
	Nivel de seguridad y acceso a la información. (1: Bajo - 5: Alto)	4
3.5. Plataformas y Arquitectura Soportadas		
- La plataforma debe ser la que se maneje en la organización, la herramienta debe adecuarse completamente a ella.	Nivel de funcionamiento de la herramienta en varias plataformas. (1: Bajo - 5: Alto)	5
4. Factores en la Gestión y Métricas		
4.1. Definición de Indicadores y Métricas		
- Uno de los grandes problemas en sistemas de este tipo, es que no se definen métricas previas para calificar el nivel de mejoras con la implementación de la herramienta.	Tiempos	-Tiempo de salida total del nombramiento: Actualmente 20 días en promedio. -Tiempo en recursos humanos: 5-10 días. -Tiempo de llamadas: 3 minutos (dependiendo si la persona está en la oficina).
	Formatos	Formatos: (media hora), vía web sería mucho más rápido.
4.2. Seguimiento y Retroalimentación		
- Una vez en funcionamiento la herramienta de automatización de procesos, es necesario mantener el seguimiento entre usuario y administrador de la herramienta, uno de los grandes problemas que se da a futuro es la poca comunicación entre estos dos, lo que dificulta el mejor aprovechamiento de la herramienta.	Nivel de seguimiento. (1: Bajo - 5: Alto)	Por definirse
	Los usuarios retroalimentan constantemente los resultados de la herramienta con los administradores de la herramienta. (Si/No)	No

Tabla 8 – Análisis Factores del Flujo Personal Facultad.

5.3. Análisis de Impacto en la Organización

En el análisis de impacto de la organización, considerando los indicadores con las métricas más identificables, se observa el impacto que tuvo la Facultad en la implementación de los flujos.

5.3.1. Antes y Después de la Implementación del Flujo de Retiro Temporal y del Flujo de Retiro Definitivo

Una vez recopilada la información del caso de estudio en este flujo específico y analizado con sus respectivas métricas, se procede a revisar

el impacto en la organización, con los factores que realmente se vieron reflejados en ese cambio. Se tuvieron en cuenta las métricas definidas anteriormente en cada factor, y que muestra ese cambio en la organización antes y después de la implementación de una manera cuantitativa o cualitativa. Así, es posible verificar si realmente la organización mejoró con la implementación de tecnologías workflow en estos flujos.

Flujo de Retiro Temporal y Flujo de Retiro Definitivo			
Análisis	Resultado de las Métricas	Ántes	Después
1. Factores en la Organización			
1.1. Importancia de los Procesos			
<ul style="list-style-type: none"> - En este caso se manejó un proceso de gran importancia y frecuente en la Facultad. - Aquí se observa que la implementación cambia la forma de hacer el proceso. 	Volumen de los procesos. (1: Bajo - 5: Alto)	1	1
	Nivel de importancia del proceso. (1: Bajo - 5: Alto)	5	5
	Personas que intervienen en el workflow. (0 - N)	2-3	2-3
	Frecuencia con que se realiza el proceso. (0 - N)	4	4
1.2. Aporte a la Organización			
<ul style="list-style-type: none"> - Los pasos en el proceso se saltan en algunos casos, además de agilizarse. - Se bajan costos a la organización (papelería y personal). - Los reportes continúan haciéndose en Excel, aunque con información mas clara, la herramienta no maneja reportes. 	Se disminuyen pasos en el proceso. (Si/No)	No	Si
	Existen seguimiento y reportes. (Si/No)	Si	No
	Disminuyen costos en el proceso. (Si/No)	No	Si
2. Factores en el Proceso de Implantación			
2.1. Levantamiento de Procesos			
<ul style="list-style-type: none"> - Para saber que procedimientos se debían implementar se realizó un levantamiento de los principales procesos de la Facultad susceptibles de ser sistematizados. 	Documentación existente del proceso. (Si/No)	Sí, el procedimiento estaba predefinido en el reglamento de la Universidad.	Sí, documentación más completa y estandarizada.
	Formalidad de la documentación. (Si/No)	No, no estaba definido formalmente.	Si, se tiene formalmente el levantamiento de los procesos.
2.2. Rediseño de los Procesos			
<ul style="list-style-type: none"> - Los procesos pasan por el mismo número de actores, sin embargo se ha eliminado un paso en Secretaría, ya que la verificación del estado académico se realiza automáticamente. 	Se cambiaron los procesos. (Si/No)	No	Si
	Número de actores eliminados en el proceso. (0 - N)	0	0, continúa el mismo número de actores.
	Número de pasos eliminados en el proceso. (0 - N)	0	1, una vez autorizado por el director de Carrera, ya no pasa por la Secretaría de la Facultad para validar el estado académico.
2.3. Proceso de Adaptación al Cambio			

- Los usuarios estaban convencidos de los beneficios que tendría la herramienta, y están actualmente satisfechos con los resultados.	Nivel de convencimiento de los beneficios de la implementación. (1: Bajo - 5: Alto)	5	5
3. Factores Tecnológicos			
3.1. Integración de Aplicaciones			
- A pesar de implementar una herramienta nueva, aún no existe integración con sistemas que sirven de apoyo a los procesos manejados. - La implementación permitió manejar bases de datos organizadas, guardando y administrando los datos de manera correcta. - Se disminuyeron los pasos que necesitaban total control humano, como cartas y llamadas, ahora es automatizado y vía e-mail. Los pasos que necesitan control humano, son simplemente dar el visto bueno a un retiro solicitado por un estudiante y el ingreso a la B. D.	Nivel de integración con sistemas. (1: Bajo - 5: Alto)	1	1
	Nivel de integración con B.D. (1: Bajo - 5: Alto)	1	4
	Número de pasos que requieren la intervención o control humano. (0 - N)	Todos	1 o 2
4. Factores en la Gestión y Métricas			
4.1. Definición de Indicadores y Métricas			
- El tiempo del proceso disminuye bastante, aunque depende de la agilidad y tiempo de las personas. - Ya no se utilizan cartas, todo se maneja con páginas web y e-mails. El ahorro de papel y documentos impresos es total.	Tiempo	10-20 días	2 - 5 días, dependiendo de la disposición de los actores.
	Papel	1 formulario, 1-2 documentos de soporte.	Formularios electrónicos y correos electrónicos de notificación.

Tabla 9 –Antes y Después de la Implementación del Flujo de Retiro Temporal y del Flujo de Retiro Definitivo

5.3.2. Antes y Después de la Implementación del Flujo de Apoyo a Docentes

Se realiza el mismo análisis del cambio en la organización antes y después de la implementación de una manera cuantitativa o cualitativa. De esta manera, es posible verificar si realmente la organización mejoró con la implementación de tecnologías workflow en este flujo.

Flujo de Apoyo a Docentes			
Análisis	Resultado de las Métricas	Antes	Después
1. Factores en la Organización			
1.1. Importancia de los Procesos			
- En este caso se manejó un proceso de gran importancia para la organización, pero a la vez bastante sencillo en su funcionamiento, después de la	Volumen de los procesos. (1: Bajo - 5: Alto)	1	1
	Nivel de importancia del proceso. (1: Bajo - 5: Alto)	5	5

implementación no existieron cambios relevantes, ni en importancia, volumen, personas ni frecuencia del proceso. - Aquí se ve que la implementación simplemente cambia la forma de hacer el proceso, pero el proceso como tal continúa inmutable.	Personas que intervienen en el workflow. (0 – N)	2-3	2-3
	Frecuencia con que se realiza el proceso. (0 – N)	4	4
1.2. Aporte a la Organización			
- Los pasos en el proceso se saltan en algunos casos, además de agilizarse. - Se bajan costos a la organización (papelería y personal). - Los reportes continúan haciéndose en Excel, aunque con información mas clara, la herramienta no maneja reportes.	Se saltan pasos en el proceso. (Si/No)	No	Si
	Existen seguimiento y reportes. (Si/No)	Si	Si
	Disminuyen costos en el proceso. (Si/No)	No	Si
2. Factores en el Proceso de Implantación			
2.1. Levantamiento de los Procesos			
- A pesar de la implementación de la herramienta, los procesos siguen sin ser definidos formalmente y documentados.	Documentación existente del proceso. (Si/No)	No	Si
	Formalidad de la documentación. (Si/No)	No	Si
2.2. Rediseño de los Procesos			
- Los procesos se manejan como se hacían previamente, es mas una nueva forma de realizarlos ahora utilizando un sistema, pero el fondo es el mismo, no disminuyeron los actores implicados, ni el número de pasos.	Se cambiaron los procesos. (Si/No)	No	No
	Número de actores eliminados en el proceso. (0 – N)	0	0
	Numero de pasos eliminados en el proceso. (0 – N)	0	0
2.3. Proceso de Adaptación al Cambio			
- Los usuarios estaban convencidos de los beneficios que tendría la herramienta, y están actualmente satisfechos con los resultados.	Nivel de convencimiento de los beneficios de la implementación. (1: Bajo - 5: Alto)	5	5
3. Factores Tecnológicos			
3.1. Integración de Aplicaciones			
- A pesar de implementar una herramienta nueva, aún no existe integración con sistemas que sirven de apoyo a los procesos manejados. - La implementación permitió manejar bases de datos organizadas, guardando y administrando los datos de manera correcta. - Se disminuyeron los pasos que necesitaban total control humano, como cartas y llamadas, ahora es automatizado y vía e-mail. Los pasos que necesitan control humano, son simplemente dar el visto bueno a un apoyo dado a un docente y el ingreso a B. D.	Nivel de integración con sistemas. (1: Bajo - 5: Alto)	1	1
	Nivel de integración con B. D. (1: Bajo - 5: Alto)	1	4
	Número de pasos que requieren la intervención o control humano. Todos	Todos	1 o 2
4. Factores en la Gestión y Métricas			
4.1. Definición de Métricas e Indicadores			
- El tiempo del proceso disminuye bastante, aunque depende de la	Tiempo	10-20 días	1 –2 días

agilidad y tiempo de las personas. - Ya no se utilizan cartas, todo se maneja con páginas web y e-mails. El ahorro de papel y documentos impresos es total.	Papel	2 cartas	3 y 4 e-mails
---	-------	----------	---------------

Tabla 10 – Antes y Después de la Implementación del Flujo de Apoyo a Docentes

5.4. Validación de los Factores

Luego de haber contrastado los factores con los flujos estudiados en la Facultad, se realiza un análisis de la conveniencia y el grado de incidencia de considerar los factores planteados en esta investigación para implementar una solución workflow.

5.4.1. Factores en la Organización

Se consideró que los primeros factores que deben tenerse en cuenta son los relacionados con la organización, debido a las características intrínsecas de las soluciones workflow para optimizar los procesos y mejorar la administración de las organizaciones. Así como se observó en el caso estudiado, primero se observaron las características de la organización, la forma de realizar las tareas y las posibilidades para emprender un proyecto de implementación de varios sistemas de información. Entre los que se vieron que las soluciones workflow podían brindar el mejor apoyo a ciertos procedimientos operacionales y repetitivos, así como se decidió que otros sistemas no workflow eran los más adecuados para otros procedimientos. Todo enmarcado en apoyar las estrategias de la organización con el fin de cumplir sus metas de la mejor forma.

5.4.1.1. Iniciativa de Implementación

De quien provino la iniciativa fue parte fundamental de apoyo al proyecto. Si se entiende a la Facultad como una organización íntegra. La iniciativa viene primordialmente desde Secretaría, apoyada por la Decanatura Académica, situación que permitió asignar un presupuesto especial para el proyecto de sistematización. Luego esta iniciativa se difunde hasta las Dirección de Departamentos y Carreras.

Que la iniciativa de implementación esté vigente en principales áreas de la organización, compromete la participación de todas las áreas, disponiéndolas en pro del proyecto para beneficio propio. Brindándole un un patrocinador y varios dolientes.

5.4.1.2. Aporte a la Organización

Del conocimiento de las ventajas administrativas, operativas y competitivas que ofrecen las soluciones workflow a la Facultad, viene el convencimiento de que la implementación brinda un aporte visible y cuantificable a los procesos de la misma. Por medio de las reuniones que se llevaron a cabo como parte del proceso de concientización y levantamiento de información, los Directores, Secretaría y Decanatura observaron los beneficios para los clientes internos y externos de la Facultad, como estudiantes, profesores y personal administrativo.

Además de otros beneficios como la gobernabilidad y control, la visibilidad y transparencia de los procesos, el mejoramiento de la calidad, la reducción de recursos, costos, tiempo y riesgos de operación, la extensión de la cadena de valor y el alineamiento de los sistemas de información con los objetivos de la Facultad y Departamentos.

Como se observa en las entrevistas, los actores de los workflow, consideran importante el aporte del sistema workflow a la Facultad. Tanto que crearon nuevas expectativas y esperan la expansión a otros procedimientos comunes.

5.4.1.3. Importancia de los Procesos

La Facultad realizó un profundo análisis de cuáles procesos deberían ser apoyados por un sistema workflow. Observando los procesos comunes y repetitivos, los procesos que fueran perdurables y que además fueran pertinentes de ser sistematizados. Por lo tanto observar la importancia para la organización de los procesos a ser intervenidos, permite que la primera implementación sea visible e impactante.

Así, como comenta la empresa Vision Software: contar los primeros esfuerzos en el proceso "semilla". El éxito de la implantación con el proceso semilla, crea nuevas expectativas y abre nuevos espacios de aplicación.

5.4.1.4. Levantamiento de los Procesos

En el caso de la Facultad, el levantamiento de procesos fue un factor primordial, la necesidad de conocer los procesos que se llevaban a cabo en la Facultad, para formalizarlos y poder determinar cuales deberían ser intervenidos y rediseñados para optimizarlos si era necesario. Como resultado de esta labor, se tiene un documento que formaliza los procesos con sus actores, características y procedimientos.

Sin embargo, al momento de diseñar los flujos y empezar la programación de los mismos en la herramienta, se vió la necesidad de realizar un nuevo levantamiento de información para conocer los pormenores de cada flujo de trabajo. Estado donde se presentaron algunos inconvenientes con la herramienta y con la metodología utilizada en esta segunda fase.

Dada la importancia que expresaron las personas entrevistadas en la Facultad, es clara la necesidad de realizar un profundo levantamiento de los procesos dirigido al diseño y desarrollo de flujos de trabajo, que incluya la participación y retroalimentación de todos los actores, tanto administrativos como operativos.

Todo lo anterior, con el fin de lograr una completa definición y total entendimiento de los procesos, evitar contratiempos por información incompleta o casos particulares del proceso que no fueron tenidos en cuenta. Contratiempos que pueden incrementar los costos, alargar los plazos de entrega y deteriorar la percepción del proyecto.

5.4.1.5. Rediseño de los Procesos

Luego del levantamiento de los procesos, se evaluó cómo podían rediseñarse, no se presentaron muchos cambios pero en algunos flujos se observó la posibilidad de omitir un par de pasos. Como se observa en el caso de la empresa EDS. Es necesario que los procesos y flujos se rediseñen, considerando el impacto que tiene sistematizar un proceso en la cultura organizacional. Es decir no sólo es cuestión de sistematizar los existente, sino que se requiere rediseñar los procesos a fin de optimizar el uso de la herramienta y mitigar problemas como cuellos de botella, falta de información, para obtener resultados homogéneos y predecibles.

En conclusión, es indudable la necesidad de que expertos en patrones de modelamiento y diseño de procesos, participen en el proceso de implementación.

5.4.2. Factores en el Proceso de Implementación

Considerar los factores determinantes en el proceso de implementación, permite un desarrollo adecuado del proyecto y mitigan los riesgos del proyecto. Como se observó en el caso de estudio en la facultad una de las dificultades se presentaron en estos factores.

5.4.2.1. Metodologías Utilizadas

Del caso de estudio se observaron dos situaciones, respecto a la utilización de metodologías. En primer lugar, la buena experiencia del equipo de trabajo del Proyecto Orbis, permitió realizar un adecuado levantamiento de los procesos de la Facultad, aplicando una metodología adecuada de conocimiento general para los usuarios finales, situación que beneficia de forma decisiva los buenos resultados en esta fase. Sin embargo, en la fase de diseño y desarrollo de los flujos se presentaron dificultades, atribuibles al poco conocimiento de una metodología específica para la implementación de sistemas workflow. Situación que además de las dificultades tecnológicas, desfavoreció el normal desarrollo del proyecto y que trajo consecuencias como, que en la fase de pruebas, aún se continuará con el levantamiento de información.

Para el desarrollo de estos proyectos puede utilizarse una o varias metodologías. Así, como actualmente el Proyecto Orbis, utiliza la integración de varias metodologías. Pero siempre debe tenerse en cuenta que esté orientada a la implementación de flujos de trabajo. Por lo tanto, la selección y aplicación de una metodología adecuada, favorece el éxito de la implementación.

5.4.2.2. Desarrollo Interno o Externo

Este factor es nuevo en nuestro estudio, surge de la necesidad de observar si el desarrollo del sistema workflow se realiza al interior de la compañía, o es contratada externamente. Gracias al estudio realizado en la Facultad, se observó la siguiente situación que no se había tenido en cuenta: Dado el conocimiento y posibilidades se creó un equipo especializado, al cual se le asignó el levantamiento y desarrollo de los workflow, con gran conocimiento y experiencia en sistemas de información, pero en el momento de su creación con poco conocimiento en soluciones workflow. Sin embargo se dio a la tarea de adquirir la experticia en el manejo de una herramienta workflow y desarrollar el sistema. Proceso en el cual se aprendió de la implementación de

soluciones workflow, pero trajo ciertas dificultades en el desarrollo del primer workflow.

Por lo tanto, es clave evaluar las posibilidades y recursos disponibles para emprender un proyecto de implementación workflow; considerar los costos, tiempos, experiencia, recursos y documentación para definir el beneficio de realizar el desarrollo al interior de la compañía o adquirir los servicios de una empresa externa especializada. Sea cual sea la decisión, la selección del proveedor también es parte fundamental, como se describe a continuación.

5.4.2.3. Selección del Proveedor

En la mayoría de los casos la selección de un proveedor está ligada a la selección de la herramienta, ya que lo uno puede traer a lo otro. Sin embargo como se observó en el caso de estudio, escogieron una herramienta de Oracle, debido a que los sistemas estaban sobre esta plataforma, se presentaron problemas atribuibles al tipo de herramienta workflow que no se ajustaba a las necesidades de la Facultad y a que el proveedor no brindó la suficiente ayuda para que las primeras pruebas con la herramienta de Oracle fueran satisfactorias. Luego, gracias a que la empresa Vision Software estaba en desarrollo de otro proyecto en la Facultad, se conoció que ellos proveían una herramienta workflow sobre la plataforma Microsoft Windows, se decidió empezar el proyecto de nuevo utilizando esta nueva herramienta.

Acorde a las necesidades de la Facultad se realizó la capacitación, hubo acompañamiento por parte de los proveedores y funcionó. Sin embargo ya en el desarrollo de un tercer workflow, se presentaron algunos inconvenientes técnicos, relacionados con el servidor Microsoft Exchange, pero en este momento el soporte técnico por parte de Vision Software no fué satisfactorio.

Por lo tanto este nuevo factor surge de analizar un desarrollo interno, y apreciar la necesidad de un proveedor con experiencia en soluciones workflow, con un excelente nivel de soporte que evite futuros contratiempos en el normal desarrollo del proyecto.

5.4.2.4. Capacitación de los Actores

Varias circunstancias beneficiaron la capacitación de los actores: el conocimiento de los procesos por parte de los actores, el levantamiento de información por medio de reuniones, la cultura organizacional de la

facultad donde se utilizan de otros sistemas de información, entre otros. Razón por la cual no se requirió de un completo y prolongado plan de capacitación.

Sin embargo para una persona nueva que llegue a la Facultad, que no tenga ningún conocimiento previo de los procesos, deben existir manuales y guías de ayuda.

5.4.2.5. Proceso de Adaptación al Cambio

El desarrollo de un sistema de información tiene sentido si es utilizado por las personas que deberían hacerlo. En el caso de la Facultad, la adaptación al cambio fue fácil, por la participación que tuvieron los actores en el levantamiento de información, pruebas y retroalimentación. Y en muchas formas, como lo referían las entrevistas, luego de impuesto y adoptado el sistema, no hay otra forma de hacer los procedimientos.

Por lo tanto, se corrobora la necesidad de considerar el factor humano como primordial y final destinatario de los esfuerzos por desarrollar cualquier proyecto de implementación workflow.

5.4.3. Factores Tecnológicos

Gracias al estudio realizado, se observó cómo es necesario considerar este grupo de factores para la implementación exitosa de una solución workflow.

5.4.3.1. Selección de la Herramienta

Como se describió en el factor de selección del proveedor, la selección de una herramienta es un punto crítico en la implementación. Sin embargo no debe ponerse antes que los factores de la organización. Ya que el tipo de herramienta utilizada debe ser acorde a las necesidades de la organización, para esto puede remitirse a las secciones 2.3 y 2.4 del presente documento.

5.4.3.2. Integración de Aplicaciones

Este factor es preponderante en el estudio y selección de la herramienta. Como se observó, la facilidad de conexión entre las interfaces de los

diferentes sistemas de información, fué tomada en cuenta para la selección de la herramienta.

5.4.3.3. Utilización de Estándares Tecnológicos

La utilización de estándares permite que el sistema sea mantenible y vigente en el futuro, prolongando la vida útil del sistema y el retorno de la inversión. Por ejemplo en el caso estudiado de la Facultad, ahora se requiere la modificación del sistema workflow, con el fin de establecer interfaces que permitan la conexión con un sistema de PeopleSoft, que se implementará en toda la Universidad.

5.4.3.4. Nivel de Programación

Para la implementación de la aplicación workflow en la Facultad se pensó en utilizar el lenguaje PL de Oracle, que además tenía que ser publicado en web, pero se encontraron dificultades de manejo y control, también se planteó la creación de modelos de objetos en Microsoft Outlook y por último se decidió la utilización del lenguaje Visual Basic en páginas web dinámicas en ASP. Así se observa que fué positivo considerar el nivel de acceso que ofrece la herramienta y que esté acorde a los conocimientos y necesidades de la organización.

5.4.3.5. Plataformas y Arquitectura Soportadas

Utilizar una herramienta sobre otra plataforma o arquitectura considerando que los demás sistemas estaban sobre Oracle y que al mismo tiempo se iba a requerir la integración con esos sistemas, por lo tanto discurrir sobre la plataforma y arquitectura soportada por la herramienta fué un factor importante en el proyecto desarrollado en la Facultad.

5.4.4. Factores en la Gestión y Métricas

Como se observó en la Facultad, el acceso a la información y reportes aún no es en tiempo real, pero si está disponible la información que se requiera, para realizar análisis y tomar decisiones dentro de la Facultad.

Uno de los principales beneficios de las soluciones workflow es la claridad con que muestran el funcionamiento de la organización. Gracias al reporte de indicadores y seguimiento de tareas, es posible hacer una

administración de los procesos. Así como brinda la información necesaria para la toma de decisiones oportuna y efectiva.

5.4.4.1. Definición de Indicadores y Métricas

Se podría decir que, en la totalidad de los proyectos estudiados, no se realiza una medición concienzuda de indicadores. Tal cual es el caso estudiado, donde no se tenía una evaluación de indicadores que permitieran determinar el impacto, antes y después de implementar la solución workflow. Sin embargo, se vió la utilidad de plantear unos indicadores acordes a la Facultad y evaluarlos con el fin de determinar de una forma más cuantitativa el impacto en la organización.

Por lo tanto, la percepción de signos tangibles e intangibles y la conveniente definición de indicadores y métricas que permitan cuantificar el comportamiento de los procesos, actores y demás recursos, antes y después de la implementación, permite determinar el impacto en la organización y brinda herramientas para la futura sistematización de otros flujos de trabajo.

5.4.4.2. Seguimiento y Retroalimentación

El monitoreo de los indicadores y métricas permite un ciclo de mejoramiento continuo.

5.5. Identificación de los Factores Más Importantes, Factores Nuevos y Factores Que No Fueron Tenidos en Cuenta

5.5.1. Factores Más Importantes en la Implementación de Tecnologías Workflow en el Caso Estudiado

Una vez revisado el caso de estudio de la Pontificia Universidad Javeriana, se seleccionaron los factores que resultan claves y relevantes en la implantación de tecnologías workflow en el caso estudiado. Estos factores se seleccionaron porque fueron manejados exitosamente con resultados o porque fueron los que tuvieron mayores problemas en la implementación y necesitan de una mayor atención.

Factores Más Importantes	
1. Factores en la Organización	
1.1. Iniciativa de Implementación	
- Es importante que la iniciativa provenga de las Directivas de la organización o en su defecto que tenga el apoyo de éstas, especialmente en la parte económica y administrativa.	
1.2. Importancia de los Procesos	
-Se busca que los procesos en su estructura como tal no cambien por el hecho de ser automatizados, solo serán formalizados y organizados. Los procesos automatizados deben tener alguna relevancia para la organización y deben ser estudiados previamente con sus ventajas y desventajas de implementación.	
1.3. Aporte a la Organización	
- El aporte a la organización se puede ver reflejado en disminuir pasos en el proceso, el manejo de reportes, disminución de personal, costos, etc. Aquí es donde se puede llevar a cabo la toma de decisiones y revisar si realmente la implementación del flujo da resultados factibles a la organización.	
2. Factores en el Proceso de Implementación	
2.1. Levantamiento de Procesos	
-Es necesario previamente tener en cuenta a todos los usuarios, que son los que realmente conocen el proceso. De no hacerlo existirán problemas de comunicación entre desarrollador-usuario y puede darse el caso que los usuarios no utilicen la solución. Lo adecuado es revisar cada proceso, si realmente debe ser automatizado.	
2.2. Capacitación de los Actores	
- Es un punto importante, teniendo en cuenta que por más que la herramienta sea la apropiada, son los actores los que darán buen uso de ésta y mostrará los resultados a la organización.	
2.3. Proceso de Adaptación al Cambio	
- La cultura organizacional cumple un papel fundamental en la automatización de sistemas, esto facilita un proceso de adaptación al cambio en la capacitación. Lo más adecuado es que la cultura organizacional esté relacionada con la automatización y los sistemas.	
3. Factores Tecnológicos	
3.1. Selección de la Herramienta	
<ul style="list-style-type: none"> - Se necesitan desarrolladores capacitados en la herramienta para disminuir tiempos de desarrollo, en este caso la tecnología manejada ya ha sido previamente utilizada por los desarrolladores. - Los problemas se presentan en el poco conocimiento de la herramienta por parte de los desarrolladores, y en si realmente la herramienta es acorde a las necesidades de la organización. 	
4. Factores en la Gestión y Métricas	
4.1. Definición de Métricas e Indicadores	
- Es necesario definir métricas previas para calificar el nivel de mejoras con la implementación de la herramienta.	
4.2. Seguimiento y Retroalimentación de los Procesos	
- Una vez en funcionamiento la herramienta de automatización de procesos, es necesario mantener el seguimiento entre usuario y administrador de la herramienta, uno de los grandes problemas que se da a futuro es la poca comunicación entre estos dos, lo que dificulta el mejor aprovechamiento de la herramienta.	

Tabla 11 – Factores más importantes en la implementación de tecnologías workflow en el caso estudiado.

5.5.2. Nuevos Factores Encontrados en la Implementación de Tecnologías Workflow en el Caso Estudiado.

Después de revisar el caso de estudio, se vio la necesidad de incluir nuevos factores, que aportan bastante a una adecuada implementación

de estas tecnologías. Estos nuevos factores se incluyeron teniendo en cuenta las entrevistas realizadas, opiniones de usuarios y la investigación en general.

Nuevos Factores	
1. Factores en la Implementación	
1.1. Desarrollo Interno o Externo	
Este factor nace de la necesidad de observar si el desarrollo de la herramienta se realiza en la misma compañía. En el caso de la Facultad fue preponderante y se utilizaron los recursos para la creación de un equipo de trabajo especializado en el desarrollo de proyectos informáticos. De igual forma se consideraron los costos, tiempos, experiencia, recursos y documentación para hacer el desarrollo interno.	
1.2. Selección del Proveedor	
Este factor surgió de la necesidad de manejar un proveedor con experiencia en estas soluciones, y con un excelente nivel de soporte, evitando futuros contratiempo en el normal desarrollo del proyecto.	
1.3. Levantamiento de los Procesos	
Luego de contrastar el estudio exploratorio con el proyecto de la Facultad, se observó la necesidad de especificar el factor del levantamiento de los procesos, como parte fundamental de la implantación de una solución workflow. Dada la importancia que expresaron las personas entrevistadas en la Facultad, y es cierta la necesidad de realizar un profundo levantamiento de los procesos, que incluya la participación de todos los actores (administrativos y operativos), así como la retroalimentación por parte de todos los actores. Todo para lograr una completa definición y total entendimiento de los procesos.	
1.4. Rediseño de los Procesos	
Una vez se tiene un completo conocimiento del negocio, es posible estimar el alcance de la implantación, definir las partes a ser intervenidas, la descripción de las reglas del negocio y en la mayoría de los casos rediseñar los procesos a fin de optimizar el uso de la herramienta y mitigar problemas como cuellos de botella, falta de información, etc., a fin de obtener resultados homogéneos y predecibles.	

Tabla 12 – Factores nuevos en la implementación de tecnologías workflow en el caso estudiado.

5.5.3. Factores Que No Fueron Relevantes en la Implementación de Tecnologías Workflow en el Caso Estudiado.

Después de revisar el caso de estudio, se encontraron factores que no fueron relevantes en el caso de estudio, por lo tanto se retiraron del estudio.

Factores No Tenidos en Cuenta	
1. Factores en la Organización	
1.1. PESI	
El Plan Estratégico de Sistemas no es tenido en cuenta en los casos estudiados en esta investigación. Ya que se observó que muchas veces la necesidad de implementar una solución workflow no surge del Plan Estratégico de Sistemas de Información.	
1.2. Reingeniería de Procesos	
Este factor se enfocó más al rediseño de procesos, ya que los procesos como tales no son hechos de nuevo, sino adaptados a la nueva tecnología.	
2. Factores Tecnológicos	
2.1. Licenciamiento	

Este factor se relacionó directamente con el factor proveedor, ya que por sí solo no tiene la relevancia necesaria y depende directamente del tipo de proveedor.

Tabla 13 – Factores no tenidos en cuenta en la implementación de tecnologías workflow en el caso estudiado.

5.6. Recomendaciones

Los factores planteados en la presente investigación son el resultado del análisis del estudio exploratorio en empresas y la recopilación bibliográfica, contrastados con una implantación particular de una solución workflow, que permitía hacer un estudio de impacto. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que se ofrecen como una reseña y guía mayormente aplicables en situaciones de negocios similares.

Una vez realizado el análisis y la validación de los factores de la investigación, se concluye y se dan unas sugerencias para cada grupo de factores.

5.6.1. Factores en la Organización

Sin duda los factores relacionados con la organización son los más trascendentes para el éxito o fracaso de implementación de una solución workflow. De un profundo conocimiento del negocio y del entendimiento de cuán adecuada es la implantación de una solución workflow para apoyar los procesos, es posible fortalecer las estrategias que conducen al mejoramiento de una compañía.

Como parte del levantamiento de información, es fundamental la participación de los actores del flujo de trabajo. Con el fin de conocer la forma en que se realizan las tareas antes de implementar la solución workflow. De igual forma son los actores quienes ofrecen la mejor retroalimentación a fin de lograr un entendimiento del negocio.

5.6.2. Factores en el Proceso de Implementación

El correcto entendimiento del negocio, rediseño de los procesos, selección de la herramienta más adecuada permiten un proceso de implantación ágil y claro.

La selección de una metodología adecuada y clara para todos los participantes del proyecto, facilita el desarrollo del proyecto; suministrando información veraz y oportuna. De igual forma considerar el factor humano como el capital más importante en una empresa y que en definitiva es el que va a hacer uso de la solución implementada.

5.6.3. Factores Tecnológicos

La tecnología no lo es todo en un proceso de implantación de una solución workflow. No consiste tan solo en seleccionar la herramienta más publicitada y esperar que todo se de por sí sólo. Se requiere la consideración de todos los factores, un entendimiento del negocio y observar que las posibilidades que ofrece cualquier herramienta estén alineadas con los objetivos y necesidades de la compañía.

La selección de la herramienta debe ser la adecuada, acorde con las características de los procesos, las necesidades de la empresa y los sistemas de información existentes.

5.6.4. Factores en la Gestión y Métricas

La determinación de indicadores y métricas permiten un control oportuno y orienta la gestión hacia los procesos.

La determinación de indicadores tangibles e intangibles pero cuantificables, permiten la evaluación de los procesos y la vigencia de un ciclo de mejoramiento continuo.

6. Conclusiones

El desarrollo de esta investigación brindó un nuevo conocimiento a los participantes de la misma. Permitted profundizar y aplicar los conocimientos aprendidos en el transcurso de la carrera. Sin lugar a dudas estar al frente de un proyecto de investigación obliga a definir una metodología clara, un cronograma que se vaya ajustando al pasar del tiempo, a medida que se va desarrollando y cumpliendo. Se aplican habilidades en un proceso de indagación y enfoque de la temática en un dispendioso trabajo de búsqueda, recopilación de fuentes bibliográficas, obtención de recursos, un arduo trabajo de campo y una continua labor de análisis y síntesis.

Gracias a la guía, consejos y disposición de las personas alrededor, la investigación de proyecto de grado define las habilidades, conocimientos y compromiso social del profesional javeriano.

Como principal aporte de la investigación queda un cambio mental y de paradigma de los investigadores, y se aporta una pequeña cuota en el conocimiento en implementación de soluciones workflow en el contexto ilustrado en la investigación.

En el cambio de concepción de los investigadores, ahora se capta la importancia de entender la organización antes de seleccionar una herramienta tecnológica adecuada. Ya que antes de escoger una herramienta ya sea por un profundo conocimiento técnico de la misma, o por una tendencia del mercado, es indispensable entender la organización, las condiciones y entorno de la misma.

Para tal fin son de utilidad los factores descritos en este documento, para que la implementación de una solución de flujos de trabajo (workflow) sea conveniente, ventajosa y exitosa.

Las fuentes de información; bibliográficas, casos de estudio, trabajo de campo y contraste de previo, permitieron definir diferentes factores críticos en la implementación de soluciones workflow.

Los factores, según sus características fueron catalogados en:

- Factores en la Organización.

- Factores en el Proceso de Implementación.
- Factores Tecnológicos.
- Factores en la Gestión y Definición de Indicadores y Métricas.

Por la orientación actual de las organizaciones en: el servicio al cliente, el retorno de la inversión, la optimización de los recursos, complementada con las características, amplio campo de acción, ventajas y beneficios de las soluciones workflow, es inminente su evolución y mejoramiento, razón por la cual se vislumbran nuevos conceptos como la administración de los procesos del negocio BPM (Business Process Management).

De igual forma, terminado este estado de la investigación se concluyen los siguientes aspectos:

- Una adecuada implementación de tecnologías workflow necesita del apoyo de las directivas de la organización y las áreas involucradas en procesos.
- La implementación de soluciones workflow generalmente no está contemplada en un plan estratégico de sistemas de información, como se observó en el trabajo de campo. Más bien surge como una necesidad de un área particular de la organización.
- La escogencia de los procesos a automatizar necesita de un estudio previo, para definir si realmente los procesos automatizados son relevantes para la empresa y traerán los beneficios esperados.
- Los usuarios finales deben ser tenidos en cuenta tanto en el levantamiento de procesos como en el desarrollo final; de esta manera se adaptarán más fácil y rápido a la nueva herramienta.
- La automatización de los procesos debe estar acompañada de un rediseño de los mismos, a fin de optimizar el flujo y mejorar el impacto en la organización.
- Adecuada capacitación a los usuarios resulta clave en el posterior desempeño eficiente de la herramienta implementada. Es necesario que los usuarios estén satisfechos con la herramienta y conozcan sus ventajas.
- Las nuevas tecnologías workflow deben buscar integrar la automatización de procesos con aplicaciones existentes

en las organizaciones, buscando un mejor desempeño de los sistemas de la organización.

- Es necesario tener en cuenta la previa capacitación de los desarrolladores en la herramienta de desarrollo (conocimiento, experiencia y facilidad de uso de la herramienta), buscando un adecuado desarrollo de la implementación.
- La organización debe buscar definir métricas que permitan manejar y medir cuantitativa o cualitativamente diferentes indicadores. Estas métricas permitirán conocer si realmente la organización se está beneficiando con la implementación de tecnologías workflow.

ANEXOS

ANEXO A. Análisis Exploratorio: Entrevistas en las Empresas Estudiadas

Este anexo presenta las entrevistas realizadas en el análisis exploratorio que se realizó a fin entender el desarrollo de diferentes procesos de implementación de soluciones workflow.

1. Entrevista en el Proyecto Orbis

Realizada a la Ingeniera Sandra Romero, en el Proyecto de Flujos de Datos del Proyecto Orbis en la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, día 12 de septiembre de 2.003

1.1. Herramienta

Básicamente trabajamos con workflows desarrollados sobre servidores Exchange y como herramienta de desarrollo utilizamos Workflow Designer, solución de Microsoft. Combinado con ASP's.

Son flujos en línea publicados por medio Web buscando facilidad de acceso por los usuarios. Igualmente todos los estados del flujo se representan por formularios Web.

Es decir la presentación se realiza por Web utilizando ASP's y el diseño de los flujos por medio del Workflow Designer y el servidor Exchange.

Lo que se hace a partir del procedimiento que existe ya que buscaban los workflows es tratar de eliminar todo el papeleo que puede haber en una organización. Hay procesos que se pueden hacer con la ayuda de estas herramientas y que eliminan más que todo papeles y la tramitología de las firmas.

Entonces lo que hicimos aquí fue a partir de los procedimientos establecidos por la facultad empezamos a trabajar dos flujos que se presentan en la facultad, los cuales son los flujos del retiro temporal de estudiantes y el retiro definitivo.

Había unos procesos establecidos en la secretaría de la Facultad y nosotros tomamos estos procesos y cada paso se fue desarrollando en una forma Web.

Antes el estudiante llenaba un formulario a mano y lo radicaba en la secretaría de la Facultad, ahora lo que va a hacer es llenar una forma Web y desde ahí se va a iniciar todo el flujo.

1.2. Desarrollo Interno/Externo

Sí, este proyecto lo viene haciendo Orbis para la Facultad de Ingeniería, con la ayuda o por medio de una consultoría inicial de Visión Software, quienes nos estuvieron colaborando en la configuración del servidor y con algunas horas de asesoría para que yo aprendiera a manejar la herramienta y aprendiera a hacer los flujos. Pero desde ahí lo que se ha venido haciendo lo ha hecho la ingeniera.

1.3. Iniciativa

La idea de los flujos siempre había estado en la mente del decano, lo que se hizo primero fue tratar con los workflows de Oracle ya que ellos ofrecen una herramienta para desarrollar workflows, yo no estuve en ese proceso pero esa herramienta se probó, se hicieron algunas cosas pero colocaba muchos problemas, y era muy difícil el desarrollo y por eso se buscaron otras alternativas y apareció Vision Software y se trató de implementar workflow sobre Microsoft Exchange.

¿Esta idea de quien fué y porque buscaron esto?

Actualmente en la Facultad existen muchos procesos en papel y se han pasado a aplicaciones web, se trata de volver Workflows los diferentes procesos y eliminar tanto documento, además este desarrollo sirve como apoyo a la universidad y a sus procesos organizacionales.

¿Vision Software apareció, por qué lo buscaron o por qué estaba asociado a otros proyectos?

Vision Software apareció porque cuando se montó el servidor de Microsoft Exchange de ingeniería, todo se hizo con ellos, además tienen otros contratos con la Universidad. El ingeniero Adolfo Serrano les comentó algunas inquietudes con respecto a las herramientas workflow y ellos

ofrecieron este servicio, le presentaron la herramienta al ingeniero y así comenzó la vinculación.

1.4. Procesos

A decir verdad el desarrollo no es complicado porque son páginas ASP y los flujos se realizan por medio de radicaciones para poder pasar de un estado al otro.

La parte difícil fueron los problemas que tuvimos al principio porque lo más problemático fue la parte de la configuración del servidor ya que se debían hacer muchas cosas que nosotros no sabíamos y que Vision Software no nos había dicho mucho al respecto. Una vez configurado el servidor el desarrollo es fácil.

Adicionalmente, en la facultad hay mucha expectativa porque realmente quieren los flujos y quieren que funcionen para que se agilicen los procesos. Yo he tenido la oportunidad de validar las formas y los flujos con varias personas de la facultad y realmente les ha gustado mucho, porque sí agiliza mucho el papeleo, agiliza muchos procesos; permite que si el Decano está afuera pueda dar trámite a las solicitudes sin que estos se represen, mientras él vuelve. Y por medio de un correo electrónico o vía Web él puede aprobar o rechazar un trámite.

¿En cuanto tiempo los estarán implantando?

Hay tres flujos que se están desarrollando, los dos que dije anteriormente y otro que hay para los docentes, el cual se utiliza para cuando los docentes van a viajar o van a asistir a algún evento y pueden solicitar una ayuda económica a la Vicerrectoría Académica.

Esos tres flujos ya están desarrollados, ya se hicieron las validaciones con las personas respectivas allá en la facultad y realmente nos faltan unos pequeños detalles y ya.

¿Qué tanto estuvo el proveedor acompañando este proceso, y qué problemas se presentaron?

Bueno, respecto a la configuración que se tuvo que realizar no sé mucho. Pero de todas maneras Vision Software siempre ha estado pendiente del proceso. De esta manera ellos siempre nos han acompañado; en la configuración del servidor y ahora pendientes de las cosas que se han

podido presentar, para resolvernos nuestras inquietudes. Así ha sido bueno en el sentido de que Visión Software siempre ha estado muy pendiente.

1.5. Conocimiento de la Herramienta

Esta herramienta tiene dos vistas principales, la primera es donde se diseña el flujo como tal, donde se van colocando todos los estados y todas las transiciones que hay entre estados, y por medio de un dibujo se puede saber cómo va a ser el flujo. Y la segunda vista es la implementación de ese flujo, entonces lo que uno hace es en cada estado asociar unas acciones que son pertinentes a cada estado.

Por ejemplo el estudiante radica el retiro temporal y después de esto pasa al Director de Carrera, en el diseño del flujo; "Director de Carrera" es un estado del flujo donde se envía un correo al Director de Carrera diciéndole que se radicó un retiro temporal y solicitándole que lo evalúe.

O sea, son como definir qué se debe hacer en cada estado y qué se necesita para que el flujo pase de un estado a otro. Entonces en este caso lo que se necesita es que el Director apruebe el retiro temporal para que así pase al Decano Académico, y eso se realiza por medio de la forma web.

Entonces uno muy fácilmente puede coger todos los elementos de la forma Web y utilizarlos en el flujo para validar el cambio de estado. Esas son las transiciones del flujo.

¿Todo ese conocimiento fue por capacitación o trabajo con la herramienta?

Realmente se trabaja mucho con la herramienta, porque no hay suficiente personal que sepa de esto acá en Colombia.

¿Crees que por haber desarrollado la solución, cuando ya esté implementada tu quedarías como administradora u otra persona puede hacerlo por medio de un módulo de administración cuando se requiera un cambio?

La idea del Proyecto Orbis es dejar que alguien en Secretaría pueda administrar todas las aplicaciones de Orbis.

En el caso de los flujos está Leonardo Quesada que es el administrador del servidor Exchange, él ha estado muy en la parte técnica con la ingeniera.

1.6. Documentos o Aplicativos

Exchange Explorer permite organizar los flujos por medio de carpetas públicas, en estas se encuentra una especial para flujos y aquí se realizan las configuraciones de Work Flows, activación, desactivación y características generales de los procesos.

¿Ustedes manejan procesamiento de documentos:

Realmente no, no sé si se pueda hacer en la herramienta y no hay un modelo adicional que yo sepa pero se podría programar con los flujos de Exchange como una herramienta de desarrollo.

¿Ya se han realizado las pruebas necesarias?

Están en pleno proceso de pruebas los estados de flujo en web, se validan aplicaciones Web y campos de datos de información, pero aun falta mejorar lo relacionado a seguridad y validación de usuarios.

1.7. Metodología

Se parte de un proceso establecido en la facultad, se analiza y se diseña como flujo (personas y tiempos), después se diseña la página web, se validan los usuarios y La forma de instalación; sin embargo se maneja una metodología interna, una adaptación de una metodología de un proyecto de Workflow, es la primera vez que se hace en la Universidad y esto tiene bastantes riesgos, la metodología es iterativa en un ciclo constante, lo importante acá es que hay disposición de las personas y usuarios finales, y esto ayuda mucho al correcto desarrollo del proyecto, por lo pronto no existe un cronograma, pues no se sabia si esto iba a funcionar o no y existían riesgos, pero afortunadamente va por buen camino y se han superado las cosas.

1.8. Mejoran los Procesos y/o Flujos de Trabajo

Inicialmente todos los procesos están documentados, la idea es pasarlos al flujo de manera total, esto es parte de procesos completos, a futuro todos estos procesos estarán fluyendo, la vicerrectoría compró un servidor de Exchange para relacionar inicialmente vicerrectoría y rectoría, a largo plazo se espera que toda la universidad esté conectada con servidores, esto permitiría manejar procesos en toda la Universidad. Hasta el momento son desarrollos internos de Vicerrectoría Académica y se espera poder integrar todo, la idea primero es a nivel de la Facultad de Ingeniería.

1.9. Métricas

Ahora no hay datos concretos y exactos, pero se ahorrarán tiempos en tramitología, la dirección de carrera podría conocer toda la información de manera más rápida, las directivas podrían aceptar o rechazar permisos incluso desde otra ciudad, pero oficialmente no se ha oficializado ninguna métrica aunque sería interesante aplicarla.

1.10. Adaptación de los Usuarios

Algo importante en el desarrollo de la solución fué que siempre se contó con la presencia de los usuarios finales y se trabajó con ellos directamente, hay que involucrarlos en el desarrollo de procesos y formas, dejándolos por ejemplo decidir si les gusta o no una forma, o de qué manera se debe realizar un determinado proceso y su alcance, se disminuye así la aversión al cambio, por eso se espera que todo salga bien y hay mucha expectativa con esto y esperamos cumplirle a ellos.

¿Cómo es la capacitación?

Se trabaja con la parte directiva: el Decano, Directores de Departamento y de Carrera, ellos ya conocen el flujo y es una iniciativa de ellos la realización de la herramienta, además el apoyo de los directivos es muy importante para seguir adelante con el proyecto, la forma gráfica de la herramienta la hace fácil de entender para los directivos de la Universidad.

1.11. Puntos Críticos

El decano tenía idea de realizar esto hace mucho tiempo, la primera idea que se llevó a cabo no resultó bien y hubo muchos problemas, pero realmente no sé las razones por las cuales fracasó el anterior proyecto.

2. Entrevista en Bancoldex

Realizada al Ingeniero Gustavo Enrique Diaz quien es Director del Departamento de Sistemas en Bancoldex, en el mes de octubre de 2.003.

2.1. Herramienta

Se utiliza Onbase, esta se enfoca principalmente al manejo documental, se realizó un proceso de análisis para conseguir una herramienta de consulta para correspondencia interna-externa y se escogió la de Vision Software, se espera también conseguir a largo plazo una herramienta que apoye procesos de workflow en la cadena de valor directamente con el banco y sus propios procesos, generando un valor agregado al banco.

2.2. Metodología

Se realizaron grupos de trabajo en el banco, para determinar qué expectativas se tenían respecto a procesos a hacer automáticamente y cuales no, el resultado final fue un conjunto de procesos que conforman el workflow ya listos para incluirse en la herramienta de software.

2.3. Capacitación

Se usaron las guías suministradas por el proveedor como punto de partida de la capacitación y luego se realizó una interna para darle mayor familiaridad al usuario, el proveedor al comienzo estuvo involucrado en el proceso de cambio y hasta el momento se mantiene una buena relación postventa.

El producto cumple las necesidades del banco, no hay que programarle a la herramienta, ni hay que hacer cosas adicionales a esta, es decir que la herramienta ha cumplido con lo que se esperaba.

2.4. Iniciativa

El grupo que tuvo la iniciativa de implementar el software de manejo de flujos de correspondencia en el banco, estaba conformado por áreas de control quienes verificaban, y aún lo hacen, que todo se desarrolle de manera correcta, pero las áreas líderes fueron la Administrativa y Sistemas.

2.5. Cadena de Valor

Lo más difícil es acercarse a la herramienta y conocer las necesidades del banco que esta puede mejorar, básicamente se cambió la manera de pensar, ahora hay que olvidarse del documento impreso se cambió la prioridad, la información está en mi pantalla no en mi escritorio, no hay gente llevando documentación de un lado para otro, un documento lo puede ver mucha gente al mismo tiempo, puede dar indicaciones sobre un documento o incluso adicionar cosas.

2.6. Adaptación de los Usuarios

El impacto es difícil, el cambio cultural también, la gente está acostumbrada a una forma de hacer las cosas y no le gustará usar la herramienta al principio, hay que concienciar a las personas sobre la organización para la memoria corporativa y esto se consigue a través de estos documentos, el e-mail sirvió como ejemplo para poder cambiar el concepto, los documentos ya no necesitan firmas internas, y un documento puede ser visto de manera concurrente, no hay grandes áreas de almacenamiento, no hay necesidad de remitir nada, no hay papeles duplicados, los cambios son mas fáciles, al igual que la búsqueda.

2.7. Métricas

La parte documental ahorra una gran cantidad de papel directamente e indirectamente se ahorran tiempos y costos principalmente, esto se verá reflejado a futuro.

2.8. Puntos Críticos

En la organización esto es un punto más de entrada entre las tareas diarias del usuario, hay que ver mas cosas y las obligaciones aumentan, es difícil cambiar un proceso manual y automatizarlo, además se pierde la credibilidad del usuario que piensa que nadie va a ver su trabajo, cambia

como hacerlo, pero al final se llega a lo mismo, pero conseguir esto en la organización siempre es un proceso complicado.

3. Entrevista en Poscovepa

Realizada al Gerente William Garzón en la Empresa Poscovepa, en el mes de noviembre de 2.003

3.1. Herramienta

Poscovepa es proveedor de la herramienta de flujos de trabajo Micros de casa Matriz europea con sedes en Alemania y Suiza, esta solución está enfocada a manejo de procesos en hoteles 4-5 estrellas y restaurantes de clase alta, la razón para enfocarse en este segmento de mercado son los altos costos de la herramienta, pero a cambio los clientes reciben un excelente servicio, de alta calidad, soporte en el uso de la herramienta y beneficios en disminución de tiempos y costos en procesos, Micros también puede ser utilizada en casinos y entidades relacionadas al turismo.

3.2. Flujos de Procesos Apoyados

La herramienta está dirigida al sector hotelero y restaurantes, el enfoque se desarrolla en procesos generales realizados y soportados como sistemas de comunicación, interfaces telefónicas, Internet, web services y otros medios para dar información al cliente, la documentación escrita es mínima y no es manejada en la herramienta.

3.3. Integración con Otras Soluciones Informáticas

Micros tiene la posibilidad de integración con herramientas administrativas, por medio de interfaces directas, además posee integración con SQL y VisualFox, esto permite una posibilidad de acoplamiento con herramientas ya existentes en Hoteles o restaurantes, haciendo más fácil el proceso de adecuación al nuevo programa.

3.4. Beneficios Respecto a la Competencia

Los principales beneficios que ofrece la herramienta son además de la calidad del software, el soporte 24 horas al día por medio de un teléfono

de ayuda disponible en todo momento, esto permite un servicio de cubrimiento total con especialistas en la herramienta siempre útiles, también Poscovepa brinda consultoría externa e interna en manejo de redes inalámbricas.

3.5. Iniciativa

Generalmente la iniciativa de utilizar estas herramientas de flujo de trabajo son a nivel gerencial, pero también se manejan en el sector administrativo en general, un ejemplo de esto son las cadenas de hoteles Royal e Inter, estas cadenas manejan estándares a nivel mundial en cuanto a servicios prestados y se apoyan por medio de franquicias a nivel mundial.

3.6. Acoplamiento

Micros se acopla a cualquier tipo de hotel o restaurante, es bastante flexible y busca satisfacer las necesidades de cada cliente, el desarrollo del software está basado en Builder de Dos y Windows , la más reciente versión (número 7), está desarrollada en Visual Power Builder soportada en Sql. Los procesos se manejan de forma estandarizada y de manera parametrizable.

3.7. Capacitación

Se realiza un plan de trabajo en el área comercial, se desarrolla un proceso de levantamiento de información general de los procesos que optimizará la herramienta, se otorgan 15 días de capacitación a los empleados desde barman al chef de la organización, para esto se realiza una semana de salida en vivo donde los trabajadores se hospedan en el hotel como si fueran huéspedes y se familiarizan con la herramienta.

3.8. Acompañamiento y Retroalimentación

Se realiza un mantenimiento preventivo de las bases de datos 3 veces al año, para esto se envía a un ingeniero experto en la herramienta, además se realizan encuestas y entrevistas a los usuarios finales para buscar mejoras, para este seguimiento de funcionalidad es necesario tener conexiones directas a nivel gerencial y administrativo para poner al tanto de posibles fallos.

3.9. Licencias

Las licencias de Microsoft son directamente manejadas por cada uno de los clientes, para el programa Micros se manejan estándares de instalación de programa y posibles parches de instalación, Poscovepa brinda asesoría en licenciamiento por medio de estaciones de trabajo manejados por paquetes, a estos paquetes se les da un determinado licenciamiento de acuerdo al número de habitaciones del hotel y según esto se determina el costo total, Poscovepa además brinda licencias adicionales de acuerdo a los requerimientos de los hoteles.

3.10. Áreas Afectadas

Las áreas que actualmente está manejando este software son el sector administrativo (llegada de huéspedes, recepción y entrega de habitaciones) y alimentos y bebidas (manejo de inventarios, costos), se ha decidido enfocarse únicamente a estos sectores principalmente ya que se relacionan directamente con los hoteles y restaurantes, pero no se descarta más adelante lo referente a nómina.

3.11. Mejoran los Procesos y/o Flujos de Trabajo

Los procesos que maneja el programa son procesos manejados y estandarizados a nivel interno, son basados 100% en el manejo del hotel/restaurante, el valor agregado que da Poscovepa tras la venta del programa son las auditorías internas y el asesoramiento al cliente, cada cliente maneja sus procesos de reingeniería de acuerdo a sus propias necesidades y objetivos.

3.12. Metodología

La metodología interna para el desarrollo de la herramienta incluye planes de trabajo, organigramas, redes de metodología en grupos de trabajo donde existen diferentes niveles para el envío de información por donde se pasa hasta lograr el adecuado control de calidad.

La herramienta como tal mantiene sus propias metodologías de flujos de trabajo, estas son estándar desde su desarrollo hasta su instalación y son dadas por la casa matriz en Alemania, pero existen metodologías internas realizadas por Poscovepa para optimizar la herramienta, minimizando procesos manuales, realizando combinaciones estándar y creando nuevas.

3.13. Medición - Métricas

Cada cliente realiza su propia consultoría interna, teniendo en cuenta análisis financiero, manejo de sistemas, estadísticas anteriores respecto a costos, gastos, beneficios, inversiones, procesos usados en los flujos de trabajo, mano de obra.

En cuanto a evaluación de procesos minimizados se tiene en cuenta tiempos, parte comercial, personas hospedadas, costos mínimos, etc.

Si bien es cierto Poscovepa nunca realiza un seguimiento de evaluación de métricas de manera directa con sus clientes, da unas posibles pautas al departamento financiero, que es el que al final de cuenta toma la iniciativa de determinar métricas de personas, costos y tiempos.

3.14. Inconvenientes y Puntos Críticos

El software es básicamente manejado para redes de información y es necesario que los clientes se acoplen al estándar de utilización, por este punto existen cuellos de botella en instalaciones con problemas en redes y problemas de comunicación, lo cual hace que la herramienta no pueda trabajar de la manera óptima que se desea, para solucionar esto Poscovepa ha decidido trabajar con índices en bases de datos de gran tamaño en Data Server, manejo a escala local de redes lo cual permite más rapidez en la comunicación, este motor de búsqueda dará excelentes resultados cuando existan problemas de comunicaciones y redes.

3.15. Adaptación Usuarios

Todo cambio genera un trauma y la implantación de un nuevo sistema no es la excepción, un ejemplo de esto sería un proceso de compras donde intervienen muchas personas, esto puede traer fugas de información dadas a lo largo del proceso, además para algunas personas unas partes de los procesos no son importantes y las dejan a medias o simplemente no las realizan, al manejar una herramienta robusta se mantiene un control directo sobre quienes realizaron sus respectivas tareas y si las realizaron de manera correcta, este control resulta incómodo para las personas y estas evaluaciones a veces no son muy aceptadas, por lo que resulta importante concienciar a los usuarios del sistema, que éste les traerá beneficios y facilidades en su trabajo.

3.16. Cadena de Valor

Micros se enfoca al servicio al cliente en hoteles y restaurantes agilizando tiempos en un hotel donde no se puede perder tiempo, ya que un sistema caído implica muchos problemas, el aporte más importante a la cadena de valor es por lo tanto minimizar tiempos en procesos, sin perder su efectividad.

4. Entrevista a Vision Software

Realizada al Ingeniero Carlos Parra, director de sistemas en la Empresa Vision Software, en mes de noviembre de 2.003.

4.1. Herramienta

Se considera BPM ("Business Process Modeling") como un Workflow más avanzado, tiene elementos que un Workflow normal no controlaría, BPM da resultados que agilizan tiempos y evita perder tiempo de trabajo en tareas innecesarias además permite ver gráficamente donde está el flujo, bajando promedios de tiempos en manejo de formularios relacionados con las bases de datos.

Visión Software busca lograr la llamada gerencia basada en procesos apoyada en BPM, donde los clientes son los verdaderos beneficiados. El objetivo de la organización es satisfacer al cliente, por ejemplo a un paciente se le debe asignar una cama y para esto son necesarios unos subprocesos por debajo de esto (hospitalización, definir piso, escoger médicos y enfermeras, etc.) requisitos extras que aparentemente no parecen importantes, pero son necesarios para cumplir el proceso Vision Software da soporte y aconseja a las empresas, además de proveer el software.

4.2. Flujos de Procesos Apoyados

Visión Software busca centrarse en los Procesos normales en organizaciones, pero el objetivo de la herramienta es cómo controlar estos procesos orientados a la gestión del personal.

4.3. Integración con Otras Soluciones

La herramienta se integra con bases de datos como Oracle, pero no con otras herramientas administrativas.

4.4. Beneficios Respecto a la Competencia

BPM se maneja por medio de capas, la capa de presentación muestra la interfaz del modelo, por ejemplo en un proceso de entrevista e ingreso, el usuario podrá elegir los perfiles que desee, créditos y horarios (financiero y académico), lo importante radica entonces en transformar datos actualizados, simplificando tareas por medio de conectores por debajo de las bases de datos, la llamada capa intermedia de conexión actúa como un orquestador de aplicaciones para cada proceso que afecta a diversos módulos, la herramienta permite dibujar el proceso y los servicios, cada actividad tiene sus datos, de donde se conseguirán estos datos y a quien se le asignarán; por cada actividad hay una forma asociada y la asignación de responsables se realiza por cargas de trabajo de acuerdo a estándares conocidos.

Los datos deben ser sincronizados para poder visualizar su manejo de información y generar alternativas, además permiten conocer cual es el rol del individuo de cada departamento y cual es su desempeño para medir gestión para mejoras.

4.5. Iniciativa

La iniciativa viene del sector gerencia, principalmente.

4.6. Acoplamiento

Es una herramienta fácil de acoplar a las empresas y es muy personalizada para las propias necesidades.

4.7. Capacitación

Ver Adaptación de los usuarios.

4.8. Acompañamiento y Retroalimentación

En estas aplicaciones existen ciclos ya existentes, pero hay otros que es necesario calcularlos según lo que desee el cliente, para realizar nuevos ciclos.

4.9. Licencias

Vision Software entrega licencias según el número de equipos en los cuales se desee realizar la instalación.

4.10. Áreas afectadas

La gente es el recurso más importante en la gestión empresarial, en las organizaciones llevar de un lugar a otro un proceso implica que éste pase por gente de nómina, sistemas, correspondencia, etc. sin embargo, en cada una de estas secciones existe un responsable de cada actividad y al final todo el recurso humano en conjunto forma parte del proceso de trabajo que resulta clave para la toma de decisiones que realizará la empresa a futuro.

4.11. Mejoran Procesos y/o Flujos de Trabajo

El modelo propuesto por Vision Software en BPM busca mostrar los procesos empresariales como un tablero de control, donde se determinan cuantos procesos, qué actividades y con quién se relacionan éstas, se despliega un panorama básico de la organización para toma de decisiones, la herramienta de Vision Software maneja los llamados semáforos como señales que indican el estado de un proceso, los semáforos en rojo indican problemas en el desarrollo de un flujo, los que están en amarillo esperan otros procesos para poder continuar, los verdes fluyen normalmente.

Algunas veces se nota en las organizaciones que unas personas tienen más cantidad de trabajo que las demás, la razón es que los casos que nadie hacía por ser demasiado complicados son realizados por la persona que más conoce del tema, en un sistema normal conocer esta razón sería muy complicado, la herramienta permite realizar un seguimiento desde el punto inicial del flujo hasta el final, además es posible visualizar tiempos de procesos gráficamente.

4.12. Metodología

Vision Software es simplemente proveedora de la herramienta tecnológica, el proceso de metodología es realizado por la firma consultora, depende de lo que se desee modelar de acuerdo a la empresa, además las herramientas Microsoft relacionadas con la herramienta tienen sus propias metodologías, Vision Software da recomendaciones pero se basa en la ley, reglas del negocio y procesos ya existentes.

4.13. Medición - Métricas

Lo que permite la herramienta de Vision Software es la visualización de todos los procesos que se manejen en la empresa, una empresa puede generar 10000 procesos que no son simples funciones de individuos, es necesario entonces documentarlos y controlarlos, lo importante aquí es poder cuantificar estos procesos, medir eficiencia de trabajadores, no medir ganancias, medir tiempo de evacuación, cuántas tarjetas de crédito son rechazadas, quién las rechazó y por qué valor, lo importante acá es la eficacia en resultados de procesos de mediciones.

4.14. Inconvenientes y Puntos Críticos

BPM se basa en reglas del negocio y actividades, los expertos dicen que un futuro muy próximo el 90% de las compañías se basarán en BPM en aplicativos, incrementando y mejorando el servicio de la empresa, esta herramienta es fácil de utilizar pero es costosa y a largo plazo los precios no bajarán mucho.

4.15. Adaptación Usuarios

Conociendo qué personas estuvieron en un proceso y sus resultados, es posible llamar a las personas cuando hay fallo, corregirlo y conseguir resultados más eficientes, esto aporta calidad para procesos de reingeniería y genera resultados en la organización, las aplicaciones rápidas permiten tomar decisiones rápidas en gerencia.

Hay que mostrar los beneficios de la herramienta pues las personas no ven necesario la utilización de estos sistemas y algunas veces desean continuar con sus métodos tradicionales, por tanto hay que mostrarles todas las ventajas y el tiempo que se ahorrarían utilizándola de manera óptima.

Es un proceso largo para adaptarse, sin embargo permite control directo sobre quien es eficiente y quien falla, de esta manera se puede incentivar

más al trabajador o corregirlo en caso de fallas, se puede observar cómo trabaja cada persona y por qué personas pasa el flujo, además es medible y responde a la pregunta "¿Qué pasa con mi trabajo?".

4.16. Cadena de Valor

Otro punto a favor de esta herramienta es que se debe adaptar a las organizaciones, no al revés, los procesos son internos y particulares a cada empresa, es completamente diferente el proceso para hospitalizar un paciente al de utilizar una tarjeta de crédito, la herramienta no solo permite satisfacer las necesidades de cada empresa sino conocer de cerca el desempeño de cada persona en la organización, por ejemplo en procesos legales no se puede dictar sentencia por incumplimiento de términos, algunas personas se aprovechan de esto para aplazar las sentencias, al existir un control directo sobre cada persona que trabaja, estos fallos pueden ser reducidos.

5. Entrevista en Pfizer

Realizada al ingeniero Ricardo González quien es Analista Junior en la Empresa Pfizer en noviembre de 2.003

5.1. ¿Qué cargo está desempeñando actualmente?

Actualmente en Pfizer estoy ocupando el cargo de Analista Júnior, el cual consiste en ser analista de sistemas de información, y estoy trabajando para el área financiera.

El año pasado surgió la idea de implementar un sistema de workflow que les permitiera automatizar procesos del negocio como lo son procesos de compras y el proceso de cuentas por pagar donde se involucran un gran número de personas y de procesos, flujos de autorizaciones y todo lo que es el mejoramiento en cuanto a que los procesos se estaban manejando en papel, situación que generaba retrasos e ineficiencias que se buscaban solucionar por un sistema de información basado en Internet. Un sistema web base donde los formatos en papel pasarían a ser formatos electrónicos que viajan a través de correo electrónico, por medio de un portal donde todos los empleados o personas involucradas pueden interactuar con este documento. Es una solución colaborativa.

5.2. Herramienta

Nosotros realizamos un estudio de soluciones de workflow, estudiamos unas a nivel internacional: una en Argentina llamada FlowCenter de una casa de software que se llama CoreMetion, igualmente estudiamos otra que se llama CubeFlow de una compañía uruguaya llamada UruData y soluciones que nos ofrecieron representantes colombianos como LLexainflow de la compañía Gettronix que tiene una representación aquí en Colombia y, por último una solución que se llama Ultimus que la representa la compañía Intergrupo, aquí en Colombia.

Luego de un completo estudio de costo/beneficio nos dimos cuenta que la herramienta más adecuada era Ultimus y fue la que adquirimos.

5.3. Desarrollo Interno/Externo

¿Adquirieron la herramienta, pero el desarrollo lo están haciendo internamente?

Nuestra estrategia fue comprar la herramienta, para las licencias, nosotros adquirimos una licencia que se llama Small Business Suite que se maneja por número de pasos ejecutados por día. El "numero de pasos" significa la tarea que tiene que realizar una persona y la siguiente en un determinado proceso, es como una transacción.

La primera que nos recomendaron para esos dos procesos es una de 1000 pasos diarios, pero nos estamos dando cuenta que con el tamaño de la compañía la implantación se va a expandir a otros países y a otras unidades de negocio en Colombia, luego vamos a necesitar una licencia que supere más o menos los 5000 pasos diarios.

Así fue como adquirimos la licencia de 1000 pasos y la compañía Intergrupo nos ofreció un servicio por prestación de servicios para que ellos mismos nos ayudaran a crear los flujos, nos darían asesoría en reingeniería de procesos para apoyar la automatización. Ellos son expertos certificados en Ultimus, una de esas personas se certificó recientemente en Panamá, donde queda la sede para Latinoamérica.

5.4. Acompañamiento de los Proveedores

¿Los proveedores estuvieron acompañando el proceso?

Sí, se ha hecho todo el estudio desde el comienzo del proyecto, teniéndose metodología para el desarrollo de software, entonces se han contemplado todas las etapas del RUP (Rational Unified Process).

Ellos trabajan RUP, pues la fase de inserción que ha sido el levantamiento de información sobre los procesos, todo lo que son los requerimientos y con base en eso se determinó cual debería ser la funcionalidad de la herramienta y vimos que no solo se basaba en autorización, sino también en el manejo de cierta información, de allí que se haya tomado decisión de interactuar con nuestros sistemas de información; nuestro ERP (Enterprise Resource Planning) nos provee los datos financieros que van a verse reflejados en el formulario electrónico del workflow.

Es así como las primeras pantallas de nuestro sistema van a ser consultas al sistema de información financiero y con base en esa información se alimenta y se dispara el flujo.

Hay dos formas para disparar el flujo, la primera es directamente desde el portal que se integra a la Intranet corporativa; donde cada usuario entra con su usuario de red, de esta forma se tiene seguridad desde el sistema operativo y así cada usuario puede ver sus tareas pendientes. Si el usuario es un iniciador llena los datos y se ramifica por donde tenga que pasar el flujo. Un proceso típico es en el área de compras, donde las autorizaciones deben ser aprobadas por los directores del área financiera y de mercadeo, en caso que las compras sean de un alto rango en costos las aprueba el director general, entonces así se va ramificando.

Como tenemos dos áreas del negocio, las cuales son el área farmacéutica y la de sanidad animal, el workflow se desprende por estas dos áreas, gerentes de operaciones, de compra, etc. Finalmente el proceso se cierra cuando se haya completado la compra causando el documento físico, como lo es la factura, se hace un emparejamiento que consiste en contrastar los resultados que venían del workflow con la factura y el elemento comprado, si todo es correcto se cierra el proceso del workflow y a la vez el workflow dispara otros procesos internos los cuales son: los inventarios y el sistema contable.

5.5. Implementación

¿En este proceso de implementación se han presentado problemas o algún contratiempo?

Infortunadamente se presentó un inconveniente inicial pero más por parte de los contratistas debido al mal dimensionamiento del proyecto; debido a que a ellos les interesó la idea de prestar sus servicios a una compañía internacional de prestigio como Pfizer y con base en nuestros requerimientos bastantes globales, de políticas de procedimientos y mapas. Pero faltó un mayor nivel de detalle y esto afectó la dimensión del proyecto, ya que se estimaron seis semanas para el desarrollo y ya van cuatro meses.

Ha sido un problema interno, porque la dimensión del proyecto la hicieron desde el área de gerencia y no desde el área de tecnología, sin embargo ellos se comprometieron al cumplimiento del contrato y así se ha hecho.

Otro tipo de problema se refiere que para este tipo de desarrollo se necesita mucho la interacción entre el área técnica y el área funcional y mi labor ha sido establecer el enlace entre el área cliente que es finanzas y los contratistas para que se cumplan las actividades del desarrollo y las especificaciones.

¿Como una especie de interventor?

Sí, así es. Ellos manejan una metodología muy rigurosa, para la primera fase el documento RFP (Request For Proposal) donde se establecen cuales son los roles para los contratistas y nosotros. Mi rol es de líder técnico, entonces tengo que proveer las interfaces con nuestros sistemas para que el workflow funcione y debo estar monitoreando el desarrollo del proyecto.

5.6. Capacitación

¿En la empresa, es usted quien tiene un mayor conocimiento de la herramienta? Si es así, ¿cómo adquirió este conocimiento?

En principio yo hice un desarrollo interno para el área de gestión humana, en .Net en lenguaje ASP y fue un buen inicio, el proceso era para

solicitudes de empleados que deben ser aprobados por diferentes directores y desde ahí surgió la idea de aplicar esto a otras áreas, pero este desarrollo era pequeño para la magnitud de este proceso que requería mucho más tiempo de desarrollo y entonces se vio la oportunidad de adquirir una herramienta, que además tendría un rápido retorno de la inversión.

¿Adquirió el conocimiento autodidactamente?

Sí, porque cuando lo diseñé, no tenía idea de qué era un workflow, pero sí entendía que se tenían procesos, etapas, prioridades, responsabilidades, fechas, etc.

Entonces cuando surgió la idea de adquirir el software, empecé a estudiar qué ofrecían estas soluciones, hace unos años todo era por medio consolas stand-alone, ahora todo se está convirtiendo a aplicaciones web.

Finalmente, cuando se presentó la justificación de la compra que aproximadamente fue de unos \$25.000 dólares, se requirió hacer una prueba piloto a escala regional; Colombia, Venezuela y Ecuador con un proceso de devoluciones de productos farmacéuticos, que es un proceso pequeño y muy propio del negocio. Hicimos unas pruebas piloto y funcionó bien. Allí aprendí como es que funcionaba y como se definen las reglas del negocio. Actualmente hemos participado en dos capacitaciones, una como administrador y otra técnica para el área de tecnología.

¿Básicamente por workshops están haciendo las capacitaciones?

Sí, los representantes de ventas son una pieza clave en el proceso ya que a ellos les aparecen devoluciones de productos o compras. Ellos pasan gran parte del tiempo fuera de la compañía entonces su interacción con el sistema sería mínima, sin embargo con el solo hecho de que tengan acceso a la Intranet pueden realizar una tarea rápidamente. Para eso han dispuesto varias ayudas, por ejemplo cada representante esta adscrito a una sede en la ciudad o en el país donde hay un centro de cómputo y pueden hacer sus consultas y ejecutar sus tareas, tienen conexión a la Intranet. Incluso estamos pensando en integrar el sistema con los PDA's que ellos utilizan, ya que hacen mucha parte de su visita médica y todos los datos los ingresan por ahí, de forma tal que podrían realizar parte de la tarea desconectados del sistema y tan pronto se conectan a la Intranet se le da trámite a la actividad.

5.7. ¿La aplicación desarrollada por usted aún está en funcionamiento o fue integrada?

Aún la estamos utilizando pero la idea es integrar todo en una sola plataforma de workflow. Entonces esta hace parte del PESI de la compañía ya que nosotros pertenecemos a la división farmacéutica con sede en Bogotá, pero también tenemos otra área de negocio que queda en Cali. Ellos habían comprado una solución workflow y les ha funcionado muy bien pero finalmente vamos a migrar todo a Ultimus.

5.8. Iniciativa

La iniciativa salió del cliente; el Departamento de finanzas, ya que uno de los objetivos es optimizar los procesos que se han venido manejando en papel.

5.9. Áreas Involucradas

Dentro Departamento de finanzas: áreas de contraloría, auditoria y planeación financiera.

En Departamento Tecnología, el papel ha sido el de entender el funcionamiento del software, porque la idea es que nosotros tengamos ese "know how" para en adelante saber cómo diseñar otros procesos para otras áreas.

5.10. Metodología

¿Cómo fue la utilización y adopción de metodologías?

Para el primer proyecto fue muy empírica, fueron reuniones con el área funcional para saber cómo se iba a establecer el flujo de información, luego se adoptó una metodología para BPM y se entró a estudiar con profundidad los procesos, los actores, los flujos de información. Esta metodología está muy bien diseñada y le ha sido útil a muchas empresas y eso es lo que está haciendo que workflow sea un tema de última generación.

¿Qué ventajas o desventajas tiene la metodología y que cosas pueden mejorarse?

Realmente la metodología tiene como fase final involucrar los procesos consistentes. La metodología principalmente es reingeniería de procesos, para eso Intergrupo dispuso de un ingeniero industrial experto en procesos y él fué el que se encargó de revisar en detalle los cuellos de botella que se podían presentar. La idea no es automatizar algo que está mal, sino mirar el proceso, mirar los tiempos y ver qué funcionalidad y qué ventajas podría tener al automatizar con una herramienta.

¿Manejan algún cronograma o fechas de entrega en la implementación e implantación?

Sí, por supuesto todo se maneja a través de cronogramas, todo está debidamente planeado. Algo que podría afectar los cronogramas sería el nivel de integración con los otros sistemas, que puede ser algo pesado o que los requerimientos con el área funcional no se logren cumplir totalmente por el tiempo destinado al proyecto.

5.11. Medidas y Métricas

¿Tienen algún criterio de medida de los flujos antes y después de la implantación, es decir algún tipo de métricas para hacer comparaciones?

Como primera fase se suele hacer un estudio con los usuarios finales, de cómo es el proceso, cuantos días se demora que aprueben una solicitud en papel, que pase de una ciudad a otra, o que la firme el director. Después la propia herramienta presenta sus métricas a través de reportes de cuánto se demora pasando de una fase a otra.

Con la utilización del workflow, además de ser muy eficientes los procesos también podrían llegar a ser muy rigurosos y podría tener un efecto negativo para una división, porque a los trabajadores los van a controlar mucho con los tiempos de las tareas y si no las cumplen, el sistema envía una notificación al jefe. Pero igualmente se podría mirar cuánto se demora por persona o cuánto tiempo toma determinado proceso y de esta forma comparar un antes y un después y así mirar el beneficio. Generalmente los beneficios son reducción de tiempo y así reducción de costos.

5.12. Adaptación de los usuarios

¿Han encontrado algún tipo de rechazo por parte de los usuarios en la implantación?

Tenemos la ventaja de que hace unos años se han venido presentando bastantes sistemas que apoyan al negocio, entonces los usuarios finales no han presentado un efecto negativo, o una carga adicional. También ligado a la utilización de la Intranet como una estrategia de la compañía. La Intranet está dividida por divisiones, las divisiones de la compañía y en la Intranet financiera se pueden encontrar bastantes sistemas de información que apoyan la labor de los usuarios y de esta forma este sistema sería otro más que apoya la ejecución de las tareas.

También como parte de la metodología, se hacen workflows con los usuarios finales y administradores para que todo el mundo se vaya enrolando y esto se hace gradualmente.

¿Considera usted que factores como la edad, el nivel de educación inciden en la capacitación o rechazo al momento de implementar?

Creo que en la compañía no se da el caso frecuentemente, debido a que la gran mayoría son personas jóvenes y con un nivel de conocimiento bueno, pero realmente yo creo que con unas buenas capacitaciones ese problema se mitigaría.

5.13. Plan Estratégico

¿Esta solución surge de un plan estratégico que sale de qué área?

Dentro del plan estratégico de la compañía, podría ser útil colocar el workflow como un proyecto que sirve para el año 2004, quiere decir que nosotros en este momento estamos finalizando una fase de transición entre el desarrollo y la implementación de la herramienta.

La puesta en producción hace parte de este plan estratégico, la idea es que no solo se quede en la unidad farmacéutica del negocio sino que también salga a la unidad de salud animal y se expanda a nivel regional, una vez logremos hacer esto, desde la casa matriz nos apoyarán para que el proyecto se pueda expandir a una región más grande como Latinoamérica.

5.14. Cadena de Valor

¿Dentro de ese plan considera que la cadena de valor se ve mejorada?

Sí, ya que analizamos bien, el proceso de compras tiene que ver mucho con logística interna y externa y eso hace parte de la cadena de valor. Entonces, si están apoyados por los sistemas de información en Internet, esta tecnología genera valor.

5.15. Integración

¿Es una solución de integración, pero tienen algún procesamiento de documentos físicos o digitalización?

Es un punto importante porque toda herramienta de workflow se ve apoyada con software de manejo documental. Por ejemplo para las facturas es interesante escanearlas y que si van como documento de soporte para un documento electrónico, entonces esta herramienta se apoya en otras, nosotros no la hemos adquirido porque todavía no tenemos el presupuesto pero está dentro de los planes para el próximo año. Pero la herramienta se integraría perfectamente con otra de manejo documental.

Actualmente hace integración con otros sistemas, principalmente se integra con el ERP financiero, se integra con el sistema de inventarios y con la Intranet.

6. Entrevista en EDS

Realizada al Ingeniero David Uribe, quien trabaja como Coordinador de Desarrollo en la Empresa EDS. Realizada el mes de noviembre del 2.003

6.1. Introducción

¿Qué conocimiento tiene de herramientas workflow y qué están desarrollando?

Bueno yo conozco soluciones de IBM orientadas a la ARP, pero no la indagamos mucho ya que estábamos buscando una herramienta más

flexible. Por lo tanto otra herramienta de la cual tengo conocimiento es Workshop de BEA, ésta es muy genérica y tiene la posibilidad de conectarse a un ARP siempre y cuando tenga las interfaces.

¿Cuál es su rol dentro de este proyecto?

Yo soy el coordinador de desarrollo, entonces van llegando casos de uso y vamos planeando la ejecución más efectiva de los casos de uso.

6.2. Herramienta

¿Por qué escogieron esta herramienta?

Por lo genérica y por nuestra plataforma arquitectónica que es J2EE, debido a que desarrollarnos en esta plataforma nos es muy sencillo. Las otras herramientas de workflow no ofrecen programación a tan bajo nivel, generalmente son de alto nivel y se dedican a la simple alarma de tareas, pero no hacen procesos automatizados propiamente.

Workshop ofrece todo esto y además permite ir a niveles tan bajos como programar en Java. Puede comunicarse con un web service o llamar a un entity bean.

6.3. ¿Cómo es el trabajo de la empresa contratante y ustedes?

Nosotros usamos RUP y de acuerdo con esta metodología, junto con el cliente desarrollamos un modelo del negocio, es decir una visión macro de cómo está operando y de cómo se desea que llegue a operar el negocio.

Pero el flujo es diseñado por EDS y de esta manera se empiezan a identificar casos de uso dentro de ese flujo y a medida que se van desarrollando uno a uno se van integrando al workflow, pueden ser casos de uso automatizados o con intervención humana.

6.4. ¿Esta solución workflow es adicional a lo que están desarrollando?

Yo diría que es como la columna vertebral. El proyecto está dividido en planes operativos y cada uno de ellos tiene uno o varios workflows y son

una cadena vertebral en la que se van entrelazando un conjunto de casos de uso.

6.5. ¿Qué dificultades se les han presentado, en el conocimiento de la herramienta o en la especificación?

Sí, de esto hay bastantes problemas debido a que nuestra herramienta de workflow tiene todas estas ventajas, es una herramienta muy gráfica. A pesar de que se puede llegar a un muy bajo nivel es muy gráfica y permite visualizar de una manera muy sencilla el flujo de trabajo, esto al parecer tuviera muchas ventajas pero también tiene desventajas. Por ejemplo se ha empezado a visualizar el workflow como una operación muy de sistemas, muy de programación, debido a que llega a tan bajos niveles, entonces se ha visto como algo de programación y no se ha visto como algo gerencial y operativo.

Por esta razón a los mismos desarrolladores les toca diseñar el workflow. Algo en lo que a mi parecer no debería ser labor del programador sino de un ingeniero industrial, porque nosotros estaríamos traduciendo lo que existe a un workflow. Debería haber un ingeniero industrial que mirara cómo funcionan las cosas, mejorarlas, diseñar un buen workflow en esa parte.

Es una cosa que ha sido muy difícil, de todas formas se está trabajando en eso, no al punto de contratar ingenieros industriales pero si por lo menos en hacer más partícipe al experto del negocio en el diseño del workflow. Se les han presentado las funcionalidades y capacidades que tienen los workflows para que ellos se involucren un poco más en el proceso.

Es que ni siquiera los diseñadores de software han llegado al nivel de workflow.

6.6. Iniciativa

¿La idea del proyecto surge de la empresa contratante?

Es una empresa del estado y en el plan del gobierno de automatizar las empresas del estado, esta empresa participando de esto y de la directiva 02, ha contratado a EDS.

La palabra workflow ya estaba en el vocabulario del cliente y la iniciativa viene de allá.

6.7. Metodología

¿Qué metodologías están utilizando para llevar a cabo estos procesos de desarrollo?

La metodología esta muy bien establecida y es RUP, de hecho contractualmente debemos utilizarla.

¿Qué parte o artefacto utilizan específicamente del RUP?

El Modelo del Negocio es lo que específicamente toca el workflow, sin embargo no es el reflejo exacto del workflow cuando este está concebido y armado. Tal vez al RUP no le hemos encontrado el artefacto que case exactamente, sin embargo nos hemos valido del modelo del negocio para tener un acercamiento a él.

En el workflow se presenta la situación en que dependiendo de la herramienta puede tener ciertos elementos o no. Básicamente es un diagrama de flujo, pero hay algunos que tienen elementos adicionales a un diagrama de flujo normal. Ya que todavía no hay un estándar para representar un flujo. Nosotros usamos el diagrama de flujo y las herramientas de workflow ofrecen nuevos símbolos, nuevos íconos, entonces ha sido difícil esa parte. Generalmente lo que se hace y lo que vamos a hacer nosotros es usar la simbología que trae la herramienta con una previa explicación.

Esta herramienta ayuda para ir a la pauta de ISO9000

¿Se ciñen totalmente a la herramienta o cómo hacen para representar lo que la metodología no cubre, la adaptan?

Nos concentramos en los casos de uso propiamente, más que en el paso de un caso de uso al otro, lo que sería el workflow. Sin embargo el modelo de negocio tiene las suficientes herramientas para describirlo, sin embargo con el modelo del negocio no se puede ver el workflow, pero sí tiene todos los elementos para concebirlo.

No hay un artefacto de workflow, luego aún estamos mirando cómo hacer un artefacto de workflow y si es conveniente, todo eso se está analizando.

6.8. Adaptación de los Usuarios

¿Cómo manejan el impacto cultural?

Nó, todavía no se ha mandado nada al usuario, sin embargo hay apoyo de las altas esferas del cliente para que de manera prerrogativa se vaya manejando todo el workflow. Incluso en el contrato hay un período para que las personas se adapten a las nuevas tecnologías.

¿Quiénes serán los usuarios finales?

Serán una amplia gama de perfiles de usuarios. La empresa y el proyecto son muy grandes y este plan de adaptación se aplicará a todos ellos.

6.9. Puntos Críticos

¿Qué otros factores o riesgos en el proyecto?

El principal riesgo es el bajo nivel en el que se están desarrollando los flujos, porque tal vez desde un nivel de desarrolladores no conoce bien el negocio. Igualmente no solo es sistematizar el proceso sino que debe haber un análisis del mismo para mejorarlo.

6.10. Indicadores y Métricas

¿Qué impacto habrá en el negocio al automatizar los procesos, se va a tener algún parámetro, medida o indicador de que este proceso se hace así y luego poder compararlo?

En muchos casos se continúan haciendo las cosas de la misma manera, solo que va a haber un sistema que le avisa al usuario para realizar la tarea. Y así van a surgir indicadores de los procesos, de cuanto se demoró esta tarea, cuantas tareas ha dejado vencer, etc.

Más que todo, los indicadores de workflow son tiempos, cargas de trabajo por persona, vencimientos de tareas de flujos, falta de instancias.

Si llevaran esos reportes tendrían que sentarse y hacerlos, también serían muy subjetivos.

Cuando solo se sistematiza y no se hace un análisis industrial del proceso es probable que se empiecen a encontrar cuellos de botella y se puede el workflow. Por eso se podría decir esto pero no es indispensable porque en la marcha uno podría encontrar cuellos de botella.

De todas maneras este es un proceso de mejoramiento continuo, los tiempos cambian, la empresa crece, los insumos cambian, entonces el workflow no puede ser algo estático.

7. Entrevista en el Banco Granahorrar

Realizada al Ingeniero Juan Bernardo González, manejador del sistema del Banco Granahorrar, en el mes de marzo de 2.004

7.1. Herramienta

¿Cuál es la herramienta(s) de flujos de trabajo que está(n) utilizando?

COBIS, un aplicativo desarrollado en Visual Basic por la empresa Macosa de Ecuador, especializado en aplicaciones para el sector financiero.

7.2. Desarrollo Interno/Externo

¿El desarrollo y/o implementación de la herramienta de los flujos de trabajo es interno o contratado?

El desarrollo de la herramienta es contratado. Los procesos de diseño e implementación son combinados.

7.3. Capacitación

¿Qué tanto conocimiento tiene de la herramienta? ¿Cómo describiría su perfil: usuario normal, usuario medio, usuario experto, administrador?

Existe el conocimiento que se ha adquirido en el proceso de diseño, aunque a un nivel de funcionalidad únicamente. No soy usuario de la misma.

7.4. Iniciativa

¿Quién tomó la iniciativa de implementar una solución de flujos de trabajo?

De la Unidad de Crédito Constructor, quien no posee un sistema de administración de los créditos radicados y no existe un sistema que centralice los procesos y la información.

7.5. Procesos

¿Para qué procesos se usa la herramienta y cuántos de estos están implementados o en proceso de implantación?

Actualmente se utiliza en otras Unidades como son las de Crédito Hipotecario y Crédito para vehículos. Para el Crédito Constructor se está diseñando que abarque los procesos de radicación de solicitudes, análisis y aprobación, legalización y desembolsos. Adicionalmente se está considerando un módulo adicional que se alimenta de la información generada en estos procesos, que es el Módulo de Administración de Proyectos.

¿Los flujos de trabajo automatizados, qué tanto mejoraron los procesos?

Aún no se ha desarrollado el aplicativo, por lo cual no puedo emitir un concepto al respecto.

7.6. Metodología

¿Existió alguna metodología para la implementación del flujo de trabajo?

No existe una estructura formal para la implementación, pues es un aplicativo relativamente nuevo en el Banco, pero debe existir dicha

metodología, si se desea que el sistema cubra las necesidades básicas y no se requieran muchos ajustes posteriores al diseño del aplicativo. Para esto se está elaborando una metodología de trabajo con un funcionario que conozca los procesos, un funcionario de Macosa y, de acuerdo con un cronograma de trabajo, un usuario que tendrá acceso a la estación de trabajo para cada etapa del aplicativo, en donde se discute la forma actual de realizar los procesos y qué se quiere desarrollar, para llegar a un acuerdo entre ambas partes sobre lo que será la funcionalidad definitiva del aplicativo

7.6. Áreas Involucradas

¿Qué áreas y/o personas estuvieron involucradas desde la concepción del proyecto hasta su realización?

Un usuario final del aplicativo en cada una de sus etapas, un analista de procesos y el diseñador de Macosa.

7.7. PESI

¿El proyecto forma parte de la puesta en marcha de un plan estratégico de la organización?

Sí.

¿De qué área?

De la Unidad de Crédito Constructor que debe posicionarse como principal promotor de los Créditos Hipotecarios, principal producto del Banco.

7.8. Cadena de valor

¿La automatización de los flujos de trabajo aporta a la cadena de valor de la organización?

Sí, el aplicativo permitirá optimizar los procesos y centralizar la información. De esta manera se puede ofrecer oportunamente el servicio que el cliente requiera y de manera eficaz y verdadera.

7.9. Documentos o Aplicativos

¿Actualmente el software funciona independiente o se encuentra integrado con otros programas de la compañía?

Se plantea su integración con otros aplicativos del banco, de manera que se pueda hacer una consolidación efectiva de los productos y módulos de estos, simplificando la captura y organización de la información.

ANEXO B. Análisis Caso de Estudio: Entrevistas Realizadas en la Facultad de Ingeniería y en el Proyecto Orbis.

Las siguientes son las entrevistas realizadas en la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, sede Bogotá, al personal de Secretaria, Decanatura y el Proyecto Orbis. El Proyecto Orbis es un equipo de personas especializadas en el desarrollo de sistemas de información para la facultad, equipo que estuvo encargado del desarrollo de los workflows estudiados.

1. Directores de Carrera

La información recopilada demuestra la unión de las entrevistas tenidas con los Directores de las Carreras de Ingeniería Electrónica, Industrial, Sistemas y Civil.

1.1. Rol

Los Directores de Carrera aprueban los retiros temporales y definitivos de los estudiantes de su carrera. Todos tienen conocimiento de los flujos, ya que los han manejado siempre.

1.2. Estado Anterior a la Implementación

Manejo de los procesos de retiro antes de la implementación

Se manejaban formatos diligenciados por el estudiante, donde se decía la razón del retiro, además se anexaba una comprobación como carta o certificado médico. Este se pasaba al Director de Carrera y a Decanatura Académica para su aprobación. En algunos casos se realizaba una entrevista al estudiante.

Procesos manuales o automatizados

Se manejaba todo manualmente, hasta que llegaba a Secretaría y era manejado por el sistema RAI.

Utilización de indicadores en los procesos (tiempos, alarmas, etc)

No existían indicadores, pero una alarma era el reporte de asistencia de los profesores e informes de Secretaría.

Almacenamiento de la información

Archivo de formatos de retiro, una copia para Secretaría, una para el director de carrera y otra para el estudiante.

Búsquedas de información

Manualmente, pero había mucho desorden de información.

Seguimiento de los estados de un proceso

No había seguimiento.

Verificación de fechas límite de los procesos

No se verificaban estas fechas, nadie informaba el vencimiento de plazos en el regreso de estudiantes.

Dificultades que se presentaban

Problemas de verificación de fechas y problemas de tiempos para realizar el retiro.

No había indicadores ni alarmas para el regreso de los estudiantes de retiro.

Procesos lentos y sin seguimiento.

Era muy difícil hacer reportes porque no había información consolidada.

Tenían que hacer la validación del estado del estudiante.

1.3. Análisis del Proyecto

Necesidad de implementar la herramienta

Identificar causas de retiro de estudiantes.

Mirar niveles de deserción.

Acompañamiento del estudiante y sus necesidades.

Involucramiento en el análisis previo al proyecto

Todos hicieron parte del comité operativo de carrera, donde discutieron el proyecto.

Aporte

Se definieron los requerimientos con los otros directores de carrera, se vieron los formatos existentes en los procesos y se determinaron los procesos a automatizar de manera homogeneizada.

Factores que se deberían tener en cuenta para el análisis previo de un proyecto de automatización de procesos

Tener en cuenta siempre al usuario.

El diseño acorde a formatos manuales.

Acoplar requerimientos y estandarizar los procesos.

Revisar complejidad y tamaño del proceso, para determinar si realmente es necesario automatizarlo.

Antes de automatizar se debe hacer un rediseño previo

Se tiene que mirar si el proceso es un flujo.

Retroalimentación de las funcionalidades.

Técnica de capacitación en las herramientas.

Trabajo de levantamiento de requerimientos 1 a 1, personal y en taller.

Dificultades que se presentaron en el análisis previo del proyecto

No hay una base y los procesos no son homogéneos.

Hay un volumen grande de información para homogeneizar procesos que tienen diferencias entre cada carrera.

Poner de acuerdo a los directores y llegar a una propuesta unificada y concreta, y que satisfaga a todos.

1.4. Desarrollo de la Implementación

Involucramiento en el desarrollo del proyecto

La directora de Carrera de Ingeniería de sistemas estuvo directamente implicada en el desarrollo, ya que ella podía dar una opinión más precisa de la parte técnica del programa. Los otros directores participaron en pruebas y dieron sus opiniones.

Participaron en las pruebas y sugerencias

Estuvieron en las pruebas generales, pero no existieron pruebas personalmente.

Conocimiento de la metodología de desarrollo del proyecto

La directora de carrera de Ingeniería de Sistemas conoce que se utilizó metodología mixta, levantamiento de procesos y objetos.

Los otros directores no conocen la metodología.

Dificultades que se presentaron en el desarrollo del proyecto

No existieron dificultades.

Factores que consideran determinantes en la implantación del sistema.

Identificar características y necesidades del proyecto.

El equipo de trabajo debe conocer los procesos y procedimientos, que realmente aporten a las problemáticas existentes.

Participación del equipo y usuarios, para las mejoras de la herramienta.

Realización de pruebas al usuario.

La integración con otras aplicaciones.

1.5. Estado Posterior a la Implementación

Cambios en los procesos

Cambio en la manera automática y no manual de realizar el proceso. El fondo es el mismo.

Nivel de mejoramiento de los procesos

Menos papeleo y menos trámite, unifica información. Agilidad, tiempos, costos, confiabilidad e información detallada de registros. Facilita y gestiona toma de decisiones. Se presta mejor servicio.

Adaptación al cambio

Capacitándose en el manejo del sistema en las reuniones del comité de directores de Carrera con Orbis, donde se hicieron explicaciones generales. Esto resultó sencillo teniendo en cuenta el total conocimiento del proceso previamente manejado.

Además de la cultura de la Facultad de Ingeniería de utilizar varios sistemas de apoyo.

Impacto en la organización

La disminución de tiempos y la facilidad del proceso.

Posibilidad de determinar análisis y consolidados, aunque es necesario solicitarlos en Secretaría.

Se dedica menos tiempo a lo mecánico, requerimientos, plazos, tiempos, gestión. Aunque es importante que el sistema permitiera analizar directamente la información. Brinda un mejor conocimiento del estudiante.

Reportes o indicadores que debe presentar el sistema

El sistema no maneja reportes, es necesario solicitarlos en Secretaría, donde envían una copia, los reportes se usan para determinar causas generales en los retiros.

Dificultades sistema actual

Algunos estudiantes no conocen el nuevo procedimiento de retiro.

Es necesario realizar soporte sobre la nueva herramienta, falta incluir el componente físico, cruce con el registro académico.

Se pierde rigurosidad y no se maneja la información recogida.

No hay alarmas ni estados académicos.

Falta de reportes.

Flujos de trabajo a futuro

Proyectos de grado y solicitud de prácticas.

2. Decanatura de la Facultad de Ingeniería

2.1. Iniciativa

El ingeniero Andrés Morelli anterior Asistente del Decano Académico, impulsó los procesos de sistematización en la Facultad. Estableciendo la necesidad de unificar los sistemas con la Vicerrectoría, razón por la cual el Proyecto Orbis se dió a la labor de desarrollar las interfaces para unificar la Vicerrectoría Académica con la Facultad de Ingeniería, por medio de plataformas como Microsoft Exchange y Microsoft Outlook.

2.2. Evaluación del Proyecto

Involucramiento en la evaluación del proyecto

Estuvieron presentes en las reuniones donde se discutieron los pormenores de los workflows.

Dificultades que se presentaron en la evaluación del proyecto

No todos los sistemas de información de la Universidad tienen las mismas características, por lo tanto se definen políticas para darle coherencia a los sistemas. Los flujos de trabajo son un tema coyuntural de la Universidad.

Evaluación del proyecto

De las reuniones realizadas con Vicerrectoría, donde participan el Rector, el Departamento de Recursos Informáticos y los Decanos de Facultades, hemos visto que la Facultad de Ingeniería es una de las Facultades que integra sus sistemas de información con Vicerrectoría. Igualmente, es una de las Facultades que más utiliza herramientas de colaboración.

Se solicitó que los procesos que quisieran ser automatizados se presentaran a la Decanatura, luego los interesados en que un proceso se tuviera en cuenta debía tener de alguna forma alguna documentación del proceso.

El Proyecto Orbis, es un equipo seleccionado que brinda servicios y soluciones informáticas a la Facultad de Ingeniería. Una parte de este equipo está especializada en workflow. De tal forma el Proyecto Orbis presentó un listado al Decano Académico donde se listaban los flujos de trabajo tendientes a desarrollarse. Teniendo en cuenta este listado se priorizaron y se establecieron los workflows que debían desarrollarse.

El Decano Académico de la Facultad, el Proyecto Orbis

Con recursos limitados y tiempo específico.

Un compendio de Recursos y Tiempo estimado, utilizando la métrica (tiempo/persona)

Factores que deberían tenerse en cuenta para la evaluación de un proyecto de automatización de procesos

Orbis realizó un listado al Decano donde se priorizaron de acuerdo a:

- Procesos que tuvieran vigencia.
- Que estuviera estable.
- Pertinente, de importancia y funcionalidad estratégica.
- Que el impacto fuera relevante.
- Generalizable, que beneficiara a todos los Departamentos y/o Unidades.
- Procesos estuvieran suficientemente definidos. Lo documenta el doliente, quien estuviera interesado en que el proceso se haga bien.
- No hay ningún "documentador", pero los esfuerzos van dirigidos en documentar el proceso.

Cosas a tener en cuenta

A veces la gente no confía en el sistema, le genera cierta desconfianza.

Genera expectativas. Las personas dicen: - "Ahora quiero que hagan esto y lo otro".

Definió un marco macro de la facultad en la Universidad. Permite observar qué cosas se están cambiando constantemente.

Priorización, dependiendo de la empresa se deben definir unos factores.

Limitar, enfocarse en desarrollar un número reducido de workflows.

Las personas que están involucradas en el flujo de trabajo deben participar en el diseño.

2.3. Estado anterior a la Implementación

Manejo de los procesos antes de la implementación

Profesor -> Director de Departamento -> Decano Académico -> Vicerrector Académico

Indicadores de los procesos

El tiempo no se está reduciendo, debido a que internamente se manejan muchos trámites en la Facultad no se diligenciaban cartas sino correos electrónicos.

Dificultades que se presentaron y Fueron Superadas con qué resultados. Consecuencias por falta de Información.

Mejora la gestión del proceso, porque se recopila la información necesaria, situación en que si no se tiene la información completa podría implicar retrasos.

Requerimientos iniciales

2.4. Desarrollo de la Implementación

Según el formato propuesto. Cuando llegó la información del formulario por primera vez, se observó que faltaba información.

Presentación de la ponencia.

Beneficios: Permite realizar un seguimiento; por ejemplo obtener reportes de: a qué profesores se les ha ayudado, cuántas solicitudes se han negado, cuánto es el promedio del monto, etc.

Dificultades que se presentaron en el desarrollo del proyecto

A veces es difícil hacer una interpretación para que el usuario entienda realmente como debe ser.

Difícil, se requería una información y el usuario escribía otra cosa.

Diferentes usuarios, es difícil coordinar con todo el mundo.

No fué fácil poner de acuerdo a todos los que participaron.

2.5. Estado Posterior a la Implementación

Cambios en los procesos

Los procesos se mejoraron.

Nivel de mejoramiento de los procesos

En retiros de estudiantes: Menor utilización de papel y mejores tiempos de respuesta

Adaptación al cambio

Ya hay un conocimiento previo, por ejemplo en la utilización del correo electrónico, y el diseño de las pantallas es intuitivo y claro. Son situaciones que permiten una fácil y rápida adaptación.

Impacto en la organización

Resistencia: Expectativas, Marco general. Nos ha ayudado a generar el marco macro y a mejorar la confianza de los usuarios en el funcionamiento y conocimiento de este tipo de soluciones workflow.

Faltan cosas por pasar a workflow

Consultas y reportes

Difusión: Secretarías, Profesores, Correo Electrónico; Información y beneficios.

Cumplimiento de objetivos

Parcialmente se cumplieron. Falta cerrar el workflow, se considera que tarda uno a dos meses en estabilizarse. Y falta difusión.

Comentarios y sugerencias adicionales

La empresa debe saber para donde va.

Se deben evaluar los sistemas de información existentes.

Involucrar a los usuarios en el diseño.

Tiene que haber un doliente.

3. Secretaría de la Facultad de Ingeniería

3.1. Iniciativa

Necesidad de implementar la herramienta

Orbis al revisar los procesos existentes y ver cuáles se podían automatizar para mayor rapidez.

Necesidad creada por el Ingeniero Andrés Barbato, Secretario de la Facultad, para agilizar tiempos en procesos claves en la Facultad de Ingeniería.

Iniciativa

La iniciativa viene por parte de la Secretaría, entre otras razones están:

- La información existente no concordaba con los formatos.
- Dificultad de encontrar información.
- No había control del flujo.

Apoyo del proyecto

Facultad, Decanatura y Secretaría.

Decisión de implementar el proyecto

Decanatura decidió implementarlo en acuerdo con Directores de Carrera y Secretaría.

3.2. Análisis Previo del Proyecto

Desarrollo interno

Orbis ya tenía conocimiento en el desarrollo de sistemas para la Facultad.

Levantamiento de procesos

Se revisaron procesos, formatos y campos a utilizar. Luego fueron manejados por el proveedor.

Procesos intervenidos

Se manejaron los flujos de retiro temporal y definitivo de alumnos. (Más adelante entran otros 2 procesos: Apoyo a Docentes y Personal Facultad).

¿Se rediseñaron los procesos?

En los flujos de retiro anteriormente era necesario que el flujo pasará dos veces por Secretaría, ahora solo pasa una vez para pasar al sistema RAI.

Asignación de costos

Por parte de la Facultad se estableció un presupuesto para el Proyecto Orbis, quienes a la vez revisaron los costos del proyecto.

Dificultades que se presentaron en el análisis previo del proyecto

No existieron.

Documentación de los requerimientos y especificaciones

La documentación la tiene Orbis. Ellos envían esta documentación cuando es requerida en Secretaría.

3.3. Estado Anterior a la Implementación

Manejo de los procesos antes de la implementación

Se manejaban formatos diligenciados por el estudiante, donde se decía la razón del retiro. Cada uno de estos formatos se pasaba al director de Carrera y a Decanatura Académica para su aprobación. El ingeniero Andrés Barbato (Secretario de la Facultad) revisaba el estado académico del estudiante y Secretaría recibía la información del retiro para tramitarla al sistema RAI.

Áreas y roles involucrados

Secretaría de la Facultad, Decanatura Académica y Directores de Carrera.

Procesos manuales o automatizados

Los procesos se realizan manualmente.

Almacenamiento de la información

Archivos Excel con número de cédula, nombre, carrera, e indicando si es neojaveriano (nuevo javeriano) o antiguo. Se guardaba con los nombres 2003 II (segundo semestre), 2004 I (primer semestre)

Búsquedas de información

Manualmente en los archivos de Excel.

Seguimiento de los estados de un proceso

A la Secretaría llegaban unos listados que se depuraban antes de pasar por unas macros de Excel que manejaban fechas.

Verificación de las fechas límite de los procesos

Antes de generar los recibos de pago, en Secretaría se consultaban los archivos en Excel para incluir los estudiantes que retornaban ese semestre.

Dificultades que se presentaban

- Depurar bases de datos.
- Pérdida de información.
- Problemas con servicio al estudiante.

3.4. Desarrollo de la implementación.

¿Qué metodología se utilizó en la implementación?

Casos de uso y cronograma.

¿Cómo se realizó el cronograma y hubo o nó acuerdos?

Sí se realizó teniendo presentes todas las actividades, dependencias, disponibilidad de Directivos, Usuarios. Las fechas se acordaron previamente con Programa Orbis.

¿Qué áreas se involucraron en el desarrollo del proyecto?

Proyecto Orbis, Secretaría Facultad de Ingeniería y Directores de Carrera.

¿Qué dificultades se presentaron en el desarrollo del proyecto?

No se conocía previamente la herramienta, había fallas técnicas.

3.5. Estado Posterior a la Implementación

Impacto organizacional después de implementar la solución

El impacto se ha expresado más en Decanatura y las Direcciones de Carrera de Ingeniería en donde se ven los efectos positivos con manejo de los procesos de una forma más rápida, fácil y efectiva.

Mejoramiento de los procesos

Papeleo y rapidez en tiempos y desplazamientos, por cuanto ya no se necesitan formatos físicos para realizar el procedimiento.

Se puede pasar de 5 días que duraba aproximadamente el proceso de retiro a 2 días, e incluso en 15 minutos dependiendo de la disponibilidad de los roles implicados.

Cumplimiento de los objetivos

Sí, se cumplieron las expectativas.

Métricas e indicadores para cuantificar el impacto

No existían métricas definidas para cuantificar el impacto

Capacitación de los usuarios

Se adquirió el conocimiento en las pruebas y presentación.

Importante: El señor Edison Hernández, Coordinador en la Secretaría de Ingeniería, quien maneja el sistema, no recibió capacitación en la herramienta.

Resistencia o rechazo de los usuarios

En un principio cuando la herramienta no era muy estable, no se utilizaba y se prefería realizar el proceso manualmente, por mayor confiabilidad.

Dificultades presentadas.

No existe un manual de la herramienta. Una persona nueva no conocería bien el proceso.

Falta manejar reportes.

Problema para imprimir formatos en Secretaría.

Factores a tener en cuenta en la implementación de un sistema.

Levantamiento de información de maneras grupal y personal.

Capacitación adecuada de los usuarios de la herramienta, según el rol a desempeñar.

Participación directa de los usuarios en el levantamiento de los procesos.

4. Proyecto Orbis.

4.1. Iniciativa

¿Quién detectó la necesidad de implementar la herramienta? ¿Cómo se detectó?

Necesidad manifestada por el Ingeniero Andrés Barbato (Secretario de Facultad) para agilizar tiempos en procesos claves en la Facultad de Ingeniería, ya que estos tomaban mucho tiempo y el servicio a los estudiantes no era el mas óptimo.

Se buscaba eliminar todo el papeleo que puede haber en una organización. Existen procesos que se pueden hacer con la ayuda de estas herramientas y que eliminan más que todo papel y la tramitología de las firmas.

¿Quién tomó la iniciativa y por qué?

La toma Secretaría, entre otras razones, porque nadie se entera del flujo de información, no se pueden realizar reportes, hay desorden de información, se requiere agilizar procesos ya que hay cuellos de botella y lentitud en la llegada de información, la información no está actualizada y se necesita depurarla.

¿Qué tipo de apoyo tiene el Proyecto?

Decanatura y Secretaría de Ingeniería de Sistemas.

¿Cómo se tomó la decisión de implementar el Proyecto?

Decanatura decidió implementarlo en acuerdo con Directores de Carrera y Secretaría.

4.2. Análisis Previo del Proyecto

¿Por qué se hizo un desarrollo interno?

Orbis siempre ha manejado proyectos de este tipo y tiene experiencia en la Universidad.

¿Cómo se seleccionó al proveedor?

La idea de los flujos siempre había estado en la mente del decano, lo que se hizo primero fue tratar con los workflows de Oracle ya que ellos ofrecen una herramienta para desarrollar workflows, esa herramienta se probó, se hicieron algunas cosas pero tenía muchos problemas y era muy difícil el desarrollo, por eso se buscaron otras herramientas, apareció la empresa Vision Software y se trató de implementar workflow sobre Microsoft Exchange.

¿Quién y como se hizo el levantamiento de procesos?

Se revisaron procesos, formatos y campos a utilizar. Luego fueron manejados por el proveedor.

¿Qué procesos intervinieron?

Se manejaron los flujos de retiro temporal y definitivo, y lo referente a apoyo a docentes, actualmente se desarrolla el de ingreso de personal administrativo a la Facultad de Ingeniería.

¿Se rediseñaron los procesos?

Los procesos se sistematizaron según como se hacían previamente.

¿Qué herramienta se escogió y como fue seleccionada?

Workflows desarrollados sobre servidores Exchange y como herramienta de desarrollo Workflow Designer, solución de Microsoft combinado con ASP's.

Son flujos en línea publicados por medio Web para que tenga fácil acceso por parte de los usuarios. Igualmente todos los estados del flujo se representan por formularios Web. Es decir la presentación se realiza por Web utilizando ASP's y el diseño de los flujos por medio del Workflow Designer, el servidor Exchange es la base para montar los flujos.

¿Qué factores se tuvieron en cuenta en la evaluación?

Incluir a los usuarios desde el primer momento, para este caso el Ingeniero Andrés Barbato, Edison Hernández y el asistente del decano.

¿Cómo se asignaron costos y se determinaron presupuestos?

No hay conocimiento del tema.

¿Que dificultades se presentaron en la evaluación del Proyecto?

Algunas conveniencias se manejaron para ciertos roles.

Al retirarse la ingeniera Sandra Romero, quien comenzó el levantamiento de información, se presentó pérdida información al no dejar documentación exacta de los procesos.

Se perdió tiempo en el empalme entre la Ingeniera que comenzó el proceso y el actual manejador del sistema.

¿Previamente fueron realizadas pruebas a la herramienta?

Se realizaron pruebas de grupo con cada uno de los usuarios finales.

¿Se utilizó documentación para los requerimientos y especificaciones?

El ingeniero Carlos Camargo realizó la documentación final, basándose en la poca información documentada existente.

¿Cómo se realizó el contrato con el proveedor?

Se contrató a la empresa Vision Software para hacer la consultoría inicial.

4.3. Estado Anterior a la Implementación

No aplica, se refiere más a cómo manejaban los procesos de Decanatura, Secretaría y los Directores de Carrera.

4.4. Desarrollo de la Implementación

¿Qué metodología se utilizó en la implementación?

No se utiliza una metodología específica. Se parte de un proceso establecido en la Facultad, se analiza y se diseña como flujo (personas y tiempos), después se diseña la página web, se validan los usuarios y la forma de instalación. La metodología es iterativa.

Básicamente se realiza:

- Análisis y requerimientos.
- Diseño.
- Desarrollo.

Se realizan casos de uso sobre el flujo y diagramas con la información.

¿Se ha utilizado esta metodología en otros proyectos?

No.

¿Cómo se administró el Proyecto?

Entre Orbis y la Facultad de Ingeniería.

¿Se realizó un cronograma?

Si se realizó un programa donde se respetaron las fechas de entrega.

¿Qué áreas se involucraron en el desarrollo del proyecto?

Decanatura y Secretaría.

¿Qué dificultades se presentaron en el desarrollo del Proyecto?

El servicio al cliente del proveedor no fué el más adecuado.

¿Se realizó algún prototipo?

Si se realizaron varios según se avanzó en el Proyecto.

¿Cómo se realizó la corrección de errores?

El grupo Orbis manejó esto internamente con los desarrolladores de la herramienta.

¿Cómo se aseguró la calidad de la implementación?

El grupo Orbis manejó esto internamente con los desarrolladores de la herramienta.

4.5. Estado Posterior a la Implementación

¿Cómo ha sido el impacto organizacional después de implementar la solución?

El impacto se ha dado más en Secretaría, Decanatura y los Directores de Carrera.

En que nivel fueron mejorados los procesos?

Papeleo y rapidez en tiempos.

¿Los objetivos definidos anteriormente se cumplieron? ¿Se llegó al estado esperado?

Sí se cumplieron las expectativas y los logros esperados.

¿Fueron tenidas en cuenta las métricas e indicadores para cuantificar el impacto?

No existían métricas previamente definidas.

¿Cómo se realizó el proceso de capacitación de los usuarios?

Reuniones donde se mostraba lo referente a la herramienta y se enseñaba a usarla, fué algo realmente sencillo.

¿Se ha presentado alguna resistencia o rechazo en la utilización de la herramienta por parte de los usuarios? ¿Por qué razón?

Algo importante en el desarrollo de la solución fué que siempre se contó con la presencia de los usuarios finales y se trabajó con ellos directamente, hay que involucrarlos en el desarrollo de procesos en forma permanente.

Además la cultura manejada en la Facultad de Ingeniería es fácilmente adaptable a la automatización y los usuarios finales (Directores de Carrera y Decanatura en este caso) tienen conocimiento del tema. Realmente hubo una fácil adaptación.

ANEXO C. Análisis Caso de Estudio: Descripción de los Flujos de Trabajo.

La Facultad de Ingeniería desde hace 4 años se ha dado a la labor de desarrollar sistemas de información que apoyen las tareas y procesos, y que a la vez sirvan en la toma de decisiones estratégicas. Motivo por el cual desde ese tiempo se comenzó el levantamiento de información de los procesos, tareas y roles que se llevan a cabo en las diferentes Carreras y Departamentos vinculados a la Facultad.

Para el análisis, desarrollo, implementación y mantenimiento de los diferentes sistemas de información se conformó un equipo de personas especializadas en el levantamiento y optimización de procesos, desarrollo de software y gerencia de proyectos tecnológicos. Este equipo de trabajo se denomina desde entonces como Proyecto Orbis. El Proyecto Orbis cuenta con el apoyo de los Directivos y se le asignan recursos propios de la Facultad.

Con el fin de tener un buen conocimiento de los flujos analizados, a continuación se describe cada uno de los flujos estudiados, con base en la información suministrada por el Reglamento de la Universidad y el Proyecto Orbis.

1. Flujo de Retiro Temporal

Este proceso se realiza cuando un estudiante de la Facultad debe ausentarse por uno o más semestres. A fin de que la Facultad le reserve el cupo al estudiante y éste pueda reintegrarse posteriormente, el estudiante debe informar a la Facultad de su retiro temporal y las causas del mismo. Esta solicitud se realizaba diligenciando un formato y anexando algún soporte que demuestre las causas del retiro, actualmente es posible realizar la solicitud por medio de una forma electrónica publicada en un servidor web de la Facultad.

1.1. Descripción del Procedimiento Según el Reglamento de la Universidad [PUJR2003]

Donde los estudiantes de la Facultad se retiran por un intervalo de tiempo específico por algún motivo en particular.

Normas

El estudiante debe solicitar formalmente la Reserva del Cupo ante el Director de la Carrera.

La reserva del cupo será válida durante un año, a partir de la legalización de esta solicitud.

Para formalizar la reserva, es necesario que el estudiante no se encuentre excluído.

En la fecha del vencimiento del retiro (fecha consignada en el formato) el estudiante debe acercarse a la Secretaría de la Facultad para formalizar su reintegro.

A partir de este momento se le generará un nuevo recibo de pago por el saldo de la matrícula y si es necesario el valor de reajuste por concepto de incremento anual de matrícula.

Procedimiento

Estudiante

Solicita en forma escrita al Director de Carrera la reserva de cupo, explicando las causas que la originan. (En caso de estudio o trabajo en el exterior anexar el itinerario o el pasaje). Radicar esta carta en Secretaría de la Carrera correspondiente.

Director de Carrera.

Estudia la solicitud, de ser aprobada registra su visto bueno en la carta del estudiante.

Secretaría de la Carrera correspondiente.

Procede a diligenciar el formato "Solicitud de Retiro Temporal" Asegurándose que el Estudiante Firme este documento. Se envían los documentos: Carta de solicitud, formato "Solicitud Retiro temporal" y Recibos de pago (Facultad y Facultad T) a la Decanatura Académica.

Estudiante.

Tres días hábiles después el estudiante debe reclamar su copia en Secretaría de la Carrera correspondiente.

Estudiante.

Debe dirigirse a Secretaría de la Facultad con la copia de éste documento en la fecha correspondiente, con el fin de realizar su activación académica.

1.2. Descripción del Procedimiento Según el Proyecto Orbis [OBRT2003]

Este trámite puede ser llevado a cabo por cualquier estudiante activo en la Facultad de Ingeniería, el estudiante puede solicitar el retiro para uno de los dos siguientes períodos académicos.

Una vez el estudiante realiza una solicitud de retiro temporal, ésta es enviada al director de Carrera específico para que él evalúe el caso, si, conforme al criterio del director el estudiante no cumple con las condiciones para concederle el retiro temporal se le notifica al estudiante que no le fue admitida su solicitud, si por el contrario el director verifica que las condiciones del estudiante son aptas para la solicitud, acepta la solicitud y se le notifica al Decano académico que el director ha aceptado la solicitud y que en ese momento se somete a su consideración.

Si conforme al criterio del Decano Académico el estudiante no cumple con las condiciones para concederle el retiro temporal, se le notifica al estudiante que no le fué admitida su solicitud, si por el contrario el Decano Académico verifica que las condiciones del estudiante son aptas para la solicitud, acepta la solicitud y se le notifica a Secretaría para que haga efectivo el retiro en la Facultad.

Si dentro de los 5 días seguidos de la notificación al Decano Académico éste no ha podido dar solución (aprobar o rechazar) al retiro, se le notifica al Decano del Medio Universitario que existe una solicitud de retiro temporal en curso y que el Decano Académico no ha podido tomar una decisión y que en ese momento se somete a su consideración.

Si conforme al criterio del Decano del Medio Universitario el estudiante no cumple con las condiciones para concederle el retiro temporal, se le notifica al estudiante que no le fué admitida su solicitud, si por el contrario el Decano del Medio Universitario verifica que las condiciones del

estudiante son aptas para la solicitud, acepta la solicitud y se le notifica a Secretaría para que haga efectivo el retiro en la Facultad.

En Secretaría al recibir una aceptación de un retiro temporal, se registra el retiro en los sistemas de "Actualización" y "RAI" y se notifica al estudiante que su solicitud de retiro temporal ha sido aceptada.

1.3. Diagrama del Flujo Según el Proyecto Orbis [OBRT2003]

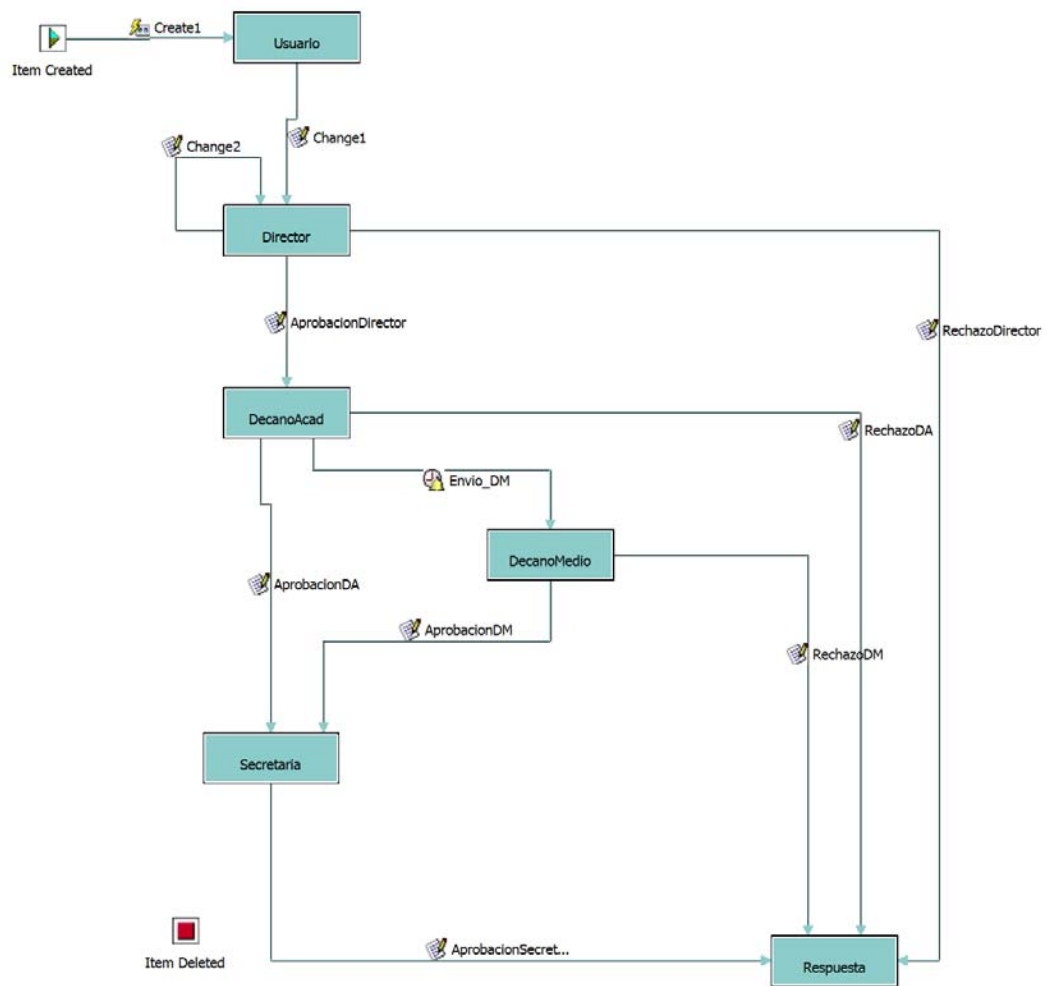


Figura 34 - Diagrama de Flujo del Trámite de Retiro Temporal

2. Flujo de Retiro Definitivo

Este proceso se realiza cuando un estudiante debe retirarse definitivamente de la Facultad. Este procedimiento evita que se le genere recibo de pago, y horarios al estudiante. Sin embargo, hay estudiantes que por una u otra circunstancia no informan de su retiro definitivo y se entiende como tal luego de pasadas las fechas de matrícula.

Actualmente está implementado el flujo y el estudiante puede realizar la solicitud por medio de una forma electrónica publicada en un servidor web de la facultad.

2.1. Descripción del Procedimiento Según el Reglamento de la Universidad [PUJR2003]

Donde los estudiantes de la Facultad se retiran definitivamente de la Facultad. Este flujo está actualmente en funcionamiento.

Normas

El estudiante debe solicitar formalmente el Retiro Definitivo ante el Director de la Carrera.

Para formalizar el retiro, es necesario que el estudiante no se encuentre excluído.

Procedimiento.

Estudiante.

Solicita de forma escrita al Director de Carrera el Retiro Definitivo, explicando las causas que la originan. Radicar esta carta en Secretaría de la Carrera correspondiente.

Director de Carrera.

Estudia la solicitud, de ser aprobada registra su visto bueno en la carta del estudiante.

Secretaría de la Carrera correspondiente.

Procede a diligenciar el formato "Solicitud de Retiro Definitivo" Asegurándose que el Estudiante Firme este documento. Se envían los documentos: Carta de solicitud, formato "Solicitud Retiro Definitivo" (Facultad y Facultad T) a la Decanatura Académica.

Estudiante.

Tres días hábiles después el estudiante debe reclamar su copia en Secretaría de la Carrera correspondiente.

2.2. Descripción del Trámite Según el Proyecto Orbis [OBRD2003]

Este trámite puede ser llevado a cabo por cualquier estudiante activo en la Facultad de Ingeniería, el estudiante puede solicitar el retiro en las primeras 8 semanas de clase del período académico actual.

Una vez el estudiante realiza una solicitud de retiro Definitivo esta es enviada al Director de Carrera específico para que él evalúe el caso, si conforme al criterio del Director el estudiante no cumple con las condiciones para concederle el retiro Definitivo se le notifica al estudiante que no le fué admitida su solicitud, si por el contrario el director verifica que las condiciones del estudiante son aptas para la solicitud, acepta la solicitud y se le notifica al Decano del Medio Universitario que el Director a aceptado la solicitud y que en ese momento se somete a su consideración.

Si conforme al criterio del Decano del Medio Universitario el estudiante no cumple con las condiciones para concederle el retiro Definitivo se le notifica al estudiante que no le fué admitida su solicitud, si por el contrario el Decano Académico verifica que las condiciones del estudiante son aptas para la solicitud, acepta la solicitud y se le notifica al Decano académico que el Decano del Medio Universitario a aceptado la solicitud y que en ese momento se somete a su consideración.

Si conforme al criterio del Decano Académico el estudiante no cumple con las condiciones para concederle el retiro Definitivo se le notifica al estudiante que no le fué admitida su solicitud, si por el contrario el Decano Académico verifica que las condiciones del estudiante son aptas para la solicitud, acepta la solicitud y se le notifica a Secretaría para que haga efectivo el retiro en la Facultad.

En Secretaría al recibir una aceptación de un retiro Definitivo, se registra el retiro en los sistemas de "Actualización" y "RAI" y se notifica al estudiante que su solicitud de retiro Definitivo ha sido aceptada.

2.3. Diagrama del Flujo [OBRD2003]

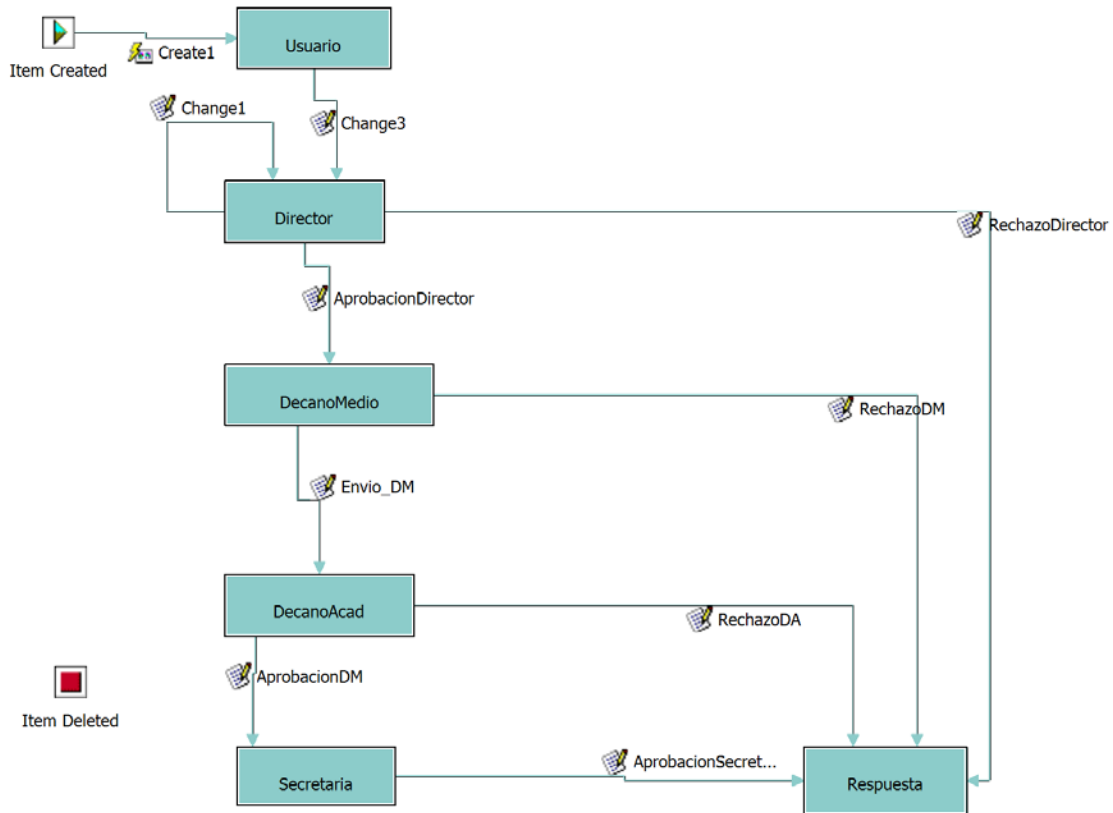


Figura 35 - Diagrama de Flujo del Trámite de Retiro Definitivo

3. Flujo de Apoyo a Docentes

Este procedimiento se realiza cuando un profesor vinculado a cualquier Departamento de la Facultad, solicita algún apoyo económico para la participación en eventos, seminarios, congresos o talleres académicos a nivel nacional o internacional.

3.1. Descripción del Procedimiento Según el Proyecto Orbis [OBAD2004]

Este trámite puede ser llevado a cabo por cualquier Profesor de planta de la Facultad de Ingeniería, el profesor debe estar activo en el sistema de actualización.

Los profesores tienen la posibilidad de solicitar ayuda económica a la Facultad para la presentación de ponencias o asistencia a eventos. Esta ayuda puede ser brindada para gastos de transporte (tiquetes aéreos), inscripción al evento o gastos del viaje (hospedaje, alimentación y transporte terrestre).

Una vez el docente realiza una solicitud de Apoyo esta es enviada al Director de Departamento específico para que él evalúe el caso, si conforme al criterio del Director el docente no cumple con las condiciones para concederle el apoyo se le notifica al docente que no le fué admitida su solicitud, si por el contrario el Director verifica que las condiciones del docente son aptas para la solicitud, acepta la solicitud y se le notifica al Asistente del Decano Académico que el Director a aceptado la solicitud y que en ese momento se somete a su consideración.

Si conforme al criterio del Asistente del Decano Académico el docente no cumple con las condiciones para concederle el apoyo se le notifica al docente y al Director de Departamento que no le fué admitida la solicitud, si por el contrario el Asistente del Decano Académico verifica que las condiciones del docente son aptas para la solicitud, acepta la solicitud y se le notifica al Docente que su solicitud ha sido aceptada.

3.2. Diagrama del Flujo [OBAD2004]

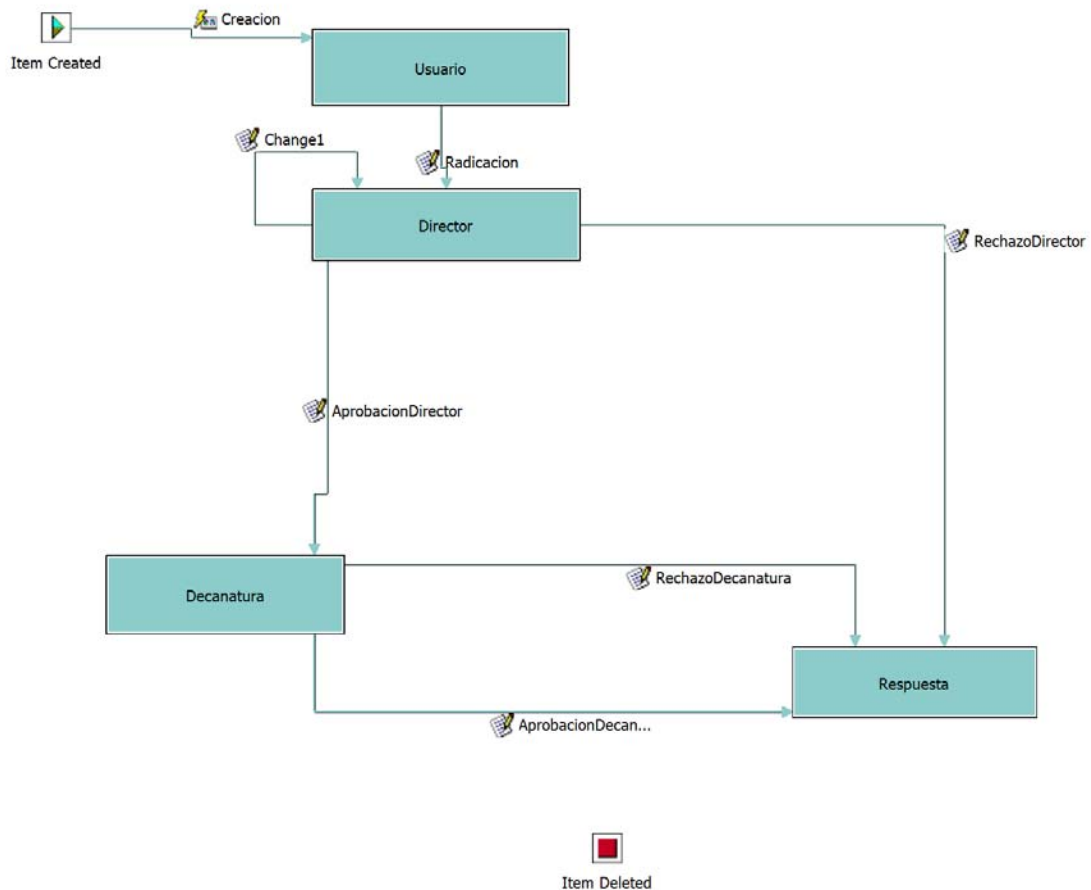


Figura 36 - Diagrama de Flujo del Trámite de Apoyo a Docentes

4. Flujo de Personal Facultad

4.1. Descripción del Procedimiento Según el Proyecto Orbis [OBPF2004]

Este flujo nace de la necesidad de tener un procedimiento ordenado para el ingreso o salida de una persona vinculada laboralmente a la Facultad de Ingeniería. Las personas que se involucran en este proceso llevan generalmente labores administrativas específicas.

La problemática actual radica en las aplicaciones a las cuales puede acceder una persona que pertenece a la Facultad y los permisos de ingreso asociados. Para utilizar las aplicaciones es necesario tener un correo electrónico sobre el servidor de la Universidad javeriana.edu.co en ocasiones no se cumple con esta condición y por tal razón aunque se tengan los permisos la persona no puede acceder.

Las aplicaciones sobre las cuales se darán permisos de acceso son:

- Envió de correo a estudiantes.
- Envió de correo a profesores.
- Categorizar profesor cátedra.
- Generar reportes de cobro de servicios.
- Consulta Histórica de estudiantes (aplicación consulta de estudiantes).
- Estados Académicos.
- Nómina.

Problemática

Se consideran a continuación las consecuencias de los casos de ingreso y salida por separado.

Ingreso: Cuando una nueva persona se vincula con la Facultad de Ingeniería, se debe en primera instancia crear el respectivo buzón de correo electrónico tanto en el servidor de Ingeniería como en el servidor de correo de la Facultad, esta acción se lleva a cabo de manera asíncrona con el informe a los administradores de las respectivas aplicaciones, las consecuencias son la inconsistencia entre los permisos y el nuevo usuario.

Otro inconveniente es otorgar los permisos a las aplicaciones, actualmente este procedimiento es llevado a cabo manualmente sobre la Base de Datos de Actualización por el administrador del sistema.

Salida: Cuando una persona se retira de la Facultad de Ingeniería se debe realizar el proceso inverso al ingreso, el cual implica quitar todos los permisos sobre las aplicaciones manejadas por el individuo y seguidamente eliminación del correo electrónico. Actualmente no existe un mecanismo que permita realizar el procedimiento adecuadamente lo que ha causado que exista en la Base de Datos incongruencia de datos;

por ejemplo usuarios que ya no laboran dentro de la Facultad siguen estando en el sistema.

4.2. Descripción del Trámite Según el Proyecto Orbis [OBPF2004]

Ingreso de Individuos a la Facultad.

Este trámite será iniciado única y exclusivamente desde la Secretaría de la Facultad por la persona que tenga mayor vinculación con el manejo de nómina y las aplicaciones de proyecto Orbis. Esta persona creará una solicitud de activación de la persona en cuestión, con la información: Nombre, E-mail, Departamento, Facultad, Programa, Número de Cédula.

Una vez diligenciada esta solicitud es enviado un comunicado al administrador del correo en Ingeniería, quien creará el respectivo correo tanto en el servidor de Ingeniería como en el servidor de Javeriana. Una vez realizadas estas acciones el Administrador dará su visto bueno a la solicitud, permitiendo que pase a la siguiente instancia.

La solicitud será seguidamente redirigida al respectivo Director de Departamento; en el caso que el nuevo individuo no pertenezca a Ingeniería Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil o Ingeniería Electrónica se dirigirá al Secretario de la Facultad de Ingeniería. El Director de Departamento tendrá la opción de darle acceso a las aplicaciones que él crea convenientes, las aplicaciones a escoger son:

- Envió de correo a estudiantes.
- Envió de correo a profesores.
- Categorizar profesor cátedra.
- Generar reportes de cobro de servicios.
- Consulta Histórica de estudiantes (Aplicación consulta de estudiantes).
- Estados Académicos.
- Nómina.

Al radicar la autorización el sistema actualiza las respectivas tablas y campos de la base de datos de actualización. Finalmente se envía un correo electrónico al Director de Departamento respectivo y al Administrador de la base de datos de Actualización anunciando que el individuo ha sido activado dando un listado de las aplicaciones asignadas.

Salida de Individuo de la Facultad

Al igual que el ingreso, este trámite será iniciado única y exclusivamente desde la Secretaría de la Facultad por la persona que tenga mayor vinculación con el manejo de nómina y las aplicaciones de Proyecto Orbis. El usuario registrará al individuo que saldrá de la Facultad, el sistema desactiva al individuo en todas las aplicaciones a las que tenía acceso e inmediatamente se envía una comunicación al administrador de la Base de Datos de "Actualización" informando del suceso, de igual manera se le comunica al administrador de correo de Ingeniería para que él elimine el respectivo correo electrónico del dominio <ingenieria.javeriana.edu.co> y evalúe si también se debe eliminar del dominio <javeriana.edu.co>. Sin embargo, no en todos los casos se elimina el correo de <javeriana.edu.co>, por ejemplo si el individuo en cuestión es a la vez profesor no se debe eliminar el correo.

ANEXO D. Análisis Caso de Estudio: Identificación de la Información

Del levantamiento de información realizado en la Facultad con el fin de conocer los flujos de trabajo, el proceso de implantación, determinar las métricas o indicadores adecuados para contrastar los factores determinantes concluidos en el capítulo anterior. Se realizaron las siguientes tablas que presentan la información recopilada por cada uno de los flujos de trabajo analizados.

Cada una de las siguientes tablas presenta tres columnas, la primera corresponde a los factores determinados anteriormente, la segunda columna corresponde a los actores dentro de la Facultad que participan del flujo y la última columna presenta observaciones que pueden llegar a ser métricas o indicadores.

1. Flujo de Retiro Temporal y Flujo de Retiro Definitivo

La siguiente tabla recopila la información de los diferentes actores que participan en el flujo de retiro temporal y definitivo de estudiantes de la Facultad.

Flujo de Retiro Temporal y Flujo de Retiro Definitivo					
	Actores				Identificación de Métricas o Indicadores
	Proyecto Orbis	Secretaría	Decanatura	Directores de Carrera	
1. Factores en la Organización					
1.1. Iniciativa de Implementación					
Obs.	Necesidad creada por el Director de la Secretaría de la Facultad para agilizar tiempos en procesos claves en la Facultad de Ingeniería, ya que estos tomaban mucho tiempo y el servicio a los estudiantes no era el más óptimo. Se buscaba eliminar todo el papeleo que puede haber en una organización. -No se pueden realizar reportes, hay desorden de información. -Hay cuellos de botella y	La toma Secretaría, entre otras razones están: -La información existente no concordaba con los formatos. -Dificultad de encontrar información. -No habían controles de flujo.	El anterior Asistente del Decano Académico, impulsó los procesos de sistematización en la Facultad. Estableciendo la necesidad de unificar los sistemas con la Vicerrectoría.	Del Decano por las siguientes razones: -Identificar causas de retiro de estudiantes. -Mirar niveles de deserción. -Acompañamiento del estudiante y sus necesidades.	Quien tiene la iniciativa y que razones tiene. Que áreas lo apoyan.

	lentitud en la llegada de información.				
Prb.	No hay claridad en quien tomó la iniciativa de automatizar los procesos				
1.2. PESI --					
Obs.					
Prb.	No hay un plan de sistemas de información.				
1.3. Importancia de los Procesos					
Obs.	Papeleo y rapidez en tiempos.	Se puede pasar de 5 días que duraba aproximadamente el proceso de retiro a 2 días, e incluso en 15 minutos dependiendo de la disponibilidad de los roles implicados.	Se debe realizar una adecuada selección de los procesos a implementar. Enfocarse en 1,2 o 3 flujos de trabajo.	Confiabilidad e información detallada de registros. Facilita y gestiona toma de decisiones.	Nivel de apoyo a procesos. Agilización de procesos
Prb.					
1.4. Aporte a la organización					
Obs.	El aporte se ha dado mas en secretaria, decanatura y los directores de carrera que manejan los procesos mas rápido y fácil.	El impacto se ha dado mas en decanatura y los Directores de Carrera que manejan los procesos mas rápido y fácil. Sí, se cumplieron las expectativas.	Menor utilización de papel y mejores tiempos de respuesta. Agilizar procesos y sobre todo para brindar información oportuna sobre los mismos causa impacto positivo y deja ver eficiencia, atención y preocupación por el cliente, cosas que realmente "venden" hoy en día. También unos procesos adecuados y soportados por herramientas computacionales permiten que se bajen costos al interior de la organización.	Menos papeleo y menos trámite, unifica información. Se presta mejor servicio. Agilidad, tiempos, costos. Se dedica menos tiempo a lo mecánico, requerimientos, plazos, tiempos, gestión. Aunque es importante que el sistema permitiera analizar directamente la información. Brinda un mejor conocimiento del estudiante.	Grado de beneficio para la organización. En que se ve reflejado este beneficio.

Prb.		-No existe un manual de la herramienta. Una persona nueva no conocería bien el proceso. - Falta manejar reportes. -Problema para imprimir formatos en Secretaría.	Existieron muchas "reformas o modificaciones" en el camino que demoraron más el desarrollo del flujo así como detalles de sistematización que no se incorporaron o que no funcionaban correctamente, seguramente ocasionados por el moderado conocimiento que se tenía de la herramienta.	-Algunos estudiantes no conocen el nuevo procedimiento de retiro. -Es necesario realizar soporte sobre la nueva herramienta, falta incluir el componente físico, cruce con el registro académico. -Se pierde rigurosidad y no se maneja la información recogida. -No hay alarmas ni estados académicos. -Falta de reportes.	
2. Factores en el Proceso de Implementación					
2.1. Desarrollo Interno o Externo					
Obs.		Se seleccionó Orbis porque ya tenía el conocimiento de los sistemas de la facultad de ingeniería.	Se le asignó a Orbis en el cronograma de proyectos a ejecutar.		Experiencia en la sistematización de procesos Conocimiento de la herramienta Documentación de los procesos y del desarrollo
Prb.	Pérdida de información y conocimiento en el cambio de desarrolladores.	No se sabía del tema de flujos de trabajo, ni se tenía conocimiento en manejo de la herramienta. Dificultades en cambio de desarrolladores.	ORBIS no estaba, en ese momento, perfectamente capacitado para el uso de la herramienta con la cual se trabajaron los flujos		
2.2. Selección del Proveedor					
Obs.	Se escogió proveedor porque ya habían trabajado en otros proyectos con él.				Experiencia previa con el proveedor en otros proyectos
Prb.	El soporte técnico no llenaba las expectativas.	Mal servicio técnico al cliente			
2.3. Metodologías a Utilizar					

Obs.	Metodología iterativa, realizando análisis, diseño, desarrollo y pruebas. Se utilizan casos de uso y diagramas del flujo.	No se tiene conocimiento de una metodología específica.	No recuerda la utilización de una metodología específica para el desarrollo.	La Directora de Carrera de Ingeniería de sistemas conoce que se utilizó metodología mixta, levantamiento de procesos y objetos. Los otros Directores no conocen la metodología.	Establecer una metodología clara.
Prb.	No hay una metodología específica para flujos de trabajo.	Debería haber conocido la metodología	Debió existir mas formalidad en la metodología para validar mejor el proceso sobre todo teniendo en cuenta que el mismo no estaba formalmente definido y documentado ni en la Facultad ni en la Vicerrectoría Académica		
2.4. Levantamiento de los Procesos					
Obs.	Se debe tener en cuenta a los usuarios y como realizan actualmente los procesos.	Se revisaron procesos, se revisaron formatos y campos a utilizar. Luego fueron manejados por el proveedor.	Se solicitó que los procesos que quisieran ser automatizados se presentaran a la Decanatura, luego los interesados en que un proceso se tuviera en cuenta debía tener de alguna forma alguna documentación del proceso. Hay que preocuparse inicialmente por todos los procesos que están expuestos a los clientes.	La Directora de Carrera de Ingeniería de Sistemas estuvo directamente implicada en el desarrollo, ya que ella podía dar una opinión mas precisa de la parte técnica del programa. Los otros directores participaron en pruebas y dieron sus opiniones.	Cómo se hizo. Quienes y cómo intervinieron en el levantamiento.
Prb.	-Algunas conveniencias se manejan para algunos roles. -Pérdida del levantamiento de información al retirarse la ingeniera que comenzó el proceso y no dejar información exacta de los procesos.	No existieron.	Se debió realizar un mejor levantamiento ya que los procesos no estaban definidos formalmente ni documentados	- No hay una base y los procesos no son homogéneos. - Hay un volumen grande de información para homogeneizar procesos que tienen diferencias entre cada carrera.. Poner de acuerdo a los directores y llegar a una propuesta unificada y concreta, y que satisfaga a todos.	

2.5. Rediseño de los Procesos					
Obs.	Los procesos se manejaron como se hacían previamente, teniendo en cuenta el levantamiento de procesos realizado.	En En los flujos de retiro anteriormente era necesario que el flujo pasara 2 veces por Secretaría, ahora solo pasa una vez para pasar al sistema RAI.	El proceso como tal no sufrió cambios dramáticos por el hecho de sistematizarlos con una herramienta de Workflow.		Nivel de cambio en los procesos.
Prb.			Se sistematizó antes de enfocarse en la definición del proceso.		
2.6. Proceso de Adaptación al Cambio					
Obs.	La cultura manejada en la Facultad de Ingeniería es fácilmente adaptable a la automatización y los usuarios finales tienen conocimiento en el tema. Realmente hubo una fácil adaptación.		Esta convencido de los beneficios de la tecnología aplicada en WorkFlows, no tiene problema con el cambio.	El sistema es fácil de manejar y los directores conocen los procesos previamente. Además de la cultura de la facultad de Ingeniería de utilizar varios sistemas de apoyo.	Capacitación Cultural organizacional Facilidad de uso.
Prb.		En un principio cuando la herramienta no era muy estable, no se utilizaba y se prefería manejarse manualmente para mas confiabilidad.		Poco conocimiento de los estudiantes y de algunos profesores, de la existencia del flujo automatizado.	
2.6. Capacitación de los Actores					
Obs.	Reuniones donde se mostraba lo referente a la herramienta y se enseñaba a usarla, fue algo realmente sencillo.			Capacitación en las reuniones del comité de directores de carrera. Donde se presentó el sistema. Se tenía conocimiento previo del proceso. Se tiene la cultura de la Facultad de Ingeniería de utilizar varios sistemas de apoyo.	Manejo de otros sistemas Conocimiento previo del proceso cuando no estaba automatizado.

Prb.	Algunos Directores no fueron a todas las reuniones de capacitación.	No existió capacitación para el auxiliar de secretaria que maneja el sistema.		No se hizo capacitación personalizada a cada director. No existen manuales de usuario.	
3. Factores Tecnológicos					
3.1. Selección de la Herramienta					
Obs.	Workflow Designer sobre el Servidor Microsoft Exchange, páginas ASP.	La información técnica la tiene Orbis	Servidor Exchange		Si funciona se implementa. Si anteriormente se han presentado dificultades, desfavorece la selección de una herramienta. Compatible con el sistema operativo
Prb.	Probaron con Oracle y no funcionó por problemas en la herramienta y difícil desarrollo.	Se realizaron pruebas con Oracle y no funcionó	Se probó con Oracle y luego se seleccionó la plataforma Microsoft		
3.2. Integración de Aplicaciones					
Obs.	No se integra con otros sistemas.	La integración es por interacción humana.	La facultad de ingeniería es de las de mayor sistematización y se va a adecuar a la implantación de PeopleSoft.	Se integra al traer el promedio del estudiante.	Facilidad de integración con los sistemas existentes Niveles de seguridad y acceso a la información
Prb.	No hay integración con el Sistema Académico y Financiero por seguridad.	Por medio de archivos en Excel se tienen en cuenta los estudiantes que vuelven del retiro para realizar el recibo.			
3.3. Utilización de Estándares Tecnológicos					
Obs.	No se definen interfaces estandarizadas.				Definición de interfaces estandarizadas. Revisar la utilización de estándares.
3.4. Nivel de Acceso de Programación					
Obs.	Por medio de Workflow Designer se diseñan los workflows. Hay adecuación a los procesos intervenidos.				Lenguaje utilizado Herramienta de diseño utilizada
Prb.					
3.5. Plataformas y Arquitectura Soportadas					
Obs.	Plataforma Microsoft Windows				Mirar la plataforma de los sistemas actuales. Funcionamiento de la herramienta en varias plataformas.
Prb.					

4. Factores en la Gestión y Métricas					
4.1. Definición de Métricas e Indicadores					
Obs.	No existían métricas definidas.	Costos: Ya existe un presupuesto para el proyecto Orbis, ellos revisaron los costos. No existían métricas definidas para cuantificar el impacto	Dado que los procesos se manejaban a mano no existían ni alarmas, ni indicadores de gestión y el seguimiento de fechas y estados tenían que realizarse "mentalmente" a través del trabajo normal y diario de los funcionarios.	No están definidos.	Existen o no. Son medibles. Cuantificables o cualificables.
Prb.	No se definieron factores y métricas previamente al proyecto.				
4.2. Seguimiento y Retroalimentación del Proceso					
Obs.	Incluir a los usuarios desde el primer momento			Orbis realiza el seguimiento a la herramienta directamente.	Quien y cómo se realiza el seguimiento. Nivel de seguimiento. Resultados del seguimiento.

Tabla 14 – Factores Flujo de Retiro Temporal y Retiro Definitivo

2. Flujo de Apoyo a Docentes

La siguiente tabla recopila la información de los diferentes actores que participan en el flujo de apoyo a docentes en la Facultad.

Flujo de Apoyo a Docentes				
	Actores			Identificación de Métricas o Indicadores
	Proyecto Orbis	Decanatura	Directores Departamento	
1. Factores en la Organización				
1.1. Iniciativa				
Obs.		Desde la Decanatura Académica de la Facultad y el Asistente del Decano hubo un convencimiento de la utilidad de los workflows.		Asignación de recursos al proyecto
1.2. PESI				
Obs.				
1.3. Importancia de los Procesos				
Obs.		Este flujo es un trámite común del Decano Académico.	Permite la participación de trabajos de investigación inéditos.	
1.4. Aporte a la Organización				

		Cuando una organización busca agilizar sus procesos y brindar información oportuna tiene un impacto positivo y se ve la eficiencia, la atención y preocupación por el cliente. Se bajan costos a la organización y mejoran el desempeño de los funcionarios de la organización.	Se verifican las condiciones ya que se tiene la información requerida por la Vicerrectoría Académica. Oportunidad en el trámite. Ya que pueden pasar varios días y no hay respuesta oportuna. Permite hacer un seguimiento, y saber cuando pasa de un actor a otro, hasta llegar a la Vicerrectoría Académica.	
2. Factores en el Proceso de Implementación				
2.1. Desarrollo Interno o Externo				
Obs.		Se tiene conocimiento del trabajo de Orbis en el proyecto Workflow y en los demás que ha emprendido esta Unidad.		Experiencia en la sistematización de procesos Conocimiento de la herramienta Documentación de los procesos y del desarrollo
Prb.				
2.2. Selección del Proveedor				
Obs.	Se escogió el proveedor porque ya habían trabajado en otros proyectos con él.			Experiencia previa con el proveedor en otros proyectos
Prb.	El soporte técnico no llenaba las expectativas.			
2.3. Metodologías a Utilizar				
Obs.	Metodología iterativa, realizando análisis, diseño, desarrollo y pruebas. Se utilizan casos de uso y diagramas del flujo.	Formalmente no se conoció la metodología pero si se siguió a través de las reuniones y actividades con la encargada del proyecto.		Formalizar la utilización de una metodología clara y conocida por todos.
Prb.		Debió existir formalidad en la metodología para validar mejor el proceso.		
2.4. Levantamiento de Procesos				
Obs.		Se debe tener en cuenta a los usuarios y como realizan actualmente los procesos. Se revisaron procesos, se revisaron formatos y campos a utilizar. Luego fueron manejados por el proveedor.		Documentación existente del proceso. Formalidad de la documentación. Entendimiento del proceso.
Prb.		Se debió realizar un mejor levantamiento ya que los procesos no estaban definidos formalmente ni documentados. En la fase de pruebas aún se continuaba el levantamiento de requerimientos.	Hace 4 a 5 años empezó el Proyecto Orbis, desde entonces se realizó el levantamiento de los procesos. No se sabe hasta que punto Orbis lo tuvo en cuenta para revisar y adecuar el proceso.	
2.5. Rediseño de Procesos				
Obs.	Los procesos se manejaron como se hacían previamente, teniendo en cuenta el levantamiento de procesos realizado.	El flujo como tal no sufrió cambios dramáticos por el hecho de sistematizarlos con una herramienta Workflow.		

2.6. Adaptación al Cambio				
Obs.	La cultura manejada en la facultad de ingeniería es fácilmente adaptable a la automatización y los usuarios finales tienen conocimiento en el tema. Realmente hubo una fácil adaptación.	Hay un convencimiento de los beneficios de la tecnología aplicada en Workflows, no tiene problema con el cambio. Se debe vender la idea a los usuarios mostrando los beneficios. Como agilidad, información y la posibilidad de realizarse a distancia. La herramienta rompe ciertos límites jerárquicos.		Capacitación Cultura organizacional Facilidad de uso.
2.6. Capacitación de los Actores				
Obs.	Reuniones donde se mostraba lo referente a la herramienta y se enseñaba a usarla, fue algo realmente sencillo.			Manejo de otros sistemas Conocimiento previo del proceso cuando no estaba automatizado.
3. Factores Tecnológicos				
3.1. Selección de la Herramienta				
Obs.	Workflow Designer sobre el Servidor Microsoft Exchange, páginas ASP.	Se seleccionó la herramienta de workflow sobre Microsoft Exchange		Si funciona se implementa. Por las dificultades presentadas. Compatible con el sistema operativo
Prb.	Probaron con Oracle y no funcionó por problemas en la herramienta y difícil desarrollo.	En el momento Orbis no estaba capacitado para el uso de la herramienta con la cual se trabajaron los flujos, por ello los tiempos de desarrollo fueron demasiado extensos.		
3.2. Integración de Aplicaciones				
Obs.		Teniendo Microsoft Exchange como plataforma común, se busca integrar la Facultad con la Vicerrectoría Académica.		Facilidad de integración con los sistemas existentes Niveles de seguridad y acceso a la información.
3.3. Utilización de Estándares Tecnológicos				
Obs.				Definición de interfaces estandarizadas Revisar la utilización de estándares
Prb.				
3.4. Nivel de Acceso de Programación				
Obs.				Lenguaje utilizado Herramienta de diseño utilizada
Prb.				
3.5. Plataformas y Arquitectura Soportadas				
Obs.				Mirar la plataforma de los sistemas actuales Funcionamiento de la herramienta en varias plataformas
Prb.				
4. Factores en la Gestión y Métricas				
4.1. Definición de Métricas e indicadores				
Obs.				

Prb.		No se tiene un levantamiento exacto de métricas antes de implementar la herramienta workflow.		
Obs.				
Prb.				

Tabla 15 – Factores Flujo de Apoyo a Docentes

3. Flujo de Personal Facultad

La siguiente tabla recopila la información de los diferentes actores que participan en el flujo de personal Facultad en la Facultad.

Flujo de Personal Facultad				
Actores				Identificación de Métricas o Indicadores
	Proyecto Orbis	Secretaría	Directores Departamento	
1. Factores en la Organización				
1.1. Iniciativa				
Obs.	Surge como iniciativa de Orbis, al mejorar los procesos de la Facultad.			
Prb.				
1.2. PESI				
Obs.				
Prb.				
1.3. Importancia de los Procesos				
Obs.	Es un proceso común al ingresar o retirarse un profesor o personal adjunto a la Facultad.	Permite el acceso a los sistemas de la Facultad, en pertinencia del cargo y roles de la persona.	La solicitud se realiza de forma jerárquica. Cuando una persona ingresa al Departamento, el Director de Departamento establece qué requiere hacer la persona y define los accesos a los sistemas.	Personas que intervienen en el workflow. Frecuencia con que se realiza el proceso. Rango de las personas que intervienen en el workflow. Tipo de tareas (operativas, estratégicas, etc.) apoyadas por el workflow.
Prb.	No se tiene formalizado el procedimiento.	No hay conocimiento del retiro del personal vinculado a la facultad, por lo tanto las personas que ya no pertenecen a la facultad continúan con los accesos a los sistemas.		
1.4. Aporte a la Organización				
Obs.	Con la definición del proceso de ingreso y retiro de personal, se beneficia Orbis con la sincronización y en la Facultad se mejora el proceso.		En la rapidez del proceso facilitara las cosas para el nuevo personal y el Director de Departamento tendrá más control sobre el personal.	Cantidad de papel requerido. Número de llamadas. Número de correos electrónicos. Tiempo necesario para cumplir el proceso.
Prb.				
2. Factores en el Proceso de Implementación				

2.1. Desarrollo Interno o Externo				
Obs.	Por las características del proyecto, es interno. Y el mayor beneficiado es Orbis.	El Proyecto Orbis tiene como labor el desarrollo de estas aplicaciones.	El Proyecto Orbis.	Nivel de experiencia en el desarrollo de proyectos similares.
Prb.				
2.2. Selección del Proveedor				
Obs.	Es el mismo que provee las licencias de Campus Agree. Actualmente está ofreciendo Bizagi, como herramienta BPM.	Visión Software, proveedor de las licencias del Servidor MS Exchange.		
Prb.				
2.3. Metodologías a Utilizar				
Obs.	La metodología esta basada en los conocimientos del desarrollador.			Cuántas personas involucradas en el levantamiento de información conocen la metodología.
Prb.				
2.4. Levantamiento de Procesos				
Obs.	Por el conocimiento que se tiene del flujo.	No se ha tenido toda la participación en el levantamiento del proceso.	Debe observarse que es y no es susceptible de ser workflow. Debe tenerse la documentación adecuada.	El sistema es susceptible o no, de ser automatizado por un workflow.
Prb.				
2.5. Rediseño de Procesos				
Obs.	En fondo el proceso no varía pero se centra la solicitud de permisos en los Directores de Departamento para los profesores o en Secretaria para el personal administrativo.	Se centraliza la solicitud desde el Director de Departamento.	Se deben tener criterios claros de diseño de los sistemas de información.	Anterior y nuevo número de pasos o personas que dejan o requieren intervenir en el flujo.
Prb.	Actualmente por demanda se van pidiendo los permisos de los directores o personal administrativo.	No es claro el procedimiento, para los jefes de sección, profesores temporales.		
2.6. Adaptación al Cambio				
Obs.	Se realizará con la capacitación personalizada.			Número de pruebas en la utilización del nuevo sistema. Tiempo en que el sistema sea asumido completamente para realizar la tarea.
Prb.				
2.7. Capacitación de los Actores				
Obs.	Se realizará la capacitación de los usuarios del sistema.		Debe ser divulgado de forma clara y entendible.	Número de manuales disponibles.
Prb.				
3. Factores Tecnológicos				
3.1. Selección de la Herramienta				

Obs.	Se utiliza el servidor MS Exchange, debido a que ya se tiene dominada la tecnología. Se puede sacar un mejor aprovechamiento de la herramienta.	Servidor MS Exchange.		
Prb.		Hay restricción de espacio en el servidor de la Facultad para crear las cuentas, por tal razón se debe priorizar la creación de cuentas. No vale la pena crear cuentas por 3 meses.		
3.2. Integración de Aplicaciones				
Obs.	Se requiere la interacción humana para la creación de las cuentas de correo. Además sirve de control.	Se hace una solicitud por e-mail a la Dirección de Sistemas de la Universidad para habilitar la cuenta de correo. La cual sirve para darle acceso a todos los sistemas.		Definición de interfases. Número de interfases que requieren la intervención o control humano.
3.3. Utilización de Estándares Tecnológicos				
Obs.	Podrían utilizarse, WebServices para interactuar con los otros sistemas y pensando en la futura implantación de PeopleSoft.			Estándares soportados por las demás herramientas.
3.4. Nivel de Acceso de Programación				
Obs.	Con MS Designer se diseñan los flujos y con páginas ASP en Visual Basic se interacciona con la BD.			
3.5. Plataformas y Arquitectura Soportadas				
Obs.	Plataforma MS Windows, por los sistemas implementados anteriormente.			Plataformas de los demás sistemas de información. O de los sistemas a ser implementados.
Prb.				
4. Factores en la Gestión y Métricas				
4.1. Definición de Métricas e Indicadores				
Obs.	No se tienen presentes.			Número y tipo de métricas tenidas en cuenta en el proceso de implantación de la herramienta.
Prb.				
4.4. Seguimiento y Retroalimentación del Proceso				
Obs.		Si se desea saber los tipos de accesos de un usuario se consultan las propiedades de las carpetas del servidor MS Exchange.	Cuando una persona se retira, en el momento que solicita la liquidación es que se sabe que se retira de la Facultad.	Tiempos de consulta de los estados del trámite. Facilidad de consulta de las propiedades de las cuentas.
Prb.	No hay un seguimiento del personal, ni una consulta rápida que muestre los sistemas y los tipos de acceso que tienen los usuarios.	No se sabe cuando se retira una persona de la facultad. El único que reporta el retiro es el Director de Departamento de Procesos Productivos.		

Tabla 16 – Factores Flujo de Personal Facultad

ANEXO E. Formatos de los Procesos

1. Formato Retiro Temporal

2. Formato Retiro Definitivo

ANEXO F. Doscientas Funcionalidades para Seleccionar una Herramienta Workflow [EFW2002]

El siguiente es un listado de las doscientas funcionalidades que debería tener una solución workflow, listado definido por la casa de software Ultimus. Lo anexamos a nuestro documento por su utilidad como lista de revisión al momento de seleccionar una herramienta workflow genérica.

Características generales	<input checked="" type="checkbox"/>
No requiere programación ni "scripting" para el desarrollo de funcionalidades del negocio.	
Procesamiento por transacciones	
Arquitectura escalable 3 niveles	
Transporte robusto de mensajes	
Escalabilidad	
Integración con servidores empresariales	
Soporte XML	
Procesos de Rollback	
Soporte LDAP	
Soporte de bases de datos empresariales	
Acceso de usuarios anónimos	
Soporte multi-lenguaje	
Licenciamiento por cliente	
Seguridad de usuario a nivel de dominio	
Login/Passwords unificado	
Modo Intranet e Internet	
Seguridad punto a punto	
Características de diseño	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas gráficos para el diseño de flujos de trabajo	
Enrutamiento basado en roles	
Enrutamiento paralelo	
Enrutamiento basado en relaciones	
Manejo de colas de trabajo	
Enrutamiento gráfico de datos	
Enrutamiento dinámico	
Condiciones por pasos	
Condiciones para saltos	
Condiciones para abortar	
Condiciones de retorno	
Condiciones para recipientes por usuarios y roles	
Tablas de condiciones de eventos	
Variables de estado en tablas de condiciones de eventos	
Paso de retorno	
Grupos dinámicos	
Diseñador de formas inteligentes integrado	
Conectividad a bases de datos del lado del servidor para formas	
Invocación de scripts desde tablas de condiciones por pasos	
Scripts personalizados en formas	
Invocar componentes del lado del servidor desde los clientes	

Firmas	
Memos	
Manejo de grids de hojas de cálculo en las formas	
Múltiples páginas por forma	
Sub-formas	
Enrutamiento de documentos con flujo de trabajo	
Debe leer y cargar archivos adjuntos	
Auto adjuntar y des-adjuntar	
Validación de datos y manejo de máscaras	
Enlaces URL	
Consultas personalizadas	
Múltiples niveles de filtros	
Abrir formas usando tecnologías de exploradores	
Objetos de terceras partes	
Importar/exportar formas livianas	
Limites de tiempo relativos	
Limites de tiempo absolutos	
Formas dinámicas	
Librerías de objetos para las formas	
Enrutamiento Ad hoc	
Pasos de unión	
Iteraciones	
Anclas	
Editar reglas de negocio	
Completar pasos asíncronos	
Sub procesos	
Sub procesos Síncronos/Asíncronos	
Lanzamientos periódicos	
Agentes de automatización	
Agente de automatización de API	
Agente Excel	
Agente Word	
Agente de automatización XML	
Agente Script	
Agente ASCII	
Agente de archivos	
Agente de e-mail	
Agente que invoca DLL	
Agente de Estaciones	
Agente remoto de estaciones vía HTTP	
Operaciones de registros orientadas a transacciones	
Simulaciones	
Herramientas de depuración durante la simulación	
Repetición de pasos	
Abortar pasos o incidentes	
Pasos perpetuos	
Pasos privados de usuario	
Tareas de usuario no asignables	
Tareas de replicación	
Copiar y pegar selectivamente	

Guardar la foto de un paso	
Priorización dinámica de tareas	
Propietarios de procesos	
Tarifas por tarea	
Tiempos de tareas terminadas	
Tiempos de procesos terminados	
Diseño colaborativo vía Maplets™ (sub flujos)	
Transferencia de datos a sub-procesos	
Ver el estado de un sub-proceso en una ventana de monitoreo	
Variables globales	
Variables globales de acceso a datos (databound)	
Integración visual de componentes	
Documentación de procesos	
Notificación vía e-mail de condiciones demoradas	
Mensajes de notificación personalizables	
Grupos de Respuesta/Voto	
Número de incidente generado	
Asignación retrasada	
Permisos para iniciar un proceso	
Características servidor para flujos de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>
Conectividad de base de datos del lado del servidor, centralizada	
Condiciones en los recipientes de agentes de automatización	
Agentes de automatización para balanceo de cargas	
Lanzar procesos vía archivos texto	
Lanzar procesos vía E-mail	
Lanzar procesos vía XML	
Lanzar procesos vía WFXML	
Archivos de Log de transacciones	
Manejo de redundancia para recuperación por fallas	
Componentes de balanceo de cargas	
Balanceo de carga a nivel de red	
Limpieza periódica en el servidor	
Autofinalización de un paso via XML	
Manejo de procesos atascados (cuellos de botella)	
Recuperación/Reiniciación automática del servidor	
Registro en un log de eventos de los ingresos (Logging) al sistema	
Características del lado del cliente	<input checked="" type="checkbox"/>
Interface cliente basadas en las bondades de un explorador	
Manejo de prioridades de la lista de tareas del cliente	
Notificaciones proactivas vía E-Mail	
Escalación de tareas demoradas	
Dos niveles de escalación de tareas demoradas	
Monitoreo gráfico del estado desde clientes	
Administración de usuarios distribuída	
Asignar/Des-asignar funciones cliente	
Seleccionar tareas desde una cola	
Vistas personalizadas para el cliente	
Ayudas a nivel de pasos y a nivel de procesos	
Llamar scripts del lado del servidor desde una forma	
Logo personalizado en el cliente	

Vistas pre-definidas	
Ver tareas asignadas	
Manejo de caché desde las formas	
Plantillas de formas	
Guardado automático	
Software automático para actualizar el explorador de los clientes	
Enviar una forma abierta	
Certificados digitales para exploradores	
Interfaces de usuario final personalizadas	
Usuarios sin tareas	
Refresco periódico automático	
Manejo de Impresión	
Datos personalizados en las vistas de listas de tareas	
Soporte para Netscape	
Cliente liviano	
Reasignación de tareas	
Notificación de situaciones anormales	
Seguridad a nivel de base de datos	
Características de los diagramas organizacionales	<input checked="" type="checkbox"/>
Diagramas organizacionales	
Soporte del directorio activo	
Diagramas organizacionales basados en Web	
Sub-diagramas	
Propietarios de los diagramas	
Manejo de grupos	
Manejo de grupos secuenciales	
Grupos cargados	
Manejo de grupos clasificados por funciones laborales	
Múltiples roles por usuario	
Funciones relativas por trabajos	
Búsquedas	
Reorganizaciones	
Características de los reportes	<input checked="" type="checkbox"/>
Manejo avanzado de reportes	
Reportes basados en Web	
Reportes gráficos	
Reportes de usuarios	
Reportes por pasos	
Reportes de incidentes	
Reporte del tiempo transcurrido	
Reporte de tiempo invertido por paso	
Reporte de costos por paso	
Agentes de automatización de reportes	
Reportes pre-definidos	
Vistas por grupos de incidentes	
Asistente para definir reportes	
Asignación de permisos de acceso por reporte	
Características del administrador	<input checked="" type="checkbox"/>
Monitoreo gráfico de los flujos de trabajo	
Instalación automática de procesos y control de versiones	
Administración utilizando la consola de administración de Microsoft (MMC)	

Ver la sobrecarga de trabajo	
Administración remota	
Deshabilitar procesos	
Tomar/Escoger las tareas de una cola	
Agente para reejecutar pasos	
Exclusión de días	
Asignar tareas futuras	
Exportar métricas del flujo de trabajo	
Capacidad de cambiar recipientes	
Capacidad de consultar los datos de un flujo de trabajo	
Consultas definidas por el usuario para ver reportes o monitorear	
Verificación de los recursos del sistema	
Automáticamente instalar un nuevo grupo de miembros	
Asignar hasta	
Lanzar estadísticas de sub-procesos	
Facilidad para terminar pasos de aplicaciones de terceras partes	
Otras Características	<input checked="" type="checkbox"/>
¿Requiere una herramienta de correo específica para funcionar?	
Características del servicio	<input checked="" type="checkbox"/>
Precio	
Garantía	
Soporte local	
Mantenimiento	

Glosario

El siguiente es listado de términos comunmente utilizados en este documento.

BPM	Business Process Management, se refiere a la administración de los procesos propios de la compañía.
WFMS	Workflow Management System, se refiere al sistema de administración de flujos de trabajo.
WfMC	Workflow Management Coalition, un grupo de empresas e investigadores conformadas para definir estándares y estudiar la evolución de los sistemas workflow.

Bibliografía

En la siguiente lista se incluyen los recursos bibliográficos utilizados para realizar la investigación.

- [ACT2004] Página oficial de ActionTech. (2004). Action Tech, [en línea]. Usa. Disponible en: <http://www.actiontech.com> [2004, junio].
- [ATT1996] Attinger, M. L.: Workflow: A Technology Primer. In: ARMA Records Management Quarterly, 30 (1996) 3, pp. 3-8.
- [ALAN2001] Alan R., Simon. (2001) Workgroup computing: workflow, groupware and messaging.
- [AME2001] Agent Model ESPRIT Basic Research Working Group. (2001) Institut d'Informatique Universidad de Notre-Dame de la Paix. [en línea]. Francia. Disponible en: http://www.info.fundp.ac.be/~pys/ModelAge/prop/subsection2_7_0_3.html [2004, junio].
- [ATWF1997] M. De Mingo, A. Brea. Diciembre (1997). Análisis de la Tecnología workflow y su relación con el proceso de desarrollo de los sistemas de información, Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- [BISC] G. Gerónimo, V. Canseco. Breve Introducción a los Sistemas Colaborativos: Groupware & Workflow
- [BPMS] Renato de Laurentiis Gianni. BPMS para la integración y orquestación de procesos, sistemas y organización. Director de IBERICA IT Group.
- [BPMS2003] The Business Process Management Scenario. (2003). Jim Sinur, Jess Thompson , Gartner, Inc. and/or its Affiliates. AV-20-0932
- [CAB1997] Cabrera Figueredo, Guillermo. (1997). Sistemas de workflow. Tesis (Ingeniería de Sistemas y Computación)

workflow. Tesis (Ingeniería de Sistemas y Computación). Universidad de los Andes, Bogotá.

- [CBWVL2003] Creating a BPM and workflow Automation Vendor Checklist. (May 2003). Jim Sinur, David W. McCoy, Toby Bell, © Gartner, Inc. and/or its Affiliates.
- [CIR2000] Cirano Iochpe, Simona Vicari, Lucinéia Heloisa Thom.(2000). *Ida Gus* Processo de Desenvolvimento de Sistemas de Workflow. Considerando Fatores Humanos e a Análise da Dinâmica Organizacional.
- [CIWA2003] Company Information (WA1). (2003). Services List, Author: Ian Tong, Version: 1.0..0. Copyright: Workflow Automation Ltd
- [DAV1988] Groupware, workflow and Intranets.(1998). Reengineering the Enterprise with Collaborative Soft-ware. Ed. Digital Press.
- [DELP1996] Delphi Consulting Group Inc.(1996) Study of the workflow Market, disponible en: <http://www.delphigroup.com/pubs/96pubs.htm> (2004, junio).
- [EDM2004] Página oficial de Puntocom. (2004). *Puntocom*, [en línea]. España. Disponible en: <http://www.puntocom.com> [2004, marzo].
- [EEWM2002] Enterprise vs. Embedded Work Management. (2002). by Charles A. Plesums, Austin, Texas, USA
- [EFW2002] 200 Essential features of workflow automation. Ultimus, (2002)
- [EMC] Europa Management Consulting
- [EWFS1998] Rojas T., Pérez M. (1998). Evaluation of Workflow-type software products: a case study , USA, pp. 895–897.
- [FOR2000] Sema Group sae.(1998). Foro metodología, Versión 3.1.

- [GRE1988] Greif, I. (ed.) (1988) *Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings*, San Mateo, Morgan Kaufmann.
- [GWR2001] *Groupware, Workflow, and the Role of Ultimus* (June 2001), Ultimus, Inc.
- [IWM1997] Center for Technology in Government.(1997). *An Introduction to Workflow Management Systems*.
- [JET2004] Página oficial de Jetform. (2004). *Jetform*, [en línea]. Usa. Disponible en: <http://www.jetform.com> (2004, marzo).
- [KOB1997] Kobiellus J.G.(1997). *Workflow Strategies*, IDG Books Worldwide.
- [LOT2004] Página oficial de Lotus. (2004). *Lotus*, (en línea). Usa. Disponible en: <http://www.lotus.com> (2004, marzo).
- [LOZ2000] Martínez Lozada, Andrea Catalina.(2000). Creación de un salón virtual para impartir una asignatura universitaria realizando una evaluación de herramientas de trabajo cooperativo que puedan ser usadas para desarrollarlo. Tesis (Ingeniería de Sistemas), Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- [MAK2004] Marcus Ruark.(2004). Ten things to know about supply chain optimization. Disponible en: <http://www.computerworld.com.com> (2004, junio).
- [MAR1999] Martínez Lozada, Andrea Catalina.(1999) El trabajo cooperativo asistido por computador. *Ingeniería y Universidad* Vol. 4, No. 1 (Ene-Jun. 2000); p. 46-55.
- [MBSP] *Modern Business Strategies and Process Support*. Derek Miers, Enix Consulting Ltd., England
- [MEN1998] Meneses Corzo, Jairo Enrique. (1998). El uso de reglas activas en la coordinación de procesos de workflow. Tesis (Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación).

Universidad de los Andes, Bogotá.

- [MIN1997] M. De Mingo, A. Brea. (Diciembre1997). Análisis de la Tecnología workflow y su relación con el proceso de desarrollo de los sistemas de información, Universidad Simón Bolívar, Venezuela.
- [MOD2001] Marcus Ott.(2001).Modip Conceptual Design and Implementation of a Graphical Workflow-Modelling Editor in the Context of Distributed Groupware-Databases.
- [NET2001] Nettless (2001) Series work flow.Florida Usa.
- [NODS] NetWork Open Database Service. (2004) Work Flow management. Grenoble France.
- [NUT1980] Ellis, C. A.; Nutt, G. J.: Office Information Systems and Computer Science. In: ACM Computing Surveys, 12 (1980) 1, pp. 27-60.
- [OIC2002] Organisational implementation of collaboration technologies: an integrative review.(2002). Bjørn Erik Munkvold, Department of Information Systems, Agder University College, Kristiansand, Norway.
- [PER1998] Rojas T., Pérez M.(1998) Evaluation of workflow-type software products: a case study , USA, pp. 895–897.
- [PRESS1998] Pressman R., Software Engineering.(1998). 4th ed., McGraw Hill, Mexico.
- [ROB2001] ALLEN ROB. (2001). workflow: An Introduction. Open Image Systems Inc.
- [ROJ1998] Rojas T., Pérez M.(1998) The impact of the workflow technology on the development process model, in: Proceedings AIS98, USA, pp. 895–897.
- [SILV1995] Bruce Silver Associates.(1995). Guide to workflow Software, <http://www.bis.com.sb.guidefm.htm>. (2004, marzo).

- [TEM2002] TEMAS (septiembre - diciembre 2002). "Breve Introducción a los Sistemas Colaborativos: Groupware & workflow"
- [TVE] Technologies for the Virtual Enterprise. Martin Ader, workflow & Groupware Strategies, France
- [TWRM] The workflow Reference Model: 10 Years On. David Hollingsworth, Fujitsu Services, United Kingdom. Chair, Technical Committee, WfMC.
- [ULT2004] Página oficial de Ultimus. (2004). *Ultimus*, [en línea]. Usa. Disponible en: <http://www.ultimus1.com> (2004, marzo).
- [WAA2002] Prof. Dr. Jörg Becker and Michael zur Muehlen, University of Münster, Germany, Dr. Marc Gille, CARNOT AG, Germany.(2002). Workflow Application Architectures: Classification and Characteristics of Workflow-based Information Systems.
- [WASE] Michael zur Muehlen, Workflow Architectures: Stand-alone vs. Embedded Systems.
- [WFI] Workflow and Internet: Catalysts for Radical Change. A WfMC White Paper
- [WFXML2000] Workflow Management Coalition, Workflow Standard – Interoperability Wf-XML (2000)Binding. Document Number WfMC-TC-1023. , Version 1.0
- [WIEEC] Workflow Interoperability - Enabling E-Commerce. Mike Anderson MSc, BSc, MBCS, CEng. International Computers Ltd, Rob Allen BSc, SNS/ASSURE Corp.
- [WFM2003] Li, Ping y Yeoh, Hean C.(2003) Presentación Workflow Management, University of Alberta Canadá.
- [WfMC] Página oficial de Aiai. (2004). *Aiai project wfmc*, [en línea]. Reino Unido. Disponible en <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/wfmc> (2004, marzo).

- [WOJ1994] Wojkowski.(1994) Wita. Systems development methods for databases, enterprise modeling, and workflow management.
- [WPM] Workflow and Process Management. Carol Prior, Maestro BPE Pty Limited, Australia
- [WFC2000] Workflow Classification, Embedded &Autonomous. Workflow Management Systems. March 10 th .(2000). MICHAEL ZUR MUEHLEN, University of Muenster,Germany, ROB ALLEN, Open Image Systems,Inc.