



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORAS A LA METODOLOGIA DE CONTROL Y
GESTION DEL PLAN DE SISTEMAS TECNOLOGICOS
DE AFT-SONDA (EN EL CONTEXTO TRANSANTIAGO)**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER DE
INGENIERIA DE NEGOCIOS CON TECNOLOGIAS DE INFORMACION**

ALEJANDRO ANDRES OPAZO CABAÑA

**PROFESOR GUIA:
SR. OSCAR BARROS VERA**

**MIEMBROS DE LA COMISION:
SR. EZEQUIEL MUÑOZ KRUSLOVIC
SR. CLAUDIO SALVATORE CONCHA
SR. JOSE ENRIQUE GONZALEZ CORNEJO**

**SANTIAGO DE CHILE
2010**

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER
DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
POR: ALEJANDRO ANDRÉS OPAZO CABAÑA
FECHA: DICIEMBRE 2010
PROF. GUIA: SR. OSCAR BARROS V.

“MEJORAS A LA METODOLOGÍA DE CONTROL Y GESTIÓN DEL PLAN DE SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE AFT-SONDA (EN EL CONTEXTO TRANSANTIAGO)”

El siguiente documento detalla el desarrollo de este proyecto, realizado acorde a la metodología aprendida en el “Magister de Ingeniería de Negocios con TI” (MBE) impartido por el Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Chile.

El proyecto Transantiago, al ver la luz pública en febrero del 2007, dejó en evidencia una serie de problemas asociados al tamaño y nivel de desarrollo tecnológico que éste exigía. El control y la gestión de los proyectos de desarrollo de software, no estuvieron ajenos a estas complicaciones, dado que contenían una complejidad tremenda, no sólo por las distintas partes involucradas (AFT, Sonda, MTT, Redes, etc) sino también por el rol fundamental que éstos sistemas juegan en el Transantiago, estableciendo una compleja red de sistemas centrales interconectados como por ejemplo, redes de carga de la tarjeta bip, plataformas web de consulta, concentradores de información en los terminales de buses, validadores de cobro, tótems de carga, sistemas de seguridad, etc. DocIRS constató al comenzar a trabajar con AFT-Sonda, que éstos adolecían de un lenguaje y una metodología en común para gestionar sus proyectos. No existía claridad sobre la cartera vigente de proyectos, cuáles estaban en ejecución o finalizados, ni mucho menos existía una definición explícita de lo que era un proyecto en términos de recursos, tiempos, costos, etc. Utilizando la metodología de rediseño de procesos aprendida en el “MBE” y las mejores prácticas enunciadas en el PMBoK se trabajó para lograr un nuevo, mejorado y completo diseño de procesos que contara con el debido soporte computacional para lo cual se desarrolló primero un prototipo y luego una plataforma, llamada PMO-DocIRS. Se elaboró también, bajo el modelo Shewhart, un cuidadoso plan de gestión del cambio, que resultó en la implantación exitosa tanto de los procesos, como de la plataforma, al punto que hasta el día de hoy ambos están siendo utilizados por el cliente.

Los logros asociados a este trabajo, se basan en el modelamiento de los procesos de gestión, lo que permitió ordenar la cartera de proyectos, priorizándolos para asignarles óptimamente los recursos y calculándoles indicadores que permiten gestionar apropiadamente a los mismos. Además se mejoraron los protocolos de comunicación, lo que facilitó la planificación y gestión de cada proyecto, cumpliendo así con todos los objetivos planteados inicialmente y permitiendo concluir también, que esta experiencia y su metodología pueden ser replicada en otras empresas de similares características.

Finalmente se desarrolló un análisis, describiendo las lecciones aprendidas en más de un año de arduo trabajo, intentando interiorizar un ciclo de aprendizaje y aportar al lector reflexiones finales para plantearse al momento de enfrentar un desafío tan grande, como lo fue el realizar mejoras en el control y la gestión de proyectos en empresas de desarrollos complejos, como AFT y Sonda.

Mientras atravesé estos casi 2 años en los que realicé los cursos y trabajos asociados al plan de estudios del MBE compartí con mucha gente. De cada uno de ellos aprendí algo, disfruté de su dedicación, entrega o simplemente de su tiempo. Quisiera agradecer a todos quienes aceptaron y toleraron que no tuviera minutos para verlos en pos de obtener este grado académico. Más aún quisiera agradecer a **todos** quienes fueron un aporte para lograr este objetivo.

En especial me gustaría agradecer a mi familia: Sonia, Alejandro, Paulina, Marcelo y Diego, pues su apoyo siempre ha sido incondicional y porque han tolerado mi obstinada obsesión por realizar siempre mil millones de actividades. A la Fran también porque me regalona todo el rato ;)

A Dago, Pepe y Cristian pues creyeron en mi, me aconsejaron y apoyaron siempre que lo necesité. Al equipo DocIRS también, pues de alguna u otra forma todos colaboraron y se comprometieron con este proyecto.

A Dmi que me acompañó en la etapa más oscura del magister. A Carito, porque más que una compañera fue una amiga, a quien agradezco cada minuto que compartió conmigo. A todos mis compañeros, porque el roce cognitivo de los breaks, asados y celebraciones varias se agradece.

A mi banda Kañón por 6 años de buen rock n roll. A Karen por su verdadera amistad¹. A Coto por todo. A Ambroz, Paulina y José Luis por mostrarme, compartir y hacer del tango una de las necesidades más hermosas y alegres de mi vida.

A Ana María, Ana Luz y Oscar por su total aceptación y disposición en este proceso.

1 En la frase: "*un verdadero amigo*", verdadero redundante.

Índice de Contenidos

1. PLANTEAMIENTO Y MOTIVACIONES INICIALES DEL PROYECTO	14
2. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA Y LA EMPRESA	18
2.1. LA INDUSTRIA DEL DESARROLLO DE SOFTWARE	18
2.2. LA EMPRESA: DOCIRS	21
2.2.1. Descripción General	21
2.2.2. Estructura organizacional	22
2.2.3. PMO-DocIRS	23
2.2.4. Misión	26
2.2.5. Visión	27
2.3. CLIENTES	29
2.3.1. AFT	29
2.3.2. Sonda	30
3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	31
3.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL: PMBOK®	31
3.1.1. Definiciones	32
3.1.2. Ciclo de vida de un proyecto	34
3.1.3. Interesados	35
3.1.4. Descripción de los procesos por etapa	37
3.1.4.1. <i>Proceso de Iniciación</i>	37
3.1.4.2. <i>Proceso de Planificación</i>	37
3.1.4.3. <i>Proceso de Ejecución</i>	39
3.1.4.4. <i>Proceso de Seguimiento y Control</i>	40
3.1.4.5. <i>Proceso de Cierre</i>	41
3.1.5. Agrupamiento de Procesos por Área de Gestión	41
4. ANÁLISIS DEL MEDIO	43
4.1. ANÁLISIS DE FUERZAS DE PORTER	43
4.1.1. Poder de negociación de los Compradores o Clientes	44
4.1.2. Poder de negociación de los Proveedores o Vendedores	44

4.1.3. Amenaza de nuevos entrantes.....	44
4.1.4. Amenaza de productos sustitutos.....	45
4.1.5. Rivalidad entre los competidores.....	45
4.2. ANÁLISIS FODA.....	46
4.2.1. Fortalezas.....	46
4.2.2. Oportunidades.....	46
4.2.3. Debilidades.....	47
4.2.4. Amenazas.....	48
5. EL PROYECTO.....	49
5.1. CONTEXTO: TRANSANTIAGO Y LA NECESIDAD DE UN PROYECTO	49
5.2. PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO.....	52
5.2.1. Levantamiento de la situación inicial.....	53
5.2.2. La problemática.....	54
5.2.3. Posicionamiento Estratégico según Hax.....	55
5.2.3.1. <i>Lock-In Sistémico</i>	56
5.2.3.2. <i>Solución Integral al Cliente</i>	58
5.2.3.3. <i>Esquema de Posicionamiento Competitivo</i>	60
5.3. DEFINICIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS.....	61
5.3.1. Clientes.....	62
5.3.2. Propuesta de valor.....	62
5.3.3. Fórmula de Beneficio Económico.....	63
5.4. DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	64
5.4.1. Objetivo.....	64
5.4.2. Objetivos Específicos.....	65
5.4.3. Plan de trabajo.....	65
5.4.3.1. <i>Fase I – Modelamiento</i>	67
5.4.3.2. <i>Fase II – Implementación</i>	67
5.4.3.3. <i>Fase III – Plan piloto</i>	68
5.4.3.4. <i>Fase IV – Construcción e Implantación</i>	68
5.4.4. Alcance del proyecto.....	68
5.5. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO Y/O FRACASO.....	69
5.6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	70

5.6.1. Medición de beneficios.....	70
5.6.2. Medición de costos.....	70
5.6.3. Análisis de Sensibilidad.....	72
5.6.4. Otros Beneficios.....	72
5.7. PLAN DE MARKETING.....	73
5.8. PLAN DE OPERACIONES.....	73
6. ARQUITECTURA DE PROCESOS.....	75
6.1. MACROPROCESO: CADENA DE VALOR.....	75
6.2. PROCESOS: GESTIÓN DE PROYECTOS AFT-SONDA Y DOCIRS.....	78
6.3. SUBPROCESOS: INICIATIVAS, PROYECTOS, MANTENCIONES CORRECTIVAS.....	80
6.3.1. Iniciativas.....	82
6.3.1.1. RFC: Request for Changes.....	82
6.3.1.2. Estimación de Costo y Plazos.....	83
6.3.1.3. Caso de Negocio.....	83
6.3.2. Proyectos.....	84
6.3.2.1. Requerimiento de usuario.....	85
6.3.2.2. Diseño Detallado.....	86
6.3.2.3. Construcción.....	87
6.3.2.4. Testing.....	88
6.3.2.5. Implantación.....	89
6.3.2.6. Aceptación de usuario.....	91
6.3.3. Mantenciones Correctivas.....	92
6.3.3.1. Argumentación.....	93
6.3.3.2. Priorización.....	94
6.3.3.3. Ingreso del Diagnóstico.....	95
6.3.3.4. Propuesta de Solución.....	96
6.3.3.5. Implementación de la Solución.....	98
6.3.3.6. Declaración de Funcionamiento.....	98
6.4. PRIORIZACIÓN.....	99
6.4.1. Priorización de Iniciativas y Proyectos.....	99
6.4.2. Priorización de Mantenciones Correctivas.....	101
6.5. LISTADO DE PROYECTOS.....	103
6.6. INDICADORES.....	104

6.6.1. Indicadores de Gestión.....	104
6.6.1.1. Nota por Cumplimiento de Plazos.....	108
6.6.1.2. Nota por Atrasos.....	109
6.6.1.3. Nota por Documentación.....	109
6.6.1.4. Nota por Cambios de Fecha.....	110
6.6.1.5. Nota de Satisfacción del Cliente.....	111
6.6.1.6. Nota Final.....	113
7. DISEÑO IMPLEMENTADO COMO APOYO A LOS PROCESOS.....	116
7.1. INTRODUCCIÓN.....	116
7.2. LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA.....	116
7.3. TECNOLOGÍA UTILIZADA.....	117
7.3.1. Modelado de procesos: iGrafx y Bizagi.....	117
7.3.2. Datos: SQL Server 2000.....	117
7.3.3. Simulación de procesos: iGrafx Process for Six Sigma.....	117
7.3.4. Gestión de contenido Web: IIS (Internet Information Services).....	118
7.3.5. Robot DocIRS.....	118
7.4. DISEÑO DE LAS APLICACIONES.....	119
7.4.1. Casos de Uso.....	120
7.4.2. Diagrama de Secuencia.....	124
7.4.3. Diagrama de Secuencia Extendido.....	128
7.4.4. Diagrama de Clases.....	131
7.5. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....	132
7.5.1. Sistema de Ingreso.....	132
7.5.2. Formularios de Creación de Iniciativas y Proyectos.....	133
7.5.3. Listado de Proyectos y Subproyectos.....	135
7.5.4. Bitácora de Cambios de Fecha.....	136
7.5.5. Alertas de Vencimiento.....	137
7.5.6. Actualización de Proyectos y Subproyectos.....	138
7.5.7. Autogeneración de Cartas Gantt.....	140
7.5.8. Panel de Control y Reportes Indicadores.....	140
7.5.9. Comunicación Interna.....	141
7.5.10. Informe Global – Listado de Tareas.....	143
7.5.11. Administración de la Documentación y Versiones.....	145

7.6. IMPLEMENTACIÓN DE LAS PRÁCTICAS SUGERIDAS POR EL PMBOK.....	146
7.6.1. Implementación del Proceso de Iniciación.....	146
7.6.2. Implementación del Proceso de Planificación.....	146
7.6.3. Implementación del Proceso de Ejecución.....	148
7.6.4. Implementación del Proceso de Seguimiento y Control.....	149
7.6.5. Implementación del Proceso de Cierre.....	151
8. IMPLEMENTACIÓN ORGANIZACIONAL.....	152
8.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	152
8.2. MODELO DE GESTIÓN DEL CAMBIO: EL CICLO SHEWHART.....	155
8.2.1. El método.....	156
8.2.2. Planificar (Plan - Sector P).....	157
8.2.2.1. Definir el objetivo.....	157
8.2.2.2. Recopilar los datos.....	159
8.2.2.3. Elaborar el diagnóstico.....	160
8.2.2.4. Elaborar pronósticos.....	161
8.2.2.5. Planificar los cambios.....	162
8.2.3. Hacer (Do - Sector D).....	164
8.2.4. Chequear (Check - Sector C).....	164
8.2.5. Actuar (Act - Sector A).....	165
8.2.6. Control.....	167
8.3. OTROS ASPECTOS DE LA GESTIÓN DEL CAMBIO.....	167
8.3.1. Cambio y conservación.....	167
8.3.2. Liderazgo del Proyecto de Cambio.....	168
8.3.3. Gestión de estados de ánimo.....	169
8.3.4. Comunicaciones.....	169
9. RESULTADOS Y LOGROS OBTENIDOS.....	171
9.1. ORDENAR LA CARTERA DE PROYECTOS ENTRE AFT Y SONDA... 171	171
9.1.1. Mejoras en la comunicación.....	171
9.1.2. Mejoras en la planificación.....	173
9.1.3. Mejoras a los protocolos de comunicación.....	173
9.2. CONTROLAR LA GESTIÓN DE CADA PROYECTO.....	175
9.3. MEJORAS EN PMO-DOCIRS Y EN LOS PROCESOS UTILIZADOS.....	179

10. GENERALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	180
10.1. OBJETIVOS.....	180
10.2. BENEFICIOS.....	180
10.3. DOMINIO.....	182
10.3.1. Características del desarrollo de proyectos informáticos.....	182
10.3.1.1. Dificultad para estimar costos.....	182
10.3.1.2. Dificultad para estimar plazos.....	183
10.3.1.3. Dificultad de coordinación entre las áreas y/o gerencias (o empresas) de Negocio (área operacional) y de Tecnologías (área de desarrollo).....	183
10.3.1.4. Dificultad para asegurar la calidad.....	184
10.3.2. Estableciendo el Dominio.....	186
10.3.2.1. Proyectos Informáticos Grandes.....	186
10.3.2.2. Empresas de desarrollo de proyectos de difícil estimación de costos y plazos.....	187
10.3.2.3. Proyectos Complejos.....	187
10.4. LÓGICA.....	189
10.4.1. Impactos.....	189
10.4.2. Plazos.....	189
10.4.3. Costos.....	190
10.5. GENERALIZACIÓN.....	191
10.5.1. Metodología DocIRS.....	191
10.5.2. Enfoque de desarrollo de aplicaciones DocIRS.....	194
10.5.2.1. Introducción.....	194
10.5.2.2. Usabilidad y Accesibilidad.....	196
10.5.2.3. Arquitectura.....	197
10.5.2.4. Diseño para el Cliente.....	197
10.5.2.5. Planificación.....	198
10.5.2.6. Modelado del Usuario.....	199
10.5.2.7. Diseño Conceptual.....	200
10.5.2.8. Diseño Visual y Definición del Estilo	202
10.5.2.9. Prototipo.....	203
10.5.2.10. Evaluación y Revisión.....	204
11. CONCLUSIONES.....	206
11.1. CONCLUSIONES GENERALES.....	206

11.2. LIMITACIONES DE LA SOLUCIÓN.....	208
11.3. TRABAJO FUTURO.....	209
11.3.1. Procesos.....	209
11.3.2. Plataforma: Interfaz Gráfica.....	209
11.3.3. Plataforma: Extensiones.....	210

Índice de figuras

Figura 1: Ingeniería de Software.....	19
Figura 2: Curva Calidad vs Costo.....	26
Figura 3: Clientes de DocIRS.....	29
Figura 4: Ejemplo de un proyecto de una sola fase.....	35
Figura 5: Interesados en el proyecto.....	36
Figura 6: Agrupamiento de Procesos por Área de Gestión.....	42
Figura 7: Modelo de Fuerzas de Porter.....	43
Figura 8: Alternativas de Posicionamiento Estratégico.....	56
Figura 9: Consolidación del sistema.....	57
Figura 10: Solución Integral para el Cliente.....	60
Figura 11: Estrategia de Posicionamiento Competitivo.....	61
Figura 12: Plan de Trabajo por Fases.....	67
Figura 13: Gastos asociados al proyecto.....	71
Figura 14: Flujo de Caja Preliminar.....	74
Figura 15: Arquitectura de MacroProcesos.....	76
Figura 16: Cadena de Valor.....	77
Figura 17: Gestión de Proyectos AFT-Sonda.....	79
Figura 18: Implementación de Nuevos Proyectos.....	79
Figura 19: Iniciativas.....	82
Figura 20: Caso de Negocio.....	84
Figura 21: Proyectos.....	85
Figura 22: Requerimiento de usuario.....	86
Figura 23: Diseño Detallado.....	87
Figura 24: Construcción.....	88
Figura 25: Testing.....	89

Figura 26: Implantación.....	90
Figura 27: Aprobación de Usuario.....	91
Figura 28: Mantenciones Correctivas.....	93
Figura 29: Argumentación.....	94
Figura 30: Priorización.....	95
Figura 31: Ingreso del Diagnóstico.....	96
Figura 32: Propuesta de Solución.....	97
Figura 33: Implementación de la Solución.....	98
Figura 34: Matriz de Impacto en los Objetivos Estratégicos.....	100
Figura 35: Matriz de Impacto en la Continuidad de la Operación.....	100
Figura 36: Impacto en la Matriz de Riesgos.....	100
Figura 37: Priorización de Iniciativas y Proyectos.....	101
Figura 38: Priorización de Mantenciones Correctivas.....	103
Figura 39: Indicadores de Gestión.....	115
Figura 40: Diagrama de Casos de Uso para la Creación y Actualización de Iniciativas y Proyectos.....	120
Figura 41: Diagrama de Secuencia: Actualizar Ficha de Proyecto.....	127
Figura 42: Diagrama de Secuencia Extendido: Proyecto Nuevo.....	130
Figura 43: Diagrama de Clases.....	131
Figura 44: Sistema de Ingreso Anti-Robots.....	133
Figura 45: Formulario de Creación de Iniciativas.....	134
Figura 46: Listado de proyectos.....	135
Figura 47: Crear Ficha Proyecto.....	136
Figura 48: Crear Ficha Subproyecto.....	136
Figura 49: Bitácora de Cambios de Fecha.....	137
Figura 50: Alertas de Vencimiento.....	138
Figura 51: Actualizar Ficha Proyecto.....	139
Figura 52: Actualizar Fechas Proyecto y Estados Proyecto.....	139
Figura 53: Autogeneración de Cartas Gantt.....	140
Figura 54: Indicadores.....	141
Figura 55: Ingreso de Mensajes y Manejo de Equipos de Trabajo.....	142
Figura 56: Libro de Comentarios.....	142
Figura 57: Informe Global.....	144
Figura 58: Listado de Tareas.....	145

Figura 59: Administración de la Documentación y Versiones.....	145
Figura 60: Estructura Organizacional del Proyecto.....	153
Figura 61: Ciclo PDCA.....	157
Figura 62: Calidad Percibida.....	185
Figura 63: Dominio de la generalización.....	188
Figura 64: Síntesis Metodología DocIRS.....	192
Figura 65: Aplicación de Soporte Centrada en el Cliente.....	195
Figura 66: Modelamiento del usuario.....	200
Figura 67: Diseño Conceptual (Grafo).....	201
Figura 68: Diseño Visual.....	202

Índice de tablas

Tabla 1: Diferencias entre un Jefe de Proyectos y una PMO.....	34
Tabla 2: Categorización Propuestas de Solución.....	97
Tabla 3: Variables para calcular los indicadores.....	106
Tabla 4: Nuevas variables.....	107
Tabla 5: Nota según intervalos de tiempo.....	107
Tabla 6: Distribución de notas parciales en los Indicadores de Gestión.....	108
Tabla 7: Encuesta Satisfacción Cliente (área Desarrollo).....	112
Tabla 8: Encuesta Satisfacción Cliente (área Cliente).....	112
Tabla 9: Equivalencia de Porcentajes de la Nota parcial.....	114
Tabla 10: CU1: Ingresar Comentarios.....	121
Tabla 11: CU2: Consultar Datos de Iniciativas o Proyectos.....	121
Tabla 12: CU3: Crear Fichas de Proyecto o Iniciativa.....	122
Tabla 13: CU4: Crear Fichas de Subproyectos.....	122
Tabla 14: CU5: Actualizar Fichas de Proyectos o Iniciativas.....	123
Tabla 15: CU6: Actualizar Fechas de Proyectos o Iniciativas.....	123
Tabla 16: CU7: Actualizar Estados de Proyectos o Iniciativas.....	124
Tabla 17: Proyecto Nuevo.....	125
Tabla 18: Actualizar Ficha Proyecto.....	125
Tabla 19: Actualizar Fechas Proyecto.....	126
Tabla 20: Actualizar Estados Proyecto.....	126

Tabla 21: Fase 1: Planificación.....	159
Tabla 22: Datos relacionados a la gestión de los proyectos.....	175
Tabla 23: Reprogramaciones por Hito.....	177
Tabla 24: Días de Atraso.....	178

1. Planteamiento y Motivaciones Iniciales del Proyecto

Corría el año 2005 en Santiago de Chile, y el propio Gobierno era quien comenzaba a urdir uno de los proyectos más significativos jamás vistos en el país, que intentaría cambiar mediante una transformación radical el sistema de transporte público, hasta esos instantes gobernado por los empresarios y dueños de microbuses con sus recordadas “micros amarillas”. El mega proyecto respondía a las exigencias de los capitalinos de un aire más limpio y seguridad en las calles, teniendo por objetivo mantener y promover la participación del transporte público de la ciudad a través de una nueva forma de movilizarse segura, oportuna, informada, rápida, que se sustentara financiera, social y ambientalmente; y contribuir a mejorar la calidad de vida en Santiago, ciudad cuya eterna promesa consta en ser llamada de “clase mundial”.

Considerando las definiciones realizadas en el comienzo, en la fase de concepción y diseño de este proyecto – que después llamaríamos Transantiago – la motivación principal que debería sentir cualquier ingeniero (sino la gran mayoría al menos) es la de participar en tan trascendental y revolucionador proyecto. Pasaron los años y los requerimientos mínimos para implementar esta modernización al sistema de transporte público, fueron cada vez mayores: se requirió implementar una nueva malla de recorridos, un sistema de pago integrado de la tarifa, la renovación completa de la flota de buses, un nuevo sistema de gestión empresarial y laboral en el rubro, e inversiones en infraestructura.

Para llevar a cabo con éxito este proyecto, se necesitaba de al menos 2 empresas: una que controlara los ingresos y otra que realizara los desarrollos tecnológicos e implantaciones correspondientes. Los desarrollos fueron adjudicados a Sonda, empresa líder en Sudamérica en desarrollos tecnológicos, mientras que se creó el AFT, Administrador Financiero de Transantiago, para ser el ente encargado de recaudar, administrar y distribuir los ingresos entre los operadores de los buses.

La historia dice que el 10 de febrero del 2007, el “**Transantiago**” como hoy lo

conocemos, vio la luz pública y con su implementación quedaron expuestas un sinnúmero de dificultades de *organización y gestión*. Con esto la motivación inicial de participar en un proyecto de gran tamaño pasó a convertirse en un tremendo desafío, que ahora implicaba no sólo pequeños aportes al equipo de diseño de alguna de las piezas o subprocesos que conformaban este complejo sistema, sino el rediseño completo de algunas de las tareas, actividades y procesos que ya estaban implantados y tenían algún grado de deficiencia u obsolescencia, impactando con esto principalmente en la operación del sistema, pero también en los riesgos y costos asociados al proyecto, los cuales crecían día a día, determinando final y lamentablemente que el gobierno tuviera que financiar por un buen tiempo las diferencias de costos (o pérdidas para ser más explícitos) que el sistema real provocaba, asumiendo que el impacto positivo en la calidad de vida de la gente planeado y diseñado en un comienzo, no se había logrado mejorar con la tan sólo implantación del sistema.

DocIRS asumió el desafío de llevar a cabo un nuevo diseño de los procesos relacionados con los desarrollos tecnológicos y comenzó por realizar un estudio de la situación inicial en el que se detectaron todas las dificultades que tenían Sonda y AFT a nivel de procesos, constatando también las fortalezas de su relación, los aciertos a nivel de desarrollo y la experiencia lograda en implantación de sistemas.

El nuevo diseño de los procesos consideró las mejores prácticas respecto al Control y Gestión de Proyectos, sugeridas por el PMI (Instituto de Administración de Proyectos) a través de su PMBoK (Libro del Conocimiento sobre la Gestión de Proyectos), de forma de colaborar estratégicamente al orden, gestión, administración y seguimiento de todos los proyectos tecnológicos desarrollados por Sonda para AFT en el contexto de Transantiago.

El manejo, comprensión y entendimiento acabado de estas prácticas, fue necesario para que su inclusión en los procesos fuera efectiva y tuviera fiel relación con lo que se quería lograr. Para adquirir las competencias pertinentes debió realizarse un acabado estudio del manual PMBoK, el cual consta de más de 100 páginas de prácticas y buenas costumbres.

En paralelo se realizó un completo análisis del medio, el cual permitió mediante los análisis de Porter y FODA determinar y comprender el panorama en el cual estaba inserto el proyecto.

Teniendo clara la situación inicial, se definieron los objetivos del proyecto y utilizando la metodología de rediseño de procesos aprendida en el Magister de Ingeniería de Negocios con TI se logró (luego de unos 6 meses) un nuevo, mejorado y completo diseño, el que fue implantado con éxito y hasta el día de hoy está siendo utilizado por el cliente. Los objetivos formalizados apuntaban, principalmente, a ordenar la cartera de proyectos de AFT y Sonda, mejorando los protocolos de comunicación y gestión de proyectos, pues inicialmente se adolecía de una metodología apropiada para llevar a cabo tales labores.

Con el pasar del tiempo fue necesario darle un soporte computacional a muchas de las actividades de registro, control y seguimiento de los proyectos, por lo cual se comenzó a desarrollar un prototipo llamado PMO-DocIRS, el cual ha tenido un crecimiento constante a través del tiempo y su diseño ha seguido las mejores prácticas también en el desarrollo de software, asociadas a la programación en espiral. La aplicación PMO-DocIRS sigue siempre en continua evolución y desarrollo, así como los procesos implantados en AFT y Sonda, los cuales son revisados en conjunto periódicamente, validados y/o actualizados según corresponda. Los requerimientos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de esta plataforma fueron realizados por el equipo de Desarrollo DocIRS, coordinados en principio por José Gonzalez, dueño de DocIRS y el alumno, Alejandro Opazo, quien cuenta con competencias en el desarrollo de software, dado su grado académico de Ingeniero Civil en Computación, de la Universidad de Chile. El desarrollo del módulo de Mantenciones Correctivas fue gestionado enteramente por el estudiante.

La implantación de nuevos procesos y de una nueva plataforma tecnológica en empresas de gran tamaño, también representó un tremendo desafío pues se trabajó con muchos gerentes y jefes de proyecto, todos quienes tenían su propia visión sobre cómo abordar

las dificultades de gestión levantadas en la evaluación inicial. Por esto fue necesario implementar un plan de Gestión del Cambio, basados en el Ciclo Shewhart, el cual tiene la particularidad de ser utilizable tanto en proyectos individuales como en un conjunto de ellos. Utilizar este plan de Gestión y respetarlo representó un reto en cuanto se debía lograr la colaboración y registro de los usuarios, quienes afortunadamente ya tenían interiorizados el sentido de la PMO y colaboraron dadas las mejoras que habían notado desde la implantación de PMO-DocIRS.

En lo que sigue, este documento es una síntesis académica, con el mayor nivel de detalle posible, de cada una de las etapas que se realizaron para llevar a cabo este proyecto y lograr el éxito que hasta hoy tiene.

2. Antecedentes de la Industria y la Empresa

2.1. La industria del desarrollo de software

La industria del desarrollo de software comenzó tempranamente en los años 60, cuando universidades y negocios comenzaron a utilizar computadores para realizar ciertas tareas. Sin embargo, esa industria dista mucho de lo que conocemos hoy en día sobre el desarrollo de software.

Claramente la masificación de internet a finales de los años 90 y su penetración en estos últimos años ha significado cambios importantes para una industria que sigue teniendo un tremendo potencial, dado que cada día existen más dispositivos, más sistemas y más empresas dispuestas a obtener beneficios del uso de las tecnologías de la información y computación. El lado triste, viene dado por la poca presencia que tienen las empresas desarrolladoras en Chile y el escaso campo que han conquistado con sus desarrollos, dejando de lado empresas y rubros importantísimos como el minero, forestal, de los salmones o vinos, cuyos desarrollos son realizados por empresas extranjeras. Si bien existe un nicho local para explotar, también se debe notar que existe, dada las propiedades del rubro y sus ventajas de desarrollo a distancia, un enorme nicho mundial también para dedicarle atención. Un estudio realizado el año 2003 [1], ya constataba que la relación de ventas anuales de empresas locales por desarrollo entre el mercado nacional y el internacional es de 20 a 1, es decir, toda la producción de software hecha localmente se vende en el país Chile y sólo se exporta 1 de cada 20 desarrollos.

Si bien se cuenta con una infraestructura de telecomunicaciones de excelente calidad, buen nivel de profesionales y buenos tratados de comercio internacionales, en Chile aún falta una serie de condiciones para dar el gran salto en desarrollo. Entre otros, se puede mencionar el insuficiente conocimiento fluido del idioma inglés, falta de experiencia en exportación de software, excesiva burocracia gubernamental, bajos niveles en los estándares con los que se producen software y servicios, falta de un buen manejo del marketing y falta de disposición a invertir en el rubro.

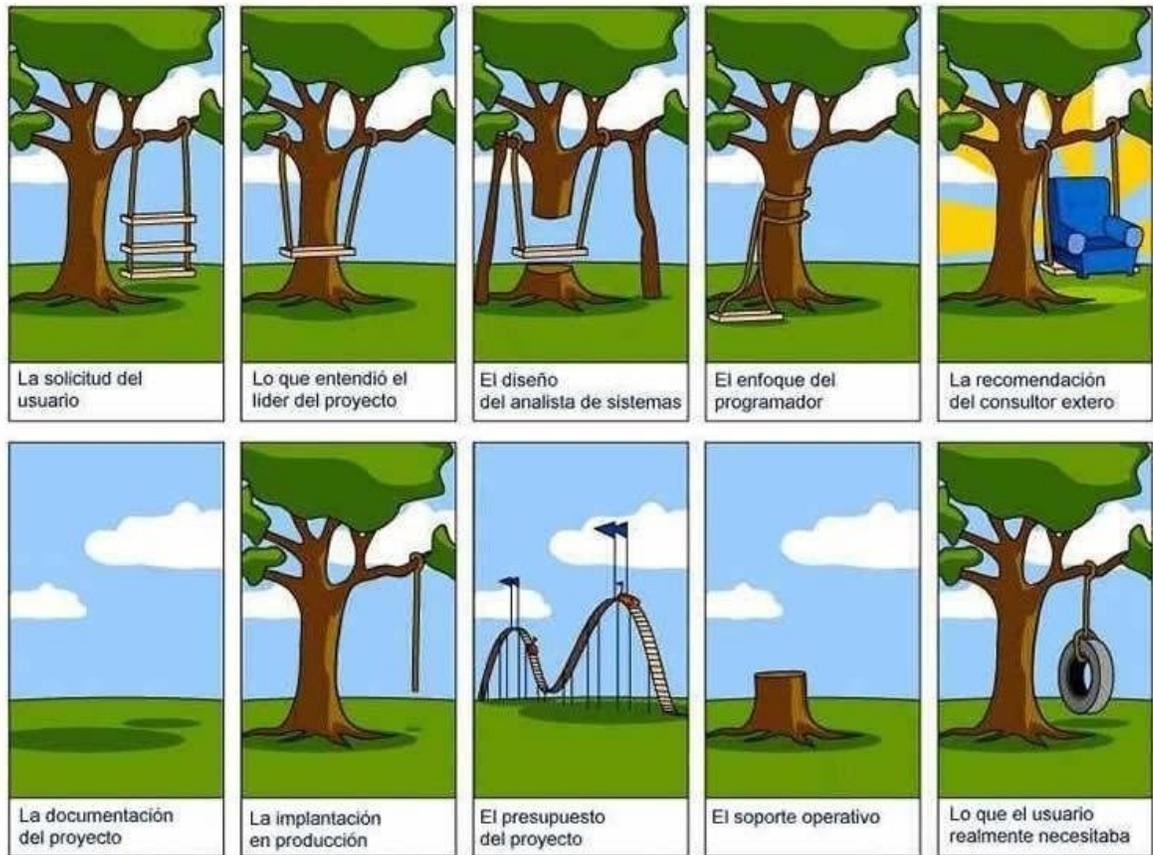


Figura 1: Ingeniería de Software

De acuerdo a lo anterior, es que las empresas locales luchan por mejorar la definición de los requerimientos en sus desarrollos y con su evolución, han enfocado sus esfuerzos no sólo en el desarrollo, sino en la agregación de servicios que justifiquen la elección de las mismas en una eventual licitación. Estos diversos servicios integrales comprenden, dentro de otros, el modelamiento de procesos, optimización de procesos, mantención del software desarrollado, apoyo y asesorías en la gestión e interpretación de resultados realizados por los sistemas, entre otros.

El presente documento corresponde a un trabajo realizado por DocIRS para Transantiago, específicamente las empresas Sonda y AFT, en el que se ha realizado un modelamiento, diseño, implementación e implantación de procesos, tareas y actividades

2 Disciplina de la informática que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad.

relacionadas a la gestión y administración de la cartera de proyectos o portafolio que esta empresa maneja en lo que a sus desarrollos tecnológicos se refiere. El beneficio directo de la realización de este proyecto, dice relación con el mejoramiento de la metodología de control y gestión de los proyectos que actualmente rigen a Sonda y AFT, esto habla de la decidida opción por el mejoramiento continuo adoptada por estas empresas. Además de los beneficios de orden, costos³ y optimización que traen consigo el modelamiento de los procesos de gestión, se espera lograr también ordenar la cartera de proyectos o portafolio que actualmente manejan las organizaciones cliente, solucionando con esto muchos de los problemas de comunicación, planificación y gestión detectados en el levantamiento de la situación inicial que se detalla en capítulos posteriores.

Este trabajo fue desarrollado siguiendo las bases del modelamiento de Patrones de Procesos de Negocio (PPN) desarrollado por el Dr. Oscar Barros y aprendidos en el Magister en Ingeniería de Negocios con TI que imparte el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile.

³En el capítulo 5.6 se hará referencia a la memoria de Ingeniería Civil Industrial de Llaima Gonzalez, desarrollada en Marzo 2010 quién avala estos beneficios.

2.2. La empresa: DocIRS

2.2.1. Descripción General

Document Information Retrieval Systems, DocIRS, es una empresa experta en desarrollar soluciones en el ámbito de los sistemas de información, con el objetivo de contribuir como equipo al negocio del cliente.

Dentro de sus productos y servicios encontramos:

- Modelamiento y Diseño Funcional.
- Arquitectura de Negocios.
- Plataforma Modular Tecnológica de Microfinanzas.
- Construcción de aplicaciones Web e Intranets.
- Servicio PMO completo con QA (Quality Assurance o Aseguramiento de la Calidad).
- Diseño y construcción de soluciones a la medida con servicio de mantención.
- Tratamiento Documental y Estadístico de Datos.

DocIRS ha constituido un equipo de Ingeniería de Negocios cuyo enfoque de trabajo está basado en los fundamentos de Calidad Total y la Gestión del Cambio. Por eso, cuenta con su propio Data Center de uso exclusivo para sus proyectos y aplicaciones, acceso a bases de datos, navegación Web y correo electrónico, con dos líneas dedicadas de diferentes operadores, un conjunto de servidores robustos, energía regulada y respaldada por UPS, Firewalls y soporte y monitoreo 24x7x365 además de estar en proceso de certificación ISO 9001:2000, para implementar un Sistema de Gestión de la Calidad, con el soporte de KUALITOS E.I.R.L., formalizando y acreditando las metodologías sistematizadas en más de una década de experiencia institucional, en modelamiento, levantamientos de procesos, diseños funcionales y desarrollos bajo diversas arquitecturas.

En el ámbito del seguimiento, control y conocimiento de procesos, DocIRS tiene operando en importantes instituciones, un producto de servicio gerencial PMO DocIRS (Project Management Office u Oficina de Gestión de Proyectos), el cual se implanta al interior de la empresa del cliente. Esta gerencia virtual es administrada por DocIRS, y su misión es coleccionar y proveer de información crítica, ordenar, estructurar y medir los procesos analíticos circunscritos a los proyectos, para el análisis y soporte a la toma de decisiones. Este servicio se pone a disposición con un equipo de profesionales, metodología probada y herramienta computacional para integrarse y transformarse en una fuente de documentación y orientación respecto de la Medición y Seguimiento de Proyectos. [2]

2.2.2. Estructura organizacional

El equipo DocIRS opera bajo la dirección de su dueño, Sr. José Enrique González Cornejo, quién también se desempeña como Gerente de Desarrollo y consta de un equipo compacto y altamente capacitado para resolver los desafíos a los que se enfrenta. Este equipo lo conforman 9 personas de las cuales 3 integran el área de desarrollo e informática, mientras que 5 se encargan de los temas operacionales y comerciales, siendo José González también el encargado de coordinar ambos esfuerzos. Cabe mencionar que los integrantes del equipo de DocIRS, no sólo cuentan con experiencia en grandes instituciones como BancoEstado de Chile, Administrador Financiero Transantiago (AFT) y Sonda, Banco Central de Chile, Transbank, Confianza S.A.G.R, entre otros, sino que están dotados de un alto grado académico, contando varios de ellos con estudios de postgrado pertinentes a la Ingeniería de Negocios.

A continuación una breve descripción del equipo de trabajo:

José González: es el fundador de la empresa Document Information Retrieval Systems, DocIRS. Tiene una vasta experiencia en el diseño de sistemas y conducción de proyectos informáticos, incluyendo creaciones, optimización de algoritmos e inventos de herramientas computacionales. Estará a cargo de coordinar el equipo de desarrollo de

DocIRS para la implementación del proyecto.

Dagoberto Cereceda: es Ingeniero Civil Mecánico y posee estudios de Gestión e Inteligencia de Negocios. Ha sido gestor y ejecutor de varios planes informáticos estratégicos y de negocios, en varias Instituciones Financieras y Ministerios del Gobierno. Dagoberto realizará labores de coordinación entre los altos directivos de AFT y Sonda, y también colaborará en la dirección de las reuniones de trabajo.

Cristian Middleton: es Ingeniero Comercial y ha trabajado los últimos 9 años en el ámbito de gestión y comercial en la industria de la tecnología y proyectos, participando en diversos proyectos de desarrollo web, servicios, asesorías, bases de datos y modelamiento de procesos, entre otros. Cristian está encargado de otorgar soporte al proceso de modelamiento, verificando que éste se ajuste a las necesidades del cliente y cuenta con un esquema extensible y aplicable a varias organizaciones.

2.2.3. PMO-DocIRS

PMO-DocIRS es hoy, uno de los productos más importantes de DocIRS. Consiste en una oficina de gestión de proyectos que puede operar internamente dentro de una organización o incluso entre 2 empresas distintas, siempre observando el flujo entre cliente y proveedor que asumen las partes en cada desarrollo. PMO opera con profesionales capacitados para recolectar y generar información relevante a los proyectos, la que está siempre disponible, soportada por una plataforma web y que permite en cualquier instante coleccionar y proveer de información crítica, ordenar, estructurar y medir los procesos analíticos circunscritos a los proyectos, para el análisis y soporte en la toma de decisiones gerenciales. Además el servicio provee el apoyo necesario para realizar el control de la correcta construcción e implementación de los desarrollos tecnológicos y los procesos necesarios para cumplir con los tiempos establecidos inicialmente en un proyecto, así como también tomar decisiones dirigenciales respecto de los lineamientos que se deben tomar en cada proyecto para cumplir con el plan de desarrollo tecnológico de una empresa.

Con el tiempo, PMO puede ser más que una oficina de gestión de proyectos que sólo se dedica a estandarizar y economizar recursos, sino que puede transformarse en un instrumento de cooperación, que ayuda a evitar contradicciones y caros conflictos entre las partes involucradas directa o indirectamente.

La experiencia de estos años, conlleva a plantear que la verdadera madurez de un PMO, es convertirla en un lenguaje universal al interior de las partes capaz de transmitir contenido significativo y preciso acerca de todas las actividades relacionadas a los proyectos que se están planificando o ejecutando. La solidez del lenguaje, se evidencia paulatinamente en la medida que se extiende hacia otras actividades institucionales y hacia otros organismos externos involucrados con los proyectos. El uso del lenguaje por el conjunto de los actores más activos en los proyectos, genera que problemas subyacentes emerjan con claridad. Así mismo PMO hace visible procesos tapados por los complejos tejidos que se configuran con las medidas coyunturales que se van tomando para “apagar incendios”. Estos procesos, podrían convertirse en difíciles problemas, porque deben ser intervenidos, adaptados y modificados a tiempo. Es decir, sin una acción alertada por el PMO se habrían transformado en pérdidas. PMO-DocIRS ha logrado que se anticipen acciones para ponerlos al día de las nuevas necesidades y también a prevenir cuellos de botella.

La experiencia de aplicar PMO entre partes con diferentes especialidades, demuestra que el modelo adecuado y rentable para la mayoría de los casos, consiste en un servicio PMO realizado por una empresa externa. Al ser un veedor externo, no se está sujeto a compromisos ni variables internas que condicionen su actividad operativa. El servicio se somete a una constante evaluación y la flexibilidad puede estar acordada en un protocolo. Esta empresa externa que presta el servicio PMO, no constituye un árbitro, sino más bien en un veedor que, conjuntamente con el tratamiento de información documental que publica, cuenta con un sistema de medición aceptado por todas las partes. Sin embargo, este equipo veedor no sólo tiene un permanente vínculo con los Jefes de Proyecto y personal que está en el núcleo de la actividad, sino que también con la alta gerencia de todas las partes, a fin de orientar los proyectos dentro de los

lineamientos estratégicos del negocio.

El sistema de medición con que cuenta PMO, cuenta con un servicio de ingeniería y herramienta que permite capturar datos de base acerca de los proyectos; datos objetivos que pudiesen contarse o establecer su frecuencia, para posteriormente calificar con puntajes porcentuales indicadores tales como: Atrasos, Documentación, Porcentaje de Tiempo Excedido y Cambios de Fecha. Con estos valores se establece una nota parcial, que se complementa con una nota de Satisfacción del Cliente cuando se finaliza un proyecto y que permite posteriormente cuantificar la percepción cualitativa de la gerencia y obtener un indicador o escalar ponderado, que señale un valor representativo sobre la gestión de un proyecto. El acceso a la información de cada proyecto es comunicado a los usuarios y les permite visualizar todos los detalles de la calificación y consolidar el sistema de medición a nivel de gestión y desempeño. Es de hacer notar que este proceso de convenir un sistema de medición, requiere de definir un tiempo cero. Es decir, realizar un corte sobre el conjunto de proyectos que se estaba realizando anteriormente y que debían tener un punto de partida en cada una de las métricas. A este fin, DocIRS aplicó el Método de Expertos (utilizando ciertos conceptos del Método Delphi⁴) el cual se basa en la consulta a la experiencia, utilizando como fuente de información a los gerentes de las partes involucradas, quienes – se asume – cuentan con un conocimiento elevado de los proyectos.

Uno de los aciertos importantes de PMO-DocIRS es la comunicación, registro de la palabra y los hechos que existe a través del Libro de Comentarios (o Bitácora); conjuntamente con el envío automático de correos electrónicos a los actores pertinentes. Este espacio de comunicación semejante a un foro específico a los proyectos e hitos y también transversalmente a todo lo que concierne al PMO, ha contribuido a la calidad, dado que permite la participación y visualización de todos los usuarios del PMO. [3]

De acuerdo al modelo de Estimación de Costo Global Ahorrado con PMO DocIRS [4] se

⁴El método Delphi es una metodología de investigación multidisciplinar para la realización de pronósticos y predicciones.

ha calculado el ahorro de una empresa, obtenido debido a la externalización de PMO, demostrándose que la rentabilidad y economía obtenida por parte de los clientes, son altamente significativas. El modelo ilustra que el costo del servicio, en los primeros 6 meses es una curva decreciente. La calidad y cobertura del servicio es una curva inversa (i.e. creciente), hasta que ambas curvas permanecen relativamente constantes. Es decir, en los primeros 6 meses el costo de esta gerencia externa va bajando y el aprendizaje de los procesos y su automatización va mejorando, hasta que ambas curvas permanecen relativamente constantes, como se grafica en la Figura 2: Curva Calidad vs Costo.

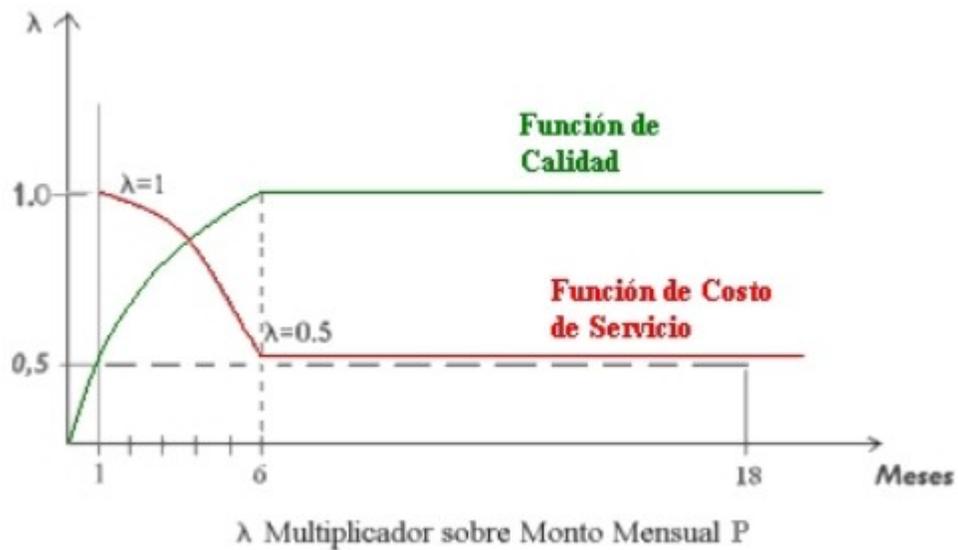


Figura 2: Curva Calidad vs Costo

2.2.4. Misión

“Fomentar la creación y crecimiento de la industria de la Tecnología de la Información, con total respeto a las leyes vigentes, al medio ambiente y a la comunidad en la que se inserta”

Es decir, ser líderes en soluciones innovadoras y centradas en el cliente que fortalezcan

las empresas, mejoren el estilo de vida electrónico y disminuir la brecha digital. Aportar para que nuestro país exporte inteligencia tecnológica disminuyendo la venta de materias primas y recursos naturales. Por eso, en nuestros planes se incorpora también la expansión internacional.

Para ello, los profesionales de DocIRS, fijan su compromiso manteniendo los objetivos del cliente en forma consagrada, fomentando relaciones de largo plazo y con amplia disposición. Esta combinación, transforma a DocIRS en un equipo compacto con altas ventajas competitivas. El capital intelectual y el carácter comprometido de nuestras acciones nos distinguen en la industria.

Con esta dedicación se potencia la capacidad de respuesta de DocIRS ante las oportunidades que se generan, en especial, en el mercado de la automatización de procesos y desarrollo de software. [2]

2.2.5. Visión

“Ser reconocida como un referente tecnológico en Chile y Latinoamérica”

Objetivos:

- Transformar DocIRS en una empresa que aporte valor agregado en inteligencia significativamente al desarrollo económico de nuestro país. Este aporte se debe generar dentro del ámbito de la modelación, diseño y desarrollo de sistemas de información computacional orientados al tratamiento documental de datos.
- Crecer económicamente en forma robusta y sustentable.
- Impulsar toda iniciativa útil, que contribuya a agregar valor al modelamiento, diseño y desarrollo de sistemas.
- Fomentar, planificar, canalizar y desarrollar las actividades conducentes a la formación del equipo de profesionales.
- Sugerir, estudiar y buscar soluciones a los problemas de nuestros clientes.
- Procurar y fomentar el buen entendimiento en relación con las actividades de

nuestros clientes, planificando, promocionando y realizando acciones tendientes a dicho objetivo.

- Organizar y prestar todos los servicios necesarios o convenientes para el mejor cumplimiento de la misión económica.

Es decir, nuestro objetivo consiste en contribuir como equipo experto al negocio del cliente y satisfacer sus necesidades tecnológicas y garantizarles la eficacia y calidad de todos los aspectos de nuestra actividad profesional. [2]

2.3. Clientes

Los tipos de clientes que puede atender DocIRS son bastante variados (ver clientes en la Figura 3: Clientes de DocIRS), debido a que se hacen desarrollos a medida que resultan en prestaciones de servicios variadas también. Aún más, el servicio de gestión y control de proyectos ofrecido por DocIRS, consta de una versatilidad tal que ha sido utilizado en diversos mercados. A continuación se enuncian los rubros de algunos clientes con los que DocIRS mantiene relaciones en la actualidad:

- Bancos: para el control de algunos de los productos que ofrecen a sus clientes.
- Instituciones educacionales: utilizado como sistema de evaluación (proyecto SEJI, Sistema de Evaluación de Jardines Infantiles, Fundación Chile).
- Instituciones financieras: para el control y seguimiento de sus préstamos, compromisos y deudas.
- Empresas de desarrollo: para el seguimiento de sus proyectos, puesto que cada hito de entrega usualmente va asociado a facturas. El incumplimiento de alguno de estos hitos puede resultar en sanciones si su entrega no es satisfactoria, por lo que el control de sus proyectos resulta un aspecto crítico.

Sin embargo, este proyecto se enmarca en el contexto de Transantiago, por lo cual es necesario introducir a las empresas de AFT y Sonda quienes en conjunto, actúan como un solo cliente para DocIRS.

2.3.1. AFT

El Administrador Financiero de Transantiago es el ente encargado de recaudar, administrar y distribuir los ingresos entre los operadores del Transantiago, que comercializa la Tarjeta bip!.

La empresa está constituida actualmente por BancoEstado (21% de participación), Banco de Chile (20% de participación), BCI (20% de participación), Banco Santander Santiago (20% de participación), Promotora CMR Falabella (9,5% de participación), en conjunto a la empresa Sonda (9,5% de participación), que facilita la gestión del sistema de validación y pagos mediante la Tarjeta bip! [5]

AFT además provee, mantiene y opera todo el equipamiento necesario para el correcto funcionamiento de la tarifa integrada y custodia la reserva técnica operativa que asegura la estabilidad del sistema implantado en Transantiago. Adicionalmente, provee de la tecnología asociada al apoyo a la gestión operativa de los futuros concesionarios del Sistema.

2.3.2. Sonda

Desde sus orígenes, SONDA ha buscado ser un agente de transferencia de tecnologías hacia las empresas e instituciones en América Latina. Han estado comprometidos con el desarrollo de la región, agregando valor a su quehacer. De esta manera, SONDA ha sido protagonista del crecimiento y progreso de nuestros países, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, la eficiencia y competitividad de sus empresas y organizaciones, mediante un eficiente uso de las TI. [6]

Sonda actúa como el proveedor tecnológico de Transantiago, que en resumen, es un proyecto que busca mejorar la cobertura del transporte público de Santiago disminuyendo el número de transbordos, bajando los tiempos de espera y aumentando la oferta de recorridos. A través de un rediseño del sistema, se espera implementar un nuevo transporte de calidad para los usuarios. [7]

3. Marco Teórico Conceptual

Dado que el proyecto consiste en realizar mejoras al control y gestión de los proyectos, es que se ha estudiado en detalle el marco teórico que hay detrás de esta ciencia y se ha optado por utilizar el estándar de facto que existe en la industria para este fin, el que es publicado por el **PMI** (Project Management Institute) a través del **PMBOK** (Project Management Book of Knowledge).

La solución que actúa como soporte a los procesos: PMO-DocIRS también se ha adherido a este marco conceptual, por lo que es ampliamente detallado en este capítulo.

3.1. Marco Teórico Conceptual: PMBOK®⁵

Como se explica en la introducción PMI: PMBoK es un documento que incluye las mejores prácticas relacionadas al control y gestión de proyectos, recopiladas del éxito de muchas empresas, tanto así que se ha convertido en un estándar avalado por ANSI⁶. En este proyecto, tal como será definido más adelante, se utilizarán estos conceptos de prácticas y serán aplicados al diseño de procesos atinente con este trabajo, por lo que es necesario su conocimiento, el que se detalla a continuación.

El Project Management Institute (PMI®) creó en 1996, la primera edición de “A Guide to the Project Management Body of Knowledge” llevando al mundo un documento que, poco a poco, fue calando en las industrias y en la administración de proyectos, convirtiéndose en un estándar avalado por ANSI en el año 2000 con su segunda edición (y su respectivo modelo de negocios, pues los años anteriores había sido gratuito). Actualmente, en su cuarta edición de 2008, el PMBoK® es el documento de referencia obligado para cualquier persona que desee mejorar su gerencia de proyectos, certificarse o simplemente incrementar el éxito de sus proyectos; y para cualquier organización que

5 Todo la documentación sobre PMBoK ha sido obtenida de la 4ta edición del libro Guía del PMO, publicado por PMO en Español en Marzo del 2009

6 American National Standards Institute: Instituto Nacional Americano de Estándares

desea implementar procesos y metodologías eficaces para lograr el éxito de sus proyectos.

El PMBoK® compite con otros modelos de gerencia de proyectos como el de la Association for Project Management (APM) y Prince (en Reino Unido); sin embargo, se ha posicionado a nivel mundial como estándar de gerencia de proyectos y las certificaciones otorgadas sobre éste, como Certificate Associate in Project Management (CAPM®) y Project Management Professional (PMP®) son las más reconocidas por las empresas y las más buscadas por los practicantes, es por esto que se utilizarán como marco teórico-conceptual de este proyecto.

El PMBoK® es un compendio de mejores prácticas, agrupadas de cierta manera, heredadas de diversas industrias y disciplinas que conforman un modelo metodológico. El PMBoK® en sí no es una metodología que “deba” ser seguida al pie de la letra; de hecho, el mismo documento, indica que los procesos y sus relaciones deben ser personalizados a las necesidades del proyecto y de la empresa. El PMBoK® es sólo una guía, muy completa y elaborada, de lo que normalmente un gerente de proyectos debe llevar a cabo, explicado en un buen nivel de detalle y separando procesos que normalmente se llevan a cabo de forma simultánea. [8]

3.1.1. Definiciones

PMBoK® establece varias definiciones en función de entender un lenguaje común, las cuales serán sintetizadas a continuación, en el presente capítulo.

- **Proyecto:** Según PMBoK® un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, definiendo un inicio y un final bien determinado, ya sea cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se decide dar fin al mismo sin lograrlos.
- **Gestión de proyectos:** La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir

con los requisitos del mismo. A menudo los proyectos se utilizan como medio para cumplir con el plan estratégico de una organización.

- **Oficina de dirección de proyectos o PMO:** Una oficina de dirección de proyectos es un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de los proyectos. Las responsabilidades pueden abarcar desde proveer funciones de apoyo para la gestión hasta la responsabilidad de dirigir algún proyecto directamente. Puede delegarse la autoridad necesaria para actuar como un interesado integral y tomar decisiones claves al comienzo de cada proyecto, para hacer sugerencias o para terminar proyectos o tomar otras medidas (según se requiera) a fin de mantener la coherencia con los objetivos del negocio. Una función fundamental de esta oficina es brindar apoyo a los jefes de proyecto de diferentes formas, entre ellas:
 - Gestionar recursos compartidos por todos los proyectos.
 - Identificar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y normas para la dirección de proyectos.
 - Instruir, orientar, capacitar y supervisar.
 - Vigilar el cumplimiento de las políticas de normas, procedimientos y plantillas mediante auditorías.
 - Desarrollar y gestionar políticas, procedimientos, plantillas y otra documentación compartida del proyecto.
 - Coordinar la comunicación entre proyectos.
- **Director o jefe del proyecto:** Es la persona encargada de alcanzar los objetivos del proyecto, quien debe contar con las siguientes características:
 - Conocimiento: se refiere a cuánto sabe sobre gestión de proyectos.
 - Desempeño: se refiere a cuánto puede lograr si aplica los conocimientos que posee.
 - Personal: tiene relación con la manera en que el director se comporta cuando ejecuta el proyecto, abarcando actitudes, personalidad y liderazgo, entendido como la capacidad de guiar al equipo mientras se cumplen objetivos y se equilibran las restricciones del mismo.

Las diferencias entre un jefe de proyecto y una PMO, se pueden apreciar en la Tabla 1: Diferencias entre un Jefe de Proyectos y una PMO.

Jefe de Proyectos	Oficina de Gestión de Proyectos
Se concentra en los objetivos específicos del proyecto	Gestiona cambios importantes relativos al alcance del programa que pueden considerarse oportunidades potenciales de alcanzar mejor los objetivos de negocio
Controla los recursos asignados al proyecto a fin de cumplir mejor con los objetivos	Optimiza el uso de los recursos de la organización que son compartidos entre todos los proyectos
Gestiona las restricciones (alcance, cronograma, costo y calidad, entre otras) de los proyectos individuales	Gestiona las metodologías, normas, oportunidad/riesgo global e interdependencias entre proyectos a nivel empresarial

Tabla 1: Diferencias entre un Jefe de Proyectos y una PMO

3.1.2. Ciclo de vida de un proyecto

Los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos, sin importar cuán pequeños, grandes, sencillos o complejos sean, pueden configurarse dentro de la estructura del ciclo de vida que se muestra en la Figura 4: Ejemplo de un proyecto de una sola fase.

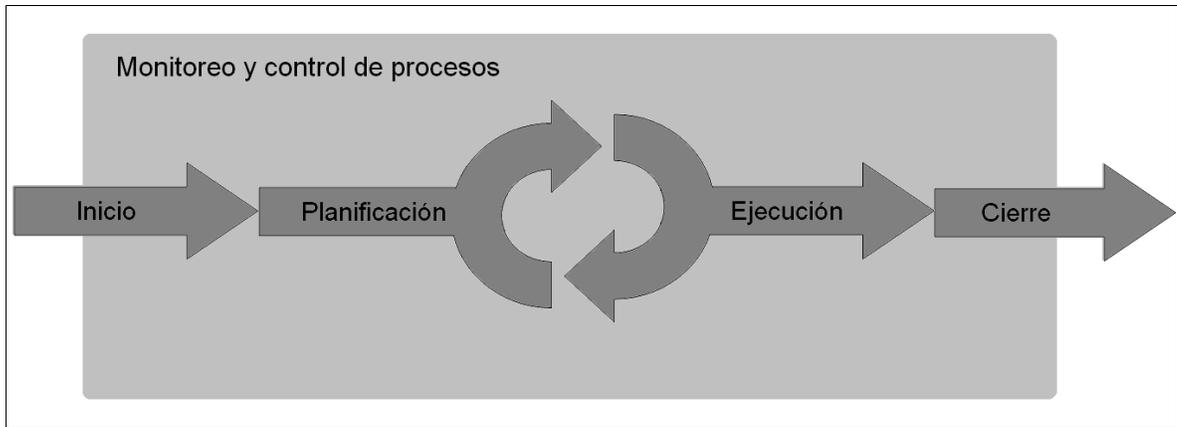


Figura 4: Ejemplo de un proyecto de una sola fase

Si bien existen varias posibilidades para trabajar proyectos con varias fases, sean esta secuenciales, iterativas o superpuestas, por ejemplo, se debe mantener la idea de gobernabilidad del proyecto a lo largo de su ciclo de vida, que no es más que proporcionar un método integral y coherente de controlar el proyecto y asegurar el éxito.

3.1.3. Interesados

Los interesados (también conocidos como stakeholders, en inglés) son personas u organizaciones que participan activamente en el proyecto y cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente por la ejecución o término del proyecto. Los interesados también pueden ejercer influencia sobre el proyecto, los entregables y los miembros del equipo. Se debe identificar a estos actores con el fin de determinar los requisitos y las expectativas de todas las partes involucradas. Las definiciones sobre cada interesado pueden ser consultados en detalle en la guía del PMBoK®, mientras acá se dará una breve descripción y su posicionamiento, se puede ver en la Figura 5: Interesados en el proyecto.



Figura 5: Interesados en el proyecto

Los interesados, mostrados en la figura, se definen a continuación:

- **Clientes / Usuarios:** personas u organizaciones que usarán el producto.
- **Patrocinador:** persona o grupo que proporciona los medios financieros para el proyecto.
- **Administrador de portafolio:** responsables de la gobernabilidad de alto nivel de un programa o conjunto de proyectos.
- **Administrador de programa:** responsables de la gestión coordinada de proyectos relacionados.
- **PMO:** cuerpo o entidad que tiene varias responsabilidades relacionadas con la dirección centralizada y coordinada de los proyectos.
- **Jefe de proyecto:** encargado de alcanzar los objetivos del proyecto.
- **Equipo del proyecto:** equipo conformado por el director, equipo de dirección y otros miembros.
- **Directores funcionales:** personas clave que desempeñan el rol de gestores dentro

de un área administrativa o funcional de una empresa.

- **Gerente operaciones:** aquellos que desempeñan una función de gestión en un área medular de una empresa.
- **Vendedores del negocio:** compañías externas que celebran un contrato para el proyecto.

3.1.4. Descripción de los procesos por etapa

A continuación se describe cada proceso indicando con un nivel de detalle las actividades que están relacionadas según la fase o etapa en la que se encuentra el proyecto.

3.1.4.1. Proceso de Iniciación

Son aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.

Las actividades que considera son:

1. **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** documento formal que autorice un proyecto.
2. **Identificar a los Interesados:** identificar a todas las personas impactadas por el proyecto.

3.1.4.2. Proceso de Planificación

Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

Las actividades que considera son:

1. **Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto:** documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.
2. **Recopilar Requisitos:** definir y documentar las necesidades de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
3. **Definir el Alcance:** descripción detallada del proyecto.
4. **Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo):** subdividir los entregables y el trabajo en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir.
5. **Definir las Actividades:** identificar acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.
6. **Secuenciar las Actividades:** identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.
7. **Estimar los Recursos de las Actividades:** estimar tipo y cantidad de personas y/o suministros requeridos.
8. **Estimar la Duración de las Actividades:** estimar aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.
9. **Desarrollar el Cronograma:** analizar el orden de actividades, duración, requisitos y restricciones.
10. **Estimar Costos:** desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios.
11. **Determinar el Presupuesto:** sumar los costos estimados para establecer una línea base de costos.
12. **Planificar la Calidad:** identificar requisitos de calidad y/o normas para el proyecto, documentando cómo se demostrará el cumplimiento con los mismos.
13. **Desarrollar el Plan de Recursos Humanos:** identificar roles dentro de un proyecto, responsabilidades, habilidades y comunicación en la dirección del personal.
14. **Planificar las Comunicaciones:** determinar necesidades de información de los

interesados en el proyecto para definir como abordar las comunicaciones.

15. **Planificar la Gestión de Riesgos:** definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos.
16. **Identificar Riesgos:** determinar riesgos que puedan afectar el proyecto y documentarlos.
17. **Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos:** priorizar los riesgos para realizar otros análisis, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
18. **Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos:** analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
19. **Planificar la Respuesta a los Riesgos:** desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
20. **Planificar las Adquisiciones:** documentar las decisiones de compra para el proyecto.

3.1.4.3. Proceso de Ejecución

Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

1. **Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto:** ejecutar el trabajo definido en el plan.
2. **Realizar Aseguramiento de Calidad:** auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad.
3. **Adquirir el Equipo del Proyecto:** confirmar los recursos humanos disponibles y formar el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.
4. **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente para lograr un mejor desempeño.
5. **Dirigir el Equipo del Proyecto:** dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios.

6. **Distribuir la Información:** poner la información relevante a disposición de los interesados.
7. **Gestionar las Expectativas de los Interesados:** comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas.
8. **Efectuar Adquisiciones:** obtener respuestas de los vendedores, seleccionar uno y adjudicar un contrato.

3.1.4.4. Proceso de Seguimiento y Control

Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

1. **Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto:** revisar, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos.
2. **Realizar Control Integrado de Cambios:** revisar todas las solicitudes de cambios, aprobarlos y gestionar los mismos.
3. **Verificar el Alcance:** formalizar la aceptación de los entregables del proyecto.
4. **Controlar el Alcance:** dar seguimiento al estado de alcance del proyecto y gestionar cambios a la línea base del alcance.
5. **Controlar el Cronograma:** dar seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.
6. **Controlar Costos:** dar seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.
7. **Realizar Control de Calidad:** dar seguimiento y registrar los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y realizar los cambios necesarios.
8. **Informar el Desempeño:** recopilar y distribuir información sobre el desempeño, como informes de estado, mediciones de avance y proyecciones.
9. **Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos:** implementar planes de respuesta a los

riesgos identificados, residuales y nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso.

10. **Administrar las Adquisiciones:** gestionar las relaciones de adquisiciones, supervisar el desempeño del contrato y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.

3.1.4.5. Proceso de Cierre

Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

1. **Cerrar el Proyecto o Fase:** finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para completar el formalmente proyecto.
2. **Cerrar las Adquisiciones:** finalizar cada adquisición del proyecto.

3.1.5. Agrupamiento de Procesos por Área de Gestión

Los mismos procesos enunciados anteriormente, agrupados por etapa, pueden ser vistos según el área de gestión que afecten, según se describe a continuación y se puede ver en la Figura 6: Agrupamiento de Procesos por Área de Gestión.

- **Gestión de Integración:** Procesos requeridos para integrar todas las actividades, documentos y recursos del proyecto.
- **Gestión de Alcance:** Procesos requeridos para identificar todo el trabajo requerido (ni más ni menos) para obtener los entregables del proyecto y cumplir los objetivos.
- **Gestión de Tiempo:** Procesos requeridos para asegurar que el proyecto es finalizado a tiempo.
- **Gestión de Costos:** Procesos requeridos para asegurar que el proyecto es

finalizado dentro de un presupuesto aprobado.

- **Gestión de Calidad:** Procesos requeridos para asegurar que el proyecto cumple los requerimientos y necesidades por los cuales fue emprendido.
- **Gestión de Comunicaciones:** Procesos requeridos para asegurar la generación, distribución, almacenamiento y disposición última de toda la información del proyecto, a tiempo y de forma adecuada.
- **Gestión de Recursos Humanos:** Procesos requeridos para administrar eficientemente la gente que participa en el proyecto.
- **Gestión de Riesgos:** Procesos requeridos para identificar, analizar y responder efectivamente a los riesgos del proyecto.
- **Gestión de Adquisiciones:** Procesos requeridos para adquirir bienes y servicios fuera de la organización del proyecto.



Figura 6: Agrupamiento de Procesos por Área de Gestión

4. Análisis del medio

4.1. Análisis de fuerzas de Porter

Las 5 Fuerzas de Porter es un modelo holístico que propone un modelo de reflexión estratégica sistemática que permite analizar cualquier industria en términos de rentabilidad. Fue desarrollado por Michael Porter en 1979 y, según el mismo, la rivalidad con los competidores viene dada por cuatro elementos o fuerzas que, combinadas, crean una quinta fuerza: la rivalidad entre los competidores [9]. Sus interacciones se pueden ver en la Figura 7: Modelo de Fuerzas de Porter. A continuación se desarrolla un análisis del medio utilizando este modelo.

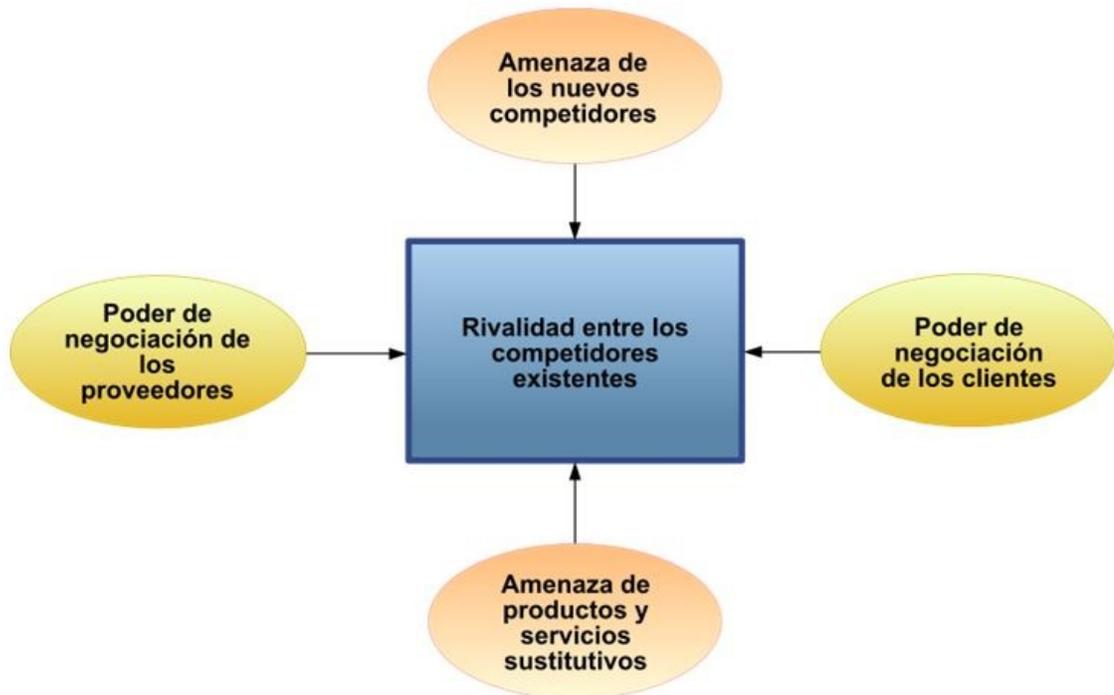


Figura 7: Modelo de Fuerzas de Porter

4.1.1. Poder de negociación de los Compradores o Clientes

- Concentración de compradores respecto a la concentración de compañías: baja, por que existen muchos compradores que compran desarrollos a muchas compañías.
- Volumen comprador: de los 7 clientes con que opera actualmente la empresa, Sonda-AFT representan el 25% de las ventas por servicio anualmente.
- Costes o facilidades del cliente de cambiar de empresa: los costos de cambiar de empresa son bajos. Una empresa puede fácilmente escoger a cualquier proveedor para satisfacer su necesidad de control y gestión de sistemas tecnológicos.
- Existencia de sustitutos: existen muchas soluciones informáticas que pueden ofrecer una plataforma similar a la que ha desarrollado DocIRS.
- Sensibilidad del comprador al precio: los compradores son sensibles al precio debido a la diversidad que existe en la oferta de soluciones tecnológicas.
- Ventaja diferencial (exclusividad) del producto: dado que la empresa entrega un servicio integral y no tan sólo un software, pasa a ser una ventaja para el cliente contar con un servicio completo de control y gestión de su plan tecnológico.

4.1.2. Poder de negociación de los Proveedores o Vendedores

Dado que el servicio se provee con recursos internos, no se utilizan proveedores, por lo que no existe el concepto de poder de negociación con ellos.

4.1.3. Amenaza de nuevos entrantes

- Existencia de barreras de entrada: baja, hoy en día montar una empresa de desarrollo no tiene grandes barreras debido a muchas razones como por ejemplo, que se pueda trabajar con desarrolladores expertos en un tema específico, incluso si éstos son de otros países y no viven físicamente en el país o ciudad en que se encuentra la empresa o que no se necesite un gran equipo para desarrollar un

gran sistema, dado que un programador experimentado puede cumplir con todas las labores que realizaría un equipo de desarrolladores.

- Economías de escala: no existen economías de escala en términos de que mientras más clientes tenga la empresa menores serán los costos pues los desarrollos son a medida, pero sí se cuenta con un Robot que tiene almacenados todos los módulos desarrollados anteriormente y que permite la re-utilización de éstos módulos para crear prototipos funcionales y eventualmente PMOs en cosa de minutos.
- Requerimientos de capital: bajo, dado que el servicio se puede prestar montando múltiples servidores virtualizados en un solo computador, ofreciendo incluso la capacidad de un datacenter a cualquier empresa, de manera económica y fácil.
- Mejoras en la tecnología: alta, porque un cambio en la tecnología podría provocar que, dada la aparición de un nuevo sistema de control y/o gestión, nuevos competidores entren en el mercado.

4.1.4. Amenaza de productos sustitutos

- Propensión del comprador a sustituir: alta, dado que existe una amplia gama de soluciones que permiten al cliente realizar su propio control y gestión de su plan tecnológico.
- Precios relativos de los productos sustitutos: alta, dado que no existe un precio estandarizado por la alta oferta de estas soluciones, con un rango que va desde lo gratuito hasta varios millones de pesos.
- Nivel percibido de diferenciación de producto: alta, si bien existen bastantes soluciones y el comprador puede escoger dentro de muchas opciones, una vez que contrata el servicio nota claramente la diferenciación del producto.

4.1.5. Rivalidad entre los competidores

En términos del desarrollo de soluciones tecnológicas para controlar y gestionar un plan

de sistemas en una empresa, la rivalidad entre los competidores es alta según lo explicado en los puntos anteriores: las barreras en la entrada al mercado son bajas y la propensión del comprador a sustituir es alta. Sin embargo, junto con el servicio de mantenimiento asociado al desarrollo de cada nuevo proyecto, la empresa también provee asesorías al cliente, lo que representa un valor agregado al servicio de desarrollo inicialmente requerido. Considerando este escenario, la rivalidad entre los competidores se considera baja.

4.2. Análisis FODA

4.2.1. Fortalezas

- El equipo cuenta con un gran conocimiento de cómo implantar la metodología de control y gestión, así como también de cómo desarrollar módulos funcionales para mejorar la plataforma que soporta a ésta.
- Se cuenta con una conciencia de las falencias debido a que el servicio se encuentra en una etapa de madurez avanzada. Lo anterior permite tener una estructura organizacional en modificación para enfrentar nuevos proyectos y sus correspondientes desafíos.
- Existe una decisión corporativa de responder en lo comprometido y mejorar el servicio.

4.2.2. Oportunidades

- Existe una moda de estándares que implementan las empresas (muchas veces sin estar preparadas para ellos). El servicio de PMO (Project Management Office) da soporte a variados procesos de documentación y de cumplimiento de etapas que son solicitados por distintos estándares como ISO (International Organization for Standardization) o CMM (Capability Maturity Model), lo cual podría abrir nuevas fuentes de negocio.

- Existe también, una gran cantidad de empresas que reconocen en la gestión una de sus principales debilidades, por lo que la necesidad de gestionar y controlar resulta en una excelente oportunidad para DocIRS (Document Information Retrieval Systems).
- Mercado Público es la plataforma de licitaciones de ChileCompra, el cual permite asistir procesos de contratación y proveedores del estado. La oportunidad acá, es que el acceso a la información, sobre las licitaciones de empresas que requieran algún tipo de servicios como los que ofrece DocIRS, ahora es facilitado por este tipo de plataformas y nos permite estar en contacto con varias empresas y que ellas conozcan también de nuestros servicios.

4.2.3. Debilidades

- Si bien existe una metodología de gestión de proyectos, ésta no abarca todos los procesos de un proyecto en si, pues éstos muchas veces son de gran tamaño e involucran etapas que están controladas por otras áreas y/o otros procesos.
- Si bien hay una disposición tremenda a mejorar nuestros errores (conciencia de las fallas), aún no se plasma esa disposición en metodologías de mejoramiento continuo a la operación.
- En un comienzo, se debe introducir a todas las personas en el conocimiento de la metodología, la que puede causar confusión en el cliente al momento de usarla y generar resultados menos exactos y que también puede generar un poco de resistencia.

4.2.4. Amenazas

- Se trabaja con proyectos que duran varios meses, incluso años, y la implantación de la metodología de control a veces conlleva a visualizar resultados reales de gestión críticos, lo que resulta en una amenaza dado que eventualmente las empresas quisieran no mostrar o dar a conocer su gestión cuando los proyectos son de alto riesgo.
- Para proyectos de gran envergadura, el tiempo juega nuevamente un factor crítico en los cambios de las políticas de la empresa.
- Se debe lidiar además de los cambios en las políticas, con la rotación de personal que existe en muchas empresas ligadas a la tecnología, pues el traspaso de las costumbres y actividades no siempre funciona como se esperaría y que hay que aprender a manejar.

5. El proyecto

El proyecto que se presentará a continuación consiste en generar mejoras a la Metodología de Control y Gestión del Plan de Sistemas Tecnológicos de AFT-Sonda (Transantiago), para lo cual se describe a continuación el contexto en el que está inserto el proyecto y qué objetivos serán abordados.

5.1. Contexto: Transantiago y la necesidad de un proyecto

AFT y Sonda en el contexto del mega proyecto Transantiago tienen una gran cantidad de tareas y responsabilidades a cargo, agrupado en dos grandes áreas, el control operacional y el desarrollo de los proyectos establecidos en su plan tecnológico, los cuales están a cargo de AFT y Sonda respectivamente. Es decir Sonda debe proveer de soluciones tecnológicas (en lo cual es líder del mercado) a los requerimientos que surjan en AFT pertinentes a llevar el control operacional de todos los ámbitos relacionados con la puesta en marcha de Transantiago. Para clarificar estas definiciones es bueno mencionar que el proyecto Transantiago está compuesto de variados sistemas muy complejos, como por ejemplo:

- Sistemas centrales: encargados de coordinar todos los sistemas que están en constante funcionamiento.
- Clearing: sistema que procesa las transacciones en las que se liquidan los dineros y pagos de los usuarios.
- Switch: es quien coordina las ventas de las cuotas de transporte (compra de pasajes), desde las redes de carga.
- Sitios Web: los sitios web son un sistema de soporte directo para los usuarios, como por ejemplo tarjetabip.cl encargada de ofrecer un completo detalle sobre las operaciones, transacciones, movimientos y saldos asociados a una tarjeta particular.
- HSA seguridad: encargado de la seguridad en todo momento de las transacciones como de los sistemas online.

Pero no sólo los sistemas son complejos, puesto que existen también muchos y variados tipos de hardware que deben coexistir y relacionarse entre sí, por ejemplo:

- Validadores: aquellos encargados de procesar los cobros a los usuarios, entendiendo por cobro y validación el control del mandato que opera, la tarifa que se debe cobrar, el chequeo del saldo, determinar si el viaje es una combinación y la escritura en el chip de la tarjeta de la operación resultante, entre otros.
- Tótems: son aquellos dispositivos que tienen por misión ser un apoyo a las redes de carga y permiten entre otros, realizar consultas sobre saldo o activar cargas realizadas vía internet.
- Tarjetas Bip: son el dispositivo encargado de almacenar la carga monetaria y servir de medio de pago en todas las transacciones realizadas en el sistema Transantiago.
- Concentradores: corresponden a computadores ubicados en los terminales de buses con conexión a internet que descargan las operaciones desde todas las máquinas y validadores y las envían a los sistemas centrales en paquetes para su procesamiento.
- Red de Metro: la Red de Metro cuenta con sus propios equipos con los que operaba desde antes que se planteara la idea de tener un sistema integrado de cobros.
- Computadores en los buses: para procesar y validar el pago de los usuarios, los buses cuentan con computadores en sus máquinas, los cuales además de estar asegurados contra choques y robos, deben además ser ultra resistentes a las vibraciones debido a la naturaleza de las actividades de un bus y sus constantes saltos y movimientos.

Como si la cantidad de sistemas y de hardware que debe convivir y coexistir de manera correcta y sincronizada no fuera una suficiente fuente de complejidad al sistema, a éste se suman restricciones de implementación y ejecución de sus procesos, que lo complejizan aún más:

- Horarios tarifarios: para la red de Metro existen distintas tarifas según el horario

y la carga de pasajeros que esté teniendo este medio de transporte.

- Red offline: la red de buses no opera “online” es decir conectada a internet. Son los concentradores aquellos encargados de, al finalizar los viajes, recopilar toda la información de las transacciones realizadas por un bus y enviarlas a los sistemas centrales, lo que produce que los cambios, ajustes y reparos no puedan ser llevados a la práctica de manera instantánea, contando siempre con un retardo, lo que disminuye las posibilidades de control en la implantación de algunos proyectos específicos.
- Integración Metro-Red de Buses: tal como se ha mencionado, la red de Metro disponía desde antes de la integración de este proyecto de una red de carga y de dispositivos encargados de realizar los cobros y cargas (tarjetas Multivía). Cuando los buses implementan la tarjeta inteligente Tarjeta Bip, se deben integrar con este sistema de forma inmediata lo que resulta en implantar en sus tarjetas ambos medios de pago e intentar migrarlos e unificarlos en el corto plazo, para no tener que coexistir con dos medios de pago por mucho tiempo.

Como se puede apreciar bajo una pequeña y simple descripción, la complejidad del proyecto es enorme. El control y gestión de estos proyectos, sus variables y sus desarrollos, se complejizó también a tal punto que fue difícil tener el total control de todos ellos y de sus interdependencias. Algunas veces se realizaban proyectos que mejoraban ciertas funcionalidades sin analizar el posible (y en algunos casos real) impacto de estas soluciones sobre otros sistemas, ejercicio fundamental para asegurar la calidad del sistema completo.

Dados los roles que manejan AFT y Sonda, de cliente y proveedor, respectivamente, éstos decidieron externalizar el control y la gestión, puesto que escapaba a sus posibilidades reales de tiempo y trabajo, y les representaba un esfuerzo muy grande en cierto modo alejado del *core*⁷ de sus operaciones y su real desafío tecnológico que el proyecto en sí significaba. La situación en esos momentos contaba con una descripción no detallada de más de 100 “proyectos” en curso (claramente no todos eran proyectos, sino que algunos sólo ideas), cuyo real estado de avance no era conocido por todo los

⁷ Centro o núcleo de sus negocios.

actores, con lo que se dificultaba su control y seguimiento. Tampoco estaba explícita la definición del rol de cada involucrado en este proyecto y existían procesos que necesitaban una estandarización bajo las mejores prácticas asociadas al desarrollo de proyectos.

Bajo este escenario es que DocIRS se convierte en un socio tecnológico con un rol determinado y exclusivo para gestionar y controlar el desarrollo de los proyectos de AFT – Sonda en el contexto Transantiago.

5.2. Planteamiento estratégico

La competitividad y el dinamismo de los mercados actuales obligan a las empresas a estar en una permanente búsqueda de ventajas competitivas sustentables en el tiempo. Destacados autores internacionales han llegado a la conclusión de que dichas ventajas pueden obtenerse desde dos perspectivas: la efectividad operacional y la creación de valor único para el cliente. Sin duda, cualquiera sea la perspectiva elegida (o una mezcla de ambas), se requerirá diseñar estructuralmente el negocio de una forma eficiente y eficaz, que permita obtener las ventajas sostenibles necesarias en forma oportuna. [10]

Para entender el contexto general de este proyecto es necesario notar que a las empresas que están involucradas con tecnología, no les basta con tener un plan tecnológico, puesto que el solo hecho de tenerlo, no genera ni ventajas competitivas ni utilidades que en gran medida son parte de los objetivos de cualquier empresa para ser sustentables en el tiempo.

Contextualizados entonces en el plan tecnológico, entendido como los objetivos, pronósticos, proyectos y sus respectivos seguimientos, que relacionan los requerimientos que deben tener los sistemas tecnológicos a nivel estratégico en una empresa, es que podemos entender que todas las compañías tienen una alta necesidad sobre el control, seguimiento y gestión de sus proyectos.

En este trabajo, la necesidad de control y gestión de proyectos toma un sentido de urgencia pues los clientes, Sonda y AFT se desenvuelven en un negocio altamente comprometido con el desarrollo de sus sistemas como lo es Transantiago, proyecto que transa más de 5 millones de operaciones diarias.

5.2.1. Levantamiento de la situación inicial

Para comprender la situación base, era necesario interiorizar los conceptos con los que trabajan ambas empresas. Fue así como durante las primeras semanas de trabajo, a fines del 2008, en AFT-Sonda se les solicitó a todos los Jefes de Proyecto (de ambas empresas) homologar sus proyectos, definirlos y realizar la programación de cada proyecto en curso, en base a los 5 hitos clásicos de los desarrollos computacionales propuestos por Ingeniería de Software en su metodología de Cascada [11]. Los hitos eran:

- **Requerimientos de usuario:** En esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir.
- **Diseño detallado:** Se descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo. También se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario así como también los análisis necesarios para saber que herramientas usar en la etapa de Codificación.
- **Construcción:** Es la fase de programación o implementación propiamente dicha. Aquí se implementa el código fuente, haciendo uso de prototipos así como pruebas y ensayos para corregir errores.
- **Pruebas (Testing):** Los elementos ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funcionen correctamente y que cumplan con los requisitos, antes de ser puesto en producción.
- **Implantación:** El software obtenido se pone en producción. Se implantan los niveles software y hardware que componen el proyecto.

Con el tiempo fue necesario incorporar un sexto hito asociado a las revisiones que debe realizar el usuario final o usuario cliente que ha solicitado el desarrollo de una solución.

Así fue como se incorporó el hito:

- **Aceptación de usuario:** Fase en la cual el usuario final utiliza la solución desarrollada y aprueba la implantación de ésta.

Al realizar esta actividad base, los jefes de proyecto declararon la dificultad para generar la información solicitada, lo que fue un indicio de necesidad de formalización y sistematización en los procesos de control de gestión de proyectos. Se detectó que proyectos marcados como en curso ya habían sido terminado, algunos proyectos estaban ejecutándose pero aún sin formalizar y que existía poca claridad sobre qué exactamente definía un proyecto, encontrándose distintos tipos de definiciones para éstos.

Todo esto sirvió para concluir que la debilidad fundamental de la relación entre el AFT y Sonda era no poseer una metodología común de gestión y control de proyectos y el escaso potenciamiento de los roles de cliente y proveedor que debía asumir cada uno.

5.2.2. La problemática

La adolescencia de una metodología común entre Sonda y AFT provocan en una serie de conflictos y dificultades que resultan más claros al agruparlos en:

- **Dificultades en la Comunicación:** Normalmente los pedidos de desarrollo por parte del área operacional o comercial hacia el área tecnológica de las empresas, no siguen un lenguaje homologado entre ambas empresas, lo que generaba poca comprensión por parte del proveedor del problema a resolver y resulta, en algunas ocasiones, en un producto poco alineado con los requerimientos originales. Es común escuchar diferencias de percepción, con respecto a lo que se espera que resuelva un requerimiento, cuestión que también se ve acentuada por el rol y el rubro que sostiene la AFT, quién como cliente operacional, no necesariamente tiene la experiencia para elaborar requerimientos tecnológicos de la complejidad que este proyecto requiere. Esta situación es, además, común en la industria del software, por lo que profesionales como los egresados del MBE, son una gran ayuda para generar los puentes de comunicación necesarios

como los que describe este trabajo.

- **Dificultades en la Planificación:** Cada proyecto es un ente independiente, la inexistencia de una metodología resulta en que existan distintos canales de formalización para los proyectos, lo que genera confusión y no permite intervenir y/o controlar el plan tecnológico actual. La actual y casi inexistente definición de los ámbitos de los proyectos y sus interrelaciones no ofrecen las herramientas necesarias para planificar y priorizar los desarrollos como se debería hacer en un proyecto como éste.
- **Dificultades en la Gestión:** La poca visibilidad sobre los proyectos en curso y las decisiones tomadas con respecto a éstos imposibilitan realizar un seguimiento y mantener el control de cada desarrollo. Al no tener toda la información centralizada, tampoco es posible aprender de los errores de gestión realizados con anterioridad, ni mucho menos tomar medidas correctivas al momento de detectarse algún problema que influya en el cumplimiento de los plazos y planificación de un proyecto.

5.2.3. Posicionamiento Estratégico según Hax

Según las ideas de **Hax**⁸ una empresa se debe a sus clientes [12]. El centro de la estrategia debe ser el cliente, intentando atraerlo, satisfacerlo y retenerlo. Dentro de ese espíritu, se establecen 3 visiones las cuales nunca son 100% excluyentes pero se estudian así para su mejor comprensión. Estas visiones se ven representadas en la Figura 8: Alternativas de Posicionamiento Estratégico.

⁸Arnoldo C. Hax: Profesor de Technological Innovation, Entrepreneurship, y Strategic Management en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)



Figura 8: Alternativas de Posicionamiento Estratégico

Este proyecto se encuentra en una situación híbrida de **Lock-In Sistémico**, con predominancia de la visión de **Solución Integral al Cliente**, visiones que se explican a continuación.

5.2.3.1. Lock-In Sistémico

Hax postula que la variedad y profundidad de la relación con nuestros complementadores ayuda al “lock-in” de nuestro producto o servicio en el sistema y al “lock-out” de la competencia fuera del sistema [13]. Esto debe entenderse bajo algunas propiedades que el mismo autor destaca y aplican en el desarrollo de este proyecto:

1. **Estándares propietarios:** Si bien las prácticas que se implantarán se han extraído de las mejores prácticas resumidas en PMBoK, la implantación de ellas ha resultado en procesos propietarios específicos para esta organización y son exclusivas del proyecto, dado que incluyen los flujos de trabajo y la estructura organizacional atinente a este desafío. DocIRS desarrolla en conjunto con estos procesos una herramienta computacional de apoyo a las operaciones llamada

PMO-DocIRS la que se implanta en el cliente y cuyos usuarios terminan por asimilar como parte del proceso de desarrollo mismo, haciendo incluso que los complementadores se adapten a la terminología utilizada o a los procesos (fechas y entregables) definidos e implantados.

2. **Acceso Restringido:** aquí se hace mención a la capacidad limitada del cliente a operar con múltiples proveedores de soluciones como la que DocIRS ofrece respecto de la gestión y control de proyectos. No es difícil imaginarse el caos que significaría que dos empresas distintas intentaran llevar la administración de los desarrollos, lo que podría significar el total caos en la gestión de éstos.

Dadas estas propiedades se desprende que para el cliente resultaría muy costoso intentar cambiar de proveedor de gestión y control de proyectos. Si bien los procesos implantados pueden ser absorbidos por la cultura de la organización, la gran cantidad de información que habría que migrar a un nuevo sistema comprado o desarrollado por otra empresa, hace que la opción de cambiar de proveedor sea prácticamente nula. La Figura 9: Consolidación del sistema muestra un diagrama sobre esta visión.

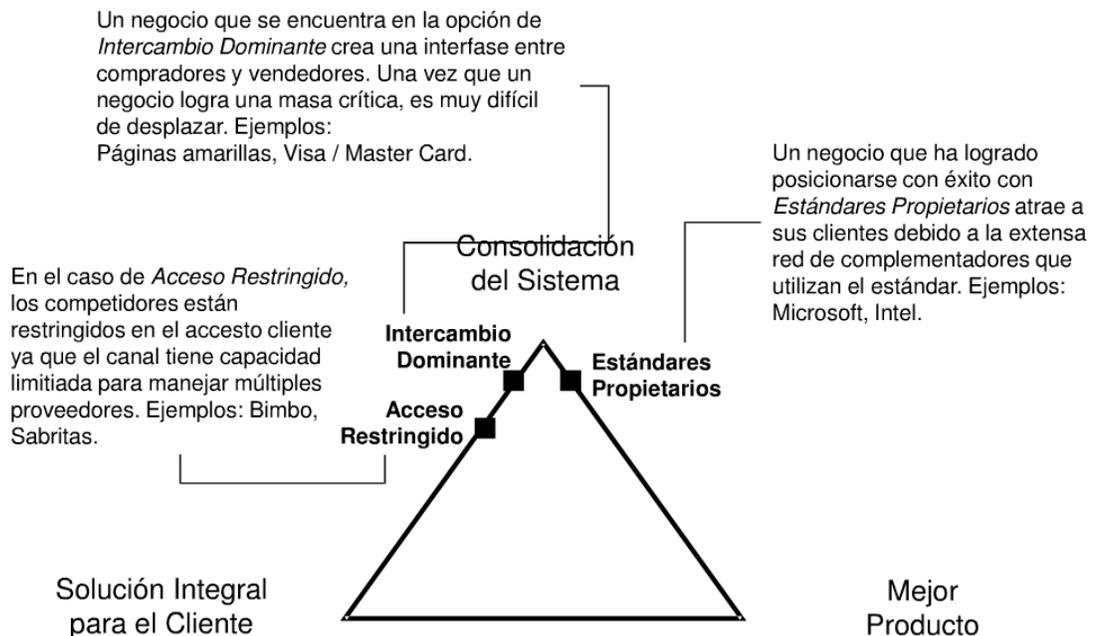


Figura 9: Consolidación del sistema

5.2.3.2. Solución Integral al Cliente

La idea aquí es cambiar el paradigma: en vez de enfocarnos en superar a nuestros competidores, nos enfocamos en profundizar la relación con nuestros clientes ofreciéndoles un conjunto más completo de productos y servicios que incrementen el valor que perciben. La transformación hacia la solución integral al cliente requiere de una manera diferente de capturarlo. Así es como se trabaja al menos en 3 conceptos relacionados como lo son:

1. **Integración con el cliente:** esto corre por cuenta de la facilitación de actividades, las que son tomadas por DocIRS y ejecutadas tal como si fuera el cliente quien las realizara, para quien es transparente este proceso. Lo importante aquí es obtener una buena definición del proceso que se realizará, para ejecutarlo correctamente y lograr que el cliente aprecie el valor que esto significa.
2. **Portafolio Extendido:** esta visión consiste en extender el conjunto de servicios alrededor de las necesidades del cliente. En este caso, DocIRS comienza con el control y gestión de algunos proyectos, pero implementa en sus procesos tareas de asesoramiento a las decisiones gerenciales, desarrollando un rol de asesor tecnológico, basado en su experiencia mixta en los rubros financiero y tecnológico.
3. **Redefiniendo la relación con el cliente:** al lograr implantar esta PMO en oficinas de AFT y Sonda, DocIRS no sólo se vuelve un proveedor de soluciones, sino un socio más en este proyecto obteniendo importantes tarifas y bonificaciones indexadas a los resultados.

Hax postula también que para aplicarse esta visión desde el inicio las empresas deben saber cómo centrarse en el cliente y ofrecerle una propuesta de valor que tenga cuatro atributos, con los cuales cumple este proyecto:

- **Que sea única:** la integración e implantación con los procesos, desarrollados en conjunto con el cliente hacen que esta solución sea particularmente específica

para las necesidades únicas de este cliente en particular. Podría asegurarse que tal cual están diseñados los procesos y las herramientas de soporte, éstos no sirven para ninguna otra empresa en general.

- **Que no sea fácil de imitar:** dadas las razones del punto anterior, los más de dos años de trabajo de modelamiento de procesos y de las ventajas competitivas con que cuenta DocIRS a través de su robot-DocIRS para el modelamiento y desarrollo de forma rápida y eficiente de prototipos funcionales es que esta solución es muy compleja y difícil de imitar.
- **Que agregue valor:** producto de la integración con el cliente es que éste percibe el valor, no solo en el modelado de sus procesos, lo que les da orden y visión a sus falencias, sino también valoran el tiempo que se ahorran al realizar tareas que antes eran repetitivas y hoy en día están automatizadas y mejor aún, optimizadas para entregar resultados exactos, a veces incluso hasta con gráficas que les permiten planificar y realizar mucho mejor sus desarrollos.
- **Que produzca un lazo inquebrantable con el cliente:** justificado con la consolidación y el lock-in de la solución es que los procesos implantados producen un lazo inquebrantable, pues se ha trabajado en una relación basada en la confianza y en los buenos resultados que las soluciones implementadas por DocIRS han logrado.

Una representación gráfica de esta visión, se puede apreciar en la Figura 10: Solución Integral para el Cliente.

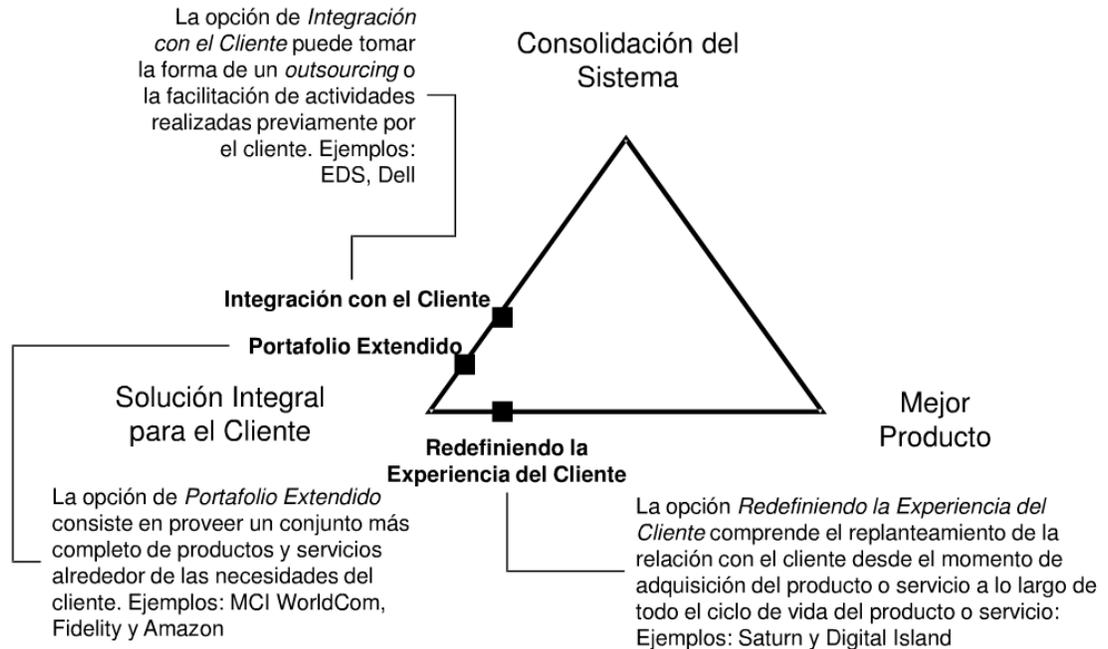


Figura 10: Solución Integral para el Cliente

5.2.3.3. Esquema de Posicionamiento Competitivo

Basados en los capítulos anteriores se establece el esquema de posicionamiento competitivo (ver Figura 11: Estrategia de Posicionamiento Competitivo) que tiene DocIRS sobre eventuales competidores, incluyendo un último punto asociado a la visión de **mejor producto** denominado:

- **Diferenciación:** corresponde al foco de diferenciar las características y funcionalidades del producto de manera que sean preferidos por el cliente, consiguiendo un precio más alto y manteniendo la efectividad de la producción. En este proyecto se logra efectivamente a través de PMO-DocIRS desarrollar una plataforma completamente caracterizada en función de las necesidades del cliente y con las funcionalidades que este mismo ha ido solicitando y requiriendo en el tiempo.

Definidos todos estos conceptos y atributos, DocIRS establece una estrategia mixta en la que predomina la visión **Solución Integral al Cliente** dado que no debe destinar grandes esfuerzos en construir plataformas de soporte a la operación, sino que complementariamente, se concentra exclusivamente en la creación de un valor único para el cliente, integrándose en su cadena de valor con procesos y aplicaciones que facilitan las labores de gestión y control de proyectos.

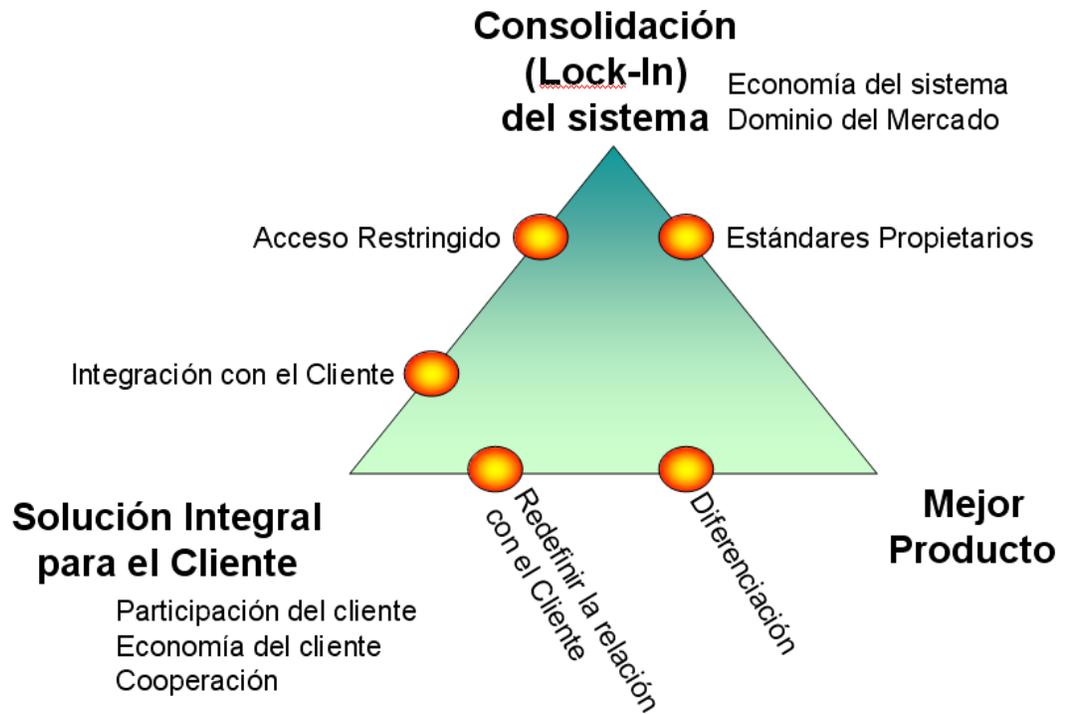


Figura 11: Estrategia de Posicionamiento Competitivo

5.3. Definición del Modelo de Negocios

Un modelo negocio de una empresa explica quiénes son sus clientes, qué valoran y cómo se generará un resultado económico positivo a través de proveer tal valor⁹. Este capítulo definirá el modelo de negocios del proyecto.

⁹ Definición tomada del capítulo 6.4 del libro Ingeniería de Negocios II en la que se referencia a Magretta, J. Why Business Models Matter? Harvard Business Review, Mayo 2002.

5.3.1. Clientes

Dentro de a lo que clientes se refiere, ya se ha visto que DocIRS tiene una variedad grande y diversa de éstos, los que pueden ser revisados en la sección 2.3.Clientes. Es importante notar que, como se enunciará en el capítulo 10.3.2.Estableciendo el Dominio, las principales características que reúnen los diversos cliente que posee actualmente DocIRS hacen que éstos puedan ser descritos como **“empresas que desarrollan proyectos complejos que requieren de control de gestión”**. Éste es el caso preciso de Transantiago, una empresa compuesta por varios actores, dentro de los cuales se encuentran los 2 principales clientes de este proyecto: Sonda y AFT, quienes tienen a su cargo la implantación de los sistemas que permitan registrar, controlar y hacer funcionar el sistema de cobros y viajes de Transantiago, sistema que cuenta con al menos 3 subsistemas de envergadura, 2 integraciones importantes y que funciona operacionalmente con alrededor de 5 millones de transacciones por día.

5.3.2. Propuesta de valor

La propuesta de valor, mostrará las principales características que hacen que el servicio ofrecido por DocIRS, a través de su PMO-DocIRS, sean llamativos y convenientes para sus clientes. En particular PMO-DocIRS cuenta con un sinnúmero de beneficios para las empresas que lo contraten, como por ejemplo:

- **Flexible:** el sistema de subproyectos e hitos, puede abordar cualquier sistema de desarrollo. Los hitos de entrega pueden amoldarse perfectamente a entregas de funcionalidades o etapas de desarrollos clásicas, como las incrementales o de espiral.
- **Bajo costo:** Al ser una solución diseñada e implementada bajo la visión de framework y modular, una vez creada y consolidada, puede ser adaptada para otras empresas en poco tiempo, lo que significa una baja considerable en los costos de desarrollo, lo que representa una ventaja en el presupuesto contra las soluciones de otras empresas.
- **Infraestructura:** al ser una solución de operación centralizada en el data center

de DocIRS no necesita de espacio o computadores sofisticados en el cliente. Esto significa que la implantación de la solución no requiere ni de oficinas ni mantenedores extras, lo que libera de esta preocupación al cliente, quedando toda la responsabilidad y cuidado de las aplicaciones en manos del equipo DocIRS, quienes se encuentran altamente calificados para ocuparse de cualquier eventualidad.

- **Tiempo:** al estar el desarrollo en manos de DocIRS, el cliente se puede dedicar 100% a su rubro, sin estar preocupado de realizarle modificaciones al sistema, las que resultan en un aumento de tiempo disponible para dedicarse a su propio negocio.
- **Personalización:** DocIRS se encarga de integrarse en la cadena de valor de sus clientes, lo que resulta en un conocimiento acabado de las necesidades del cliente, con lo que la solución PMO DocIRS se adapta y cumple con los requisitos del mismo. DocIRS en este proyecto, no sólo es proveedor, sino que además se ha convertido en un socio económico del Transantiago, recibiendo bonos en función de logros de desempeño.
- **Largo Plazo:** la solución desarrollada una vez que es implantada determina una relación de largo plazo entre DocIRS y el cliente, basado en la confianza y en el manejo de información sensible para el desarrollo de nuevos proyectos.

5.3.3. Fórmula de Beneficio Económico

DocIRS privilegia los servicios de largo plazo y fortalece la relación con sus cliente en base a 2 criterios sobre sus proyecto:

1. Que sean replicables, de forma que al crear y poner un esfuerzo grande en crear una herramienta, ésta pueda ser vendida a varios clientes.
2. Que puedan ser implantadas y controladas por el usuario de manera simple. Si bien se privilegia la venta del servicio, en la medida que el usuario pueda controlar las plataformas desarrolladas por su propia cuenta, entonces también se puede vender la aplicación independiente del servicio.

Ambas cualidades las presenta PMO-DocIRS la que como plataforma puede ser implantada y replicada en cuestión de minutos. Aún así la experiencia en el rubro de administración de proyectos es fundamental para el buen uso de la herramienta y se ofrece como valor agregado a la herramienta de soporte.

También cabe destacar que la herramienta genera, de por sí, una especie de lock-in, pues al ser de código cerrado (desarrollada íntegramente por DocIRS) y contener información sensible a los proyectos, no resultaría fácil migrar todos los datos que PMO-DocIRS ya contiene, a otra aplicación de gestión de proyectos.

Los servicios de DocIRS, son prestados al cliente de acuerdo a un contrato de pago mensual por el tiempo que dura el contrato. En este proyecto se tiene un contrato asociado al servicio de PMO, el cual incluye la herramienta PMO-DocIRS, cuya renovación comenzó siendo anual y que, actualmente está contratada hasta el año 2017, dada la excelente relación y la importancia que han tomado los servicios de DocIRS en el proyecto Transantiago.

5.4. Definición del proyecto

5.4.1. Objetivo

El objetivo principal de este proyecto consiste en Mejorar la Metodología de Control y Gestión del Plan Tecnológico de AFT-Sonda en el contexto del proyecto Transantiago.

5.4.2. Objetivos Específicos

Para lograr el objetivo general, es que se han establecido 3 actividades fundamentales y cruciales:

1. Ordenar la cartera de proyectos existente entre el AFT (cliente) y SONDA (proveedor tecnológico) mediante la implantación de una metodología de procesos que solucione y/o facilite al menos los problemas detectados en la situación inicial, esto es:
 1. Solucionando los problemas de comunicación mediante la definición de un lenguaje común y explícito en la denominación de los proyectos, sus etapas y entregables.
 2. Lidiando con los problemas de planificación, definiendo con AFT y SONDA esta metodología de gestión de proyectos explícita y compatible con sus procesos actuales, es decir, crear una serie de procesos que faciliten realizar la planificación y ordenamiento de sus proyectos y de su portafolio o cartera de proyectos.
 3. Mejorando la gestión mediante el establecimiento de protocolos de comunicación formales, que permitan sustentar los acuerdos establecidos en el marco de un proyecto.
2. Controlar la gestión de cada proyecto, concentrándose en el levantamiento anticipado de los puntos de atención que podrían significar atrasos o incumplimientos de los plazos y/o documentación acordada y resultar en eventuales sanciones.
3. A partir de lo anterior, generar mejoras en PMO-DocIRS y en los procesos utilizados para el control del Plan de Sistemas Tecnológicos de AFT-Sonda.

5.4.3. Plan de trabajo

Como bien se ha dicho, PMO-DocIRS es un servicio integral el cual cuenta con varias implementaciones en variadas empresas y la necesidad del mismo en este contexto es

evidente. En este proyecto, el alumno realizará el rediseño de los procesos Proyectos e Iniciativas, en conjunto con el completo modelamiento de los procesos de Mantenciones Correctivas. También, se ha encargado del desarrollo de los requerimientos de diseño funcional de este módulo.

Sobre el sistema de medición que existía en PMO-DocIRS, ha realizado una completa reestructuración de los Indicadores de Estado y Gestión que se realizaban anteriormente, incluyendo en ellos variables relevantes a la gestión de proyectos que no habían sido consideradas en el diseño original y disponibilizando en línea los resultados de los Indicadores de manera de ofrecer todas las herramientas posibles de apoyo al cliente de manera confiable y oportuna.

Finalmente, el trabajo se centrará en que la implantación de todos los cambios que sean realizados a PMO-DocIRS sean aceptados y asimilados por los clientes, utilizando un apropiado modelo de gestión del cambio.

Para llevar a cabo esto, DocIRS utiliza una metodología de 4 fases que ya ha probado exitosamente en los proyectos que ha realizado. Esta metodología de fases, es análoga a los diseños y patrones propuestos por el Dr. Oscar Barros en cuanto al rediseño de los procesos (ver Figura 12: Plan de Trabajo por Fases), tal como se explicará en lo que sigue.

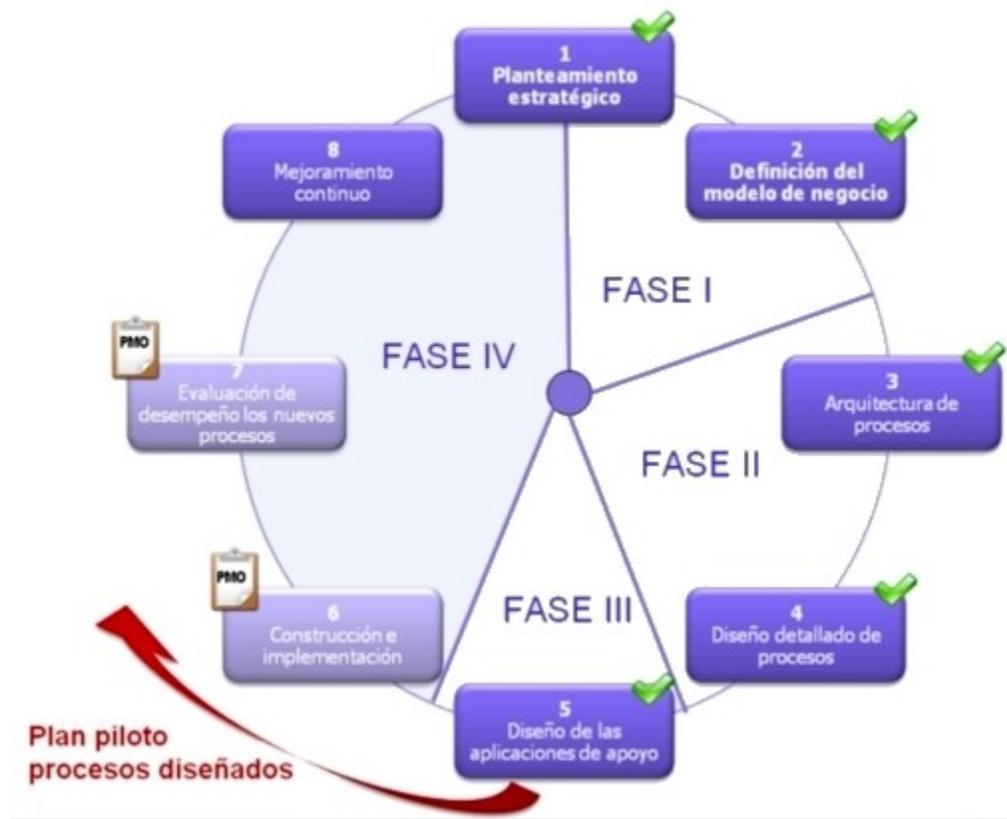


Figura 12: Plan de Trabajo por Fases

5.4.3.1. Fase I – Modelamiento

En esta fase se realiza la definición del proyecto, el levantamiento de procesos, el rediseño, el diseño de aplicaciones y el plan de implementación.

5.4.3.2. Fase II – Implementación

En esta segunda fase se realiza la construcción de las aplicaciones para el plan piloto y su implementación.

5.4.3.3. Fase III – Plan piloto

Consiste en desarrollar el plan piloto, medir los resultados de este y realizar las mejoras a los rediseños para su posterior implementación masiva.

5.4.3.4. Fase IV – Construcción e Implantación

Una vez especificados los requerimientos en su Modelación y Diseño Funcional, se realiza el desarrollo e implantación del sistema.

5.4.4. Alcance del proyecto

Este proyecto terminará al completarse evaluación de desempeño de los nuevos procesos implantados. Terminada esta etapa se debería contar con una definición del modelo de negocios y el modelamiento de cada uno de los procesos que darán soporte a las operaciones entre AFT y Sonda. Además se proveerá de una aplicación y sistema de soporte para el control de gestión de todos los proyectos de desarrollo que conforman el plan tecnológico, con mejoras en los procesos utilizados hoy para controlar y gestionar sus proyectos de desarrollo.

Para lograr lo anterior se trabajará en conjunto con el cliente, para otorgarle herramientas que soporten el control de su plan de sistemas. Dentro de las herramientas se incluye la definición inicial de todos los procesos, indicando claramente responsables involucrados, flujos de trabajo, tiempos comprometidos, prioridades de los proyectos y junto con eso, un software que permite controlar los hitos, documentación, cumplimientos y atrasos, entre otros, de todas las Iniciativas y Proyectos que tiene la gerencia de desarrollo. Además se generarán agendas semanales, con el fin de mantener los avances visibles y generar discusiones apropiadas sobre los cursos a seguir en el desarrollo de determinado proyecto, generando con esto, un nuevo y actualizado plan de sistemas en cada semana. La toma de decisiones también estará soportada con la

orientación en persona a los gerentes de las organizaciones, aportándoles con la información adecuada del avance y status de cada proyecto, junto con la entrega de indicadores de estado de avance e indicadores de gestión, los que serán generados a partir de datos obtenidos de la aplicación en el ámbito metodológico, en el área de gestión y evaluando también la satisfacción que declara tener el área de operaciones una vez terminada la implantación del producto solicitado.

Para complementar aún más las herramientas entregadas, se ofrecerá control sobre todas las fallas operacionales que sean detectadas y necesiten ser reparadas, haciéndose cargo entonces de todos los planes a futuro que se tienen en el plan de sistemas, así como también de todos los planes que se originen con el fin de controlar las contingencias propias de una empresa tecnológica.

Las modificaciones necesarias para realizar optimizaciones y mejoramiento continuo serán plenamente documentadas, pero no necesariamente implementadas dentro del proyecto.

5.5. Factores críticos de éxito y/o fracaso

Se identifican los siguientes factores críticos para el éxito y/o fracaso del proyecto:

1. **Levantamiento de la situación inicial:** la situación inicial es sumamente importante para el desarrollo del proyecto, pues de ahí nacerán todas las ideas y mejoras que se realizarán. Si esta situación no es bien observada y modelada entonces las mejoras pueden no apuntar en la dirección correcta, poniendo en riesgo el éxito del proyecto.
2. **Desarrollo de los sistemas de soporte:** si bien PMO-DocIRS existe como producto, el caso particular de AFT-Sonda tiene un sinnúmero de aristas y matices que deben ser adaptadas, customizando la aplicación correctamente al negocio. Este factor, necesita como insumo el levantamiento de la situación inicial, que se trató en el punto 1 y requiere de gran atención si es que se quiere que el usuario encuentre en este proyecto beneficios para su organización.

3. **Incorporación de Indicadores:** todo sistema de manejo y gestión de proyectos debería contar con Indicadores de gestión para facilitar la toma de decisiones basados en algún escalar representativo. La definición de éstos es crítica pues deben reflejar de manera exacta y fiel los riesgos de gestión que están involucrados en cada proyecto, ser irrefutables en términos de objetividad y deben ser implantados como un sistema de soporte y no de control, para evitar la resistencia propia de los jefes de proyecto al sentirse evaluados.

5.6. Justificación Económica

5.6.1. Medición de beneficios

Para realizar este proyecto no fue necesario realizar un gran desarrollo, puesto que RobotDocIRS se había diseñado tiempo antes del comienzo del contrato con AFT-Sonda y gran parte de las mejoras entran bajo el concepto de “contrato de mantenimiento” el cual genera ingresos mensuales y constantes por al menos unos 7 años (tiempo que dura el contrato contractual).

Dado este sistema de pagos, los beneficios estarán asociados a los que otorgue el “contrato de mantenimiento” del servicio vigente o los nuevos contratos que se puedan lograr productos de estas mejoras.¹⁰

5.6.2. Medición de costos

Dado que no hay costos asociados al desarrollo, se considerarán parte de las horas hombres (HH) involucradas al diseño y a la operación de la plataforma. De igual manera se incurrió en el gasto de compra de un nuevo servidor para poder otorgar un mejor

¹⁰Los valores aquí presentados, fueron obtenidos de la memoria “Impacto en la gestión de proyectos y comunicación efectiva al utilizar tecnologías de la información.” desarrollada por Llaima González en Marzo 2010.

servicio de respaldo y de disponibilidad al sistema y de acuerdo a eso, preliminarmente se han estimado los gastos que se pueden apreciar en la Figura 13: Gastos asociados al proyecto.

Gastos Fijos	Mensual	% Tiempo Destinado	Meses	Ponderado Anual
Gerente	2.500.000	0,3	12	9.000.000
Jefe Proyecto	1.500.000	0,3	12	5.400.000
Analista	600.000	0,3	12	2.160.000
Operador	300.000	0,5	12	1.800.000
Desarrollador	500.000	0,5	12	3.000.000
Línea Dedicada Internet	126.000	Cantidad = 2	12	3.024.000
				24.384.000

Inversión inicial	Costo inicial		Anual
Servidor	1.200.000		1.200.000
Puestos de trabajo	(no en este proyecto)		
			1.200.000

Figura 13: Gastos asociados al proyecto

Se debe considerar que existen costos de oportunidad en la empresa al realizar un proyecto y no otro y también que la empresa tiene un prestigio y una imagen que debe cuidar asegurando la calidad de sus desarrollos. Aunque estos costos no sean fáciles de valorar y no están presentes en el flujo de caja elaborado, no se deben olvidar al momento de evaluar alternativas a este proyecto.

El cálculo ponderado anual fue calculado en base a las horas destinadas al trabajo de cada uno de los integrantes del proyecto. Estas horas varían según el cargo, debido a que algunos cargos comparten sus tiempos entre distintos proyectos. Cada una de estas cifras fueron proyectadas a un año calendario, con lo cual se estimó el costo que tienen las horas hombres para DocIRS, esto es el costo de oportunidad de no destinar esas HH a otros proyectos.

Los puestos de trabajo ya existían al iniciarse el proyecto por lo que no serán

considerados en la evaluación preliminar. En la Figura 14: Flujo de Caja Preliminar se puede apreciar una estimación del Flujo de Caja que tendrá DocIRS con este proyecto.

La tasa de descuento utilizada es de un 14% según se enuncia para la industria¹¹, y se tiene que, independiente de este valor, el VAN es mayor que 0, es decir, el proyecto aporta valor a la empresa y por ende conviene realizarlo.

En relación a la TIR, es mayor por más de 10 veces a la tasa de retorno, lo que significa que el proyecto se comporta bien y es conveniente su realización.

5.6.3. Análisis de Sensibilidad

Dadas las restricciones y el desarrollo mismo que tiene este tipo de proyectos, es que no aplica un análisis de sensibilidad, pues no hay variables relevantes sobre las que se puedan efectuar variaciones y estudiar sus impactos sobre las estimaciones.

5.6.4. Otros Beneficios

Si bien todos los supuestos y valores mostrados en este capítulo apuntan a un identificar los Beneficios económicos por el concepto de Contrato de desarrollo y mantención, existen 2 posibles beneficios indirectos de realizar este proyecto.

El primero consta de poder expandir el ámbito actualmente controlado dentro de la misma empresa, considerando la gran cantidad de proyectos que maneja una empresa como lo es Sonda. Así, se muestra que se inició este sistema controlando sólo los proyectos e iniciativas y que con el tiempo se anexó un contrato para gestionar también las mantenciones correctivas, lo que indica que es probable agregar más ámbitos dentro de la misma empresa, incluso sobre otros proyectos.

11 Obtenida del documento “Riesgo país y tasas de descuento para empresas latinoamericanas”[14] por Jaime Sabal y Aleida Sarmiento.

El último apunta a expandir el ámbito de acción a otras empresas y no necesariamente del mismo rubro. En este caso, ya se cuenta con 1 caso de éxito, representado por la empresa ConFianza, para lo cual es necesario manejar el concepto de generalización de la experiencia generada por este proyecto y el sentido de Framework de procesos.

5.7. Plan de Marketing

Dado que en su génesis este proyecto se realiza para solucionar una necesidad declarada por Sonda y AFT, como lo es la gestión y control de sus proyectos, es que no fue necesario realizar un plan de marketing para promocionar el proyecto, dado que fue dado a conocer por los mismos gerentes a sus jefes de proyectos, a través de los sub gerentes o jefes de área correspondientes.

5.8. Plan de Operaciones

Para operar la plataforma de soporte, es que el equipo PMO de DocIRS ha realizado 2 capacitaciones en las que se explican y responden dudas sobre cómo debiera utilizarse correctamente dicha plataforma. Dado que el sistema completo es web y los jefes de proyectos están familiarizados con estas tecnologías tampoco fue difícil la puesta en producción. De todas formas por cada nueva funcionalidad, se utiliza un libro de comentarios y asesoramiento personal o vía telefónica para clarificar y explicar todos los aspectos de éstas.

La operación está garantizada por el data center propio con el que cuenta la empresa, el cual cuenta con una operación de 24x7 y un uptime del 99.9%.

Para operar los usuarios sólo necesitan de un navegador y de su usuario y contraseña para acceder al sistema, las demás acciones se realizan presencialmente en las reuniones de coordinación en las que se realizan las acciones y seguimientos apropiados según la metodología de control y gestión de proyectos consensuada entre las empresas.

Flujo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingresos * Ventas		67.060.000	67.060.000	67.060.000	67.060.000	67.060.000	67.060.000	67.060.000
Costo Variable								
Gasto Fijo	-25.584.000	-24.384.000	-24.384.000	-24.384.000	-24.384.000	-24.384.000	-24.384.000	-24.384.000
Depreciación Legal		-300.000	-300.000	-300.000	-300.000			
Amortización Estudio Técnico								
Ganancias/Pérdidas de Capital								
Utilidad * Venta Máquina								
Pérdida * Liquidación Capital de Trabajo								
Utilidad Antes de Impuesto		42.376.000	42.376.000	42.376.000	42.376.000	42.676.000	42.676.000	42.676.000
Impuesto a la Renta (17%)	4.349.280	-7.203.920	-7.203.920	-7.203.920	-7.203.920	-7.254.920	-7.254.920	-7.254.920
Utilidad Después de Impuesto		35.172.080	35.172.080	35.172.080	35.172.080	35.421.080	35.421.080	35.421.080
Depreciación Legal		300.000	300.000	300.000	300.000			
Amortización Estudio Técnico								
Ganancias/Pérdidas de Capital								
Flujo de Caja Operacional	-21.234.720	35.472.080	35.472.080	35.472.080	35.472.080	35.421.080	35.421.080	35.421.080
Inversión y Reinversiones	-1.200.000							
Activo Fijo	-1.200.000							
Capital de Trabajo								
Liquidación o Venta de Activos								
Valor Mercado Activo Fijo								
Valor Mercado Capital de Trabajo								
Flujo de Capitales	-1.200.000							
Flujo de Caja Privado	-22.434.720	35.472.080	35.472.080	35.472.080	35.472.080	35.421.080	35.421.080	35.421.080
VAN (r = 14% anual)	129.610.268 (si >0, proyecto conviene, aporta valor a la empresa)							
TIR anual	157,90% (si >r, proyecto conviene (bien comportado))							

Figura 14: Flujo de Caja Preliminar

6. Arquitectura de Procesos

Para llevar a cabo el proyecto se observó la operación de las áreas de operaciones y desarrollo de Sonda y AFT y se modelaron todos aquellos procesos que no estaban explicitados. Además se rediseñaron algunos que ya existían para el desarrollo de software, mediante una particularización de los patrones de procesos de negocios desarrollados por el Dr. Oscar Barros [15].

6.1. MacroProceso: Cadena de Valor

Los diseños y rediseños se realizaron con el software iGrafx 2009 Process 2009 for Enterprise Modeler, siguiendo la notación BPMN y están centrados en la **Cadena de Valor**, la cual es desarrollada, como se verá en los próximos capítulos, en DocIRS quien ejecuta el proyecto. Los procesos considerados son los propios de AFT y Sonda, dado que DocIRS se basa en la estrategia de **Solución Integral al Cliente**, integrándose completamente en la cadena de valor del cliente, cumpliendo con los siguientes postulados, propios de esta estrategia:

- **Obtención de un conocimiento profundo del cliente:** durante el tiempo que ha durado el proyecto, 3 ingenieros de DocIRS han instalado sus oficinas en Sonda para estar al tanto de todas las actividades que se realizan. Se participa activamente en las reuniones ya sea tomando decisiones que ayuden al modelamiento de la situación actual o tomando requerimientos para dar soporte a las operaciones.
- **Propuestas de valor para amarrar (lock-in) al cliente:** se implantarán procesos propietarios y software propietario para operar.
 - Sobre los procesos es difícil pretender mantener la propiedad de éstos, pues los usuarios se empiezan a acostumbrar y terminan por comprender cuál es el sentido de ellos. Cabe considerar que se trabaja con un grupo, cuya gran mayoría corresponde a ingenieros civiles con algún conocimiento no cuantificado de procesos, los que podrán en un futuro incluso aportar con

ideas para optimizar los procesos diseñados.

- Sobre la plataforma llamada PMO-DocIRS se puede decir que también es propietaria y funciona “en la nube”, es decir, los usuarios sólo pueden acceder a ella para el ingreso o consulta de la información pero no para modificar sus datos. Esto como ya se comentó tiene gran impacto en el cliente, quien ve los beneficios en su infraestructura, dado que no necesita nuevos componentes para funcionar y también porque cambiar de solución se le hace cada vez más complicado, al contar con un desarrollo a medida y propietario.
- **Generación de paquetes de productos y servicios que incrementen el valor económico para el cliente:** tal como se verá a continuación, se partió modelando todo lo relacionado a los proyectos como un solo ente y se terminó dándoles soporte a 3 instancias en la vida de un proyecto, como son las Iniciativas, los Proyectos y las Mantenciones Correctivas.

A continuación se presenta en la Figura 15: Arquitectura de MacroProcesos la Arquitectura de Macroprocesos de primer nivel, destacando la Cadena de Valor, que como se verá es el proceso principal que serán intervenido.

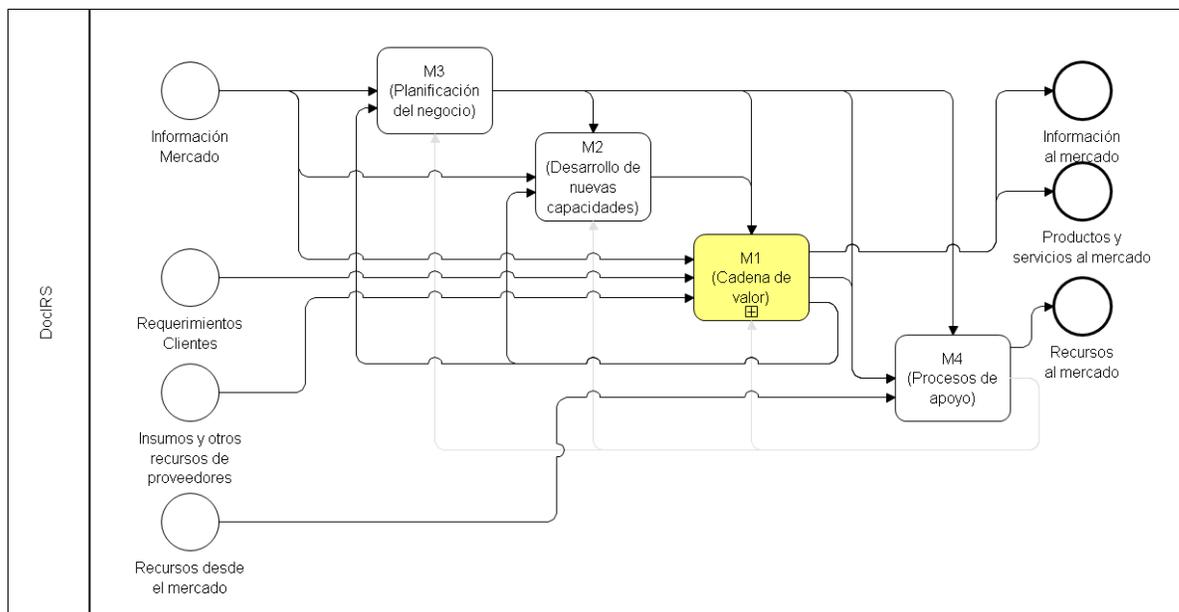


Figura 15: Arquitectura de MacroProcesos

La cadena de valor es el conjunto de procesos que ejecuta la producción de los bienes desde la interacción con el cliente, hasta la declaración plena de satisfacción hecha por el mismo. En este caso, la gestión de producción realizada en DocIRS da soporte a la gestión de producción de Sonda, la cual soporta a la producción de AFT.

Si bien la relación recién enunciada es como debería ser, DocIRS toma a AFT-Sonda en su conjunto como cliente, por lo cual, se hablará de cliente para referirse a esta sociedad exceptuando en casos que se explicita lo contrario. Así pues, este proceso incluye la interacción con el cliente desde la toma de requerimientos hasta la declaración plena de satisfacción hecha por el mismo.

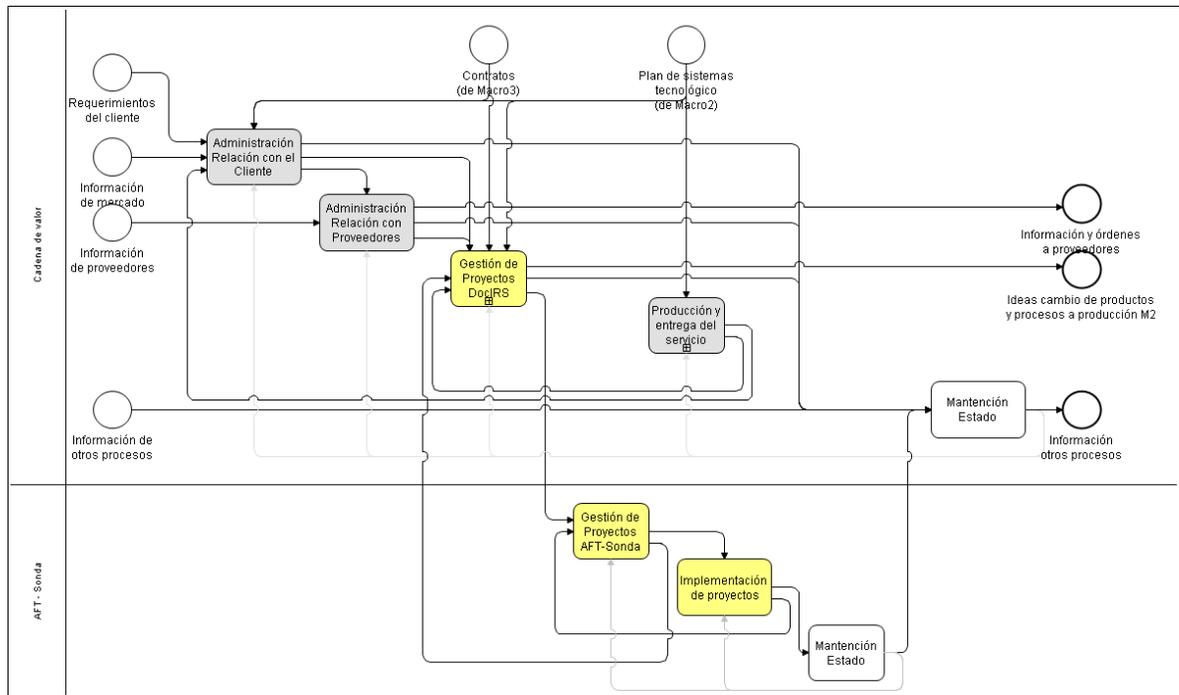


Figura 16: Cadena de Valor

Según se puede ver en la Figura 16: Cadena de Valor, los procesos diseñados por DocIRS son los encargados de dar soporte a la gestión de proyectos del cliente. Esta gestión está relacionada con todo lo que involucra la definición de los términos a utilizar en el modelo, modelamiento de los procesos involucrados en la producción, modelamiento de

los sistemas de control y el desarrollo de una plataforma de soporte a la gestión, entre otros.

6.2. Procesos: Gestión de Proyectos AFT-Sonda y DoClRS

La gestión de proyectos asociada al cliente AFT-Sonda ha sido modelada en extenso. A continuación se verá el proceso de Gestión de Proyectos AFT-Sonda que consta de una serie de subprocesos y actividades relacionadas con la mantención del plan tecnológico del cliente, esto es, la categorización, organización, realización y posterior control de las todas las actividades necesarias para llevar a cabo el plan tecnológico, desarrollando Iniciativas y Proyectos de desarrollo de software para los distintos sistemas que controlan y hacen operativo el Transantiago.

Además, existe un ámbito de control para aquellas fallas o problemas que ocurren con aquellos sistemas que, habiendo sido desarrollados, presentan imprecisiones al operar, es decir, ya están implantados y funcionando en producción. Tales proyectos son llamados Mantenciones Correctivas y dado el carácter único y completamente distinto al de Proyectos, es que también se ha modelado en el capítulo Mantenciones Correctivas.

Se debe tener en cuenta que, si bien todos los procesos están bien definidos y formalizados, algunas actividades que constan de muy pocas acciones y no son de gran relevancia, no han sido modeladas con la herramienta IGrafX. En este proceso, se trabajará con el proceso de Implementación de Iniciativas, Proyectos y Mantenciones Correctivas cuyas actividades se detallarán en los siguientes capítulos. El subproceso asociado a la Implementación de nuevos proyectos puede ser revisado en la Figura 18: Implementación de Nuevos Proyectos.

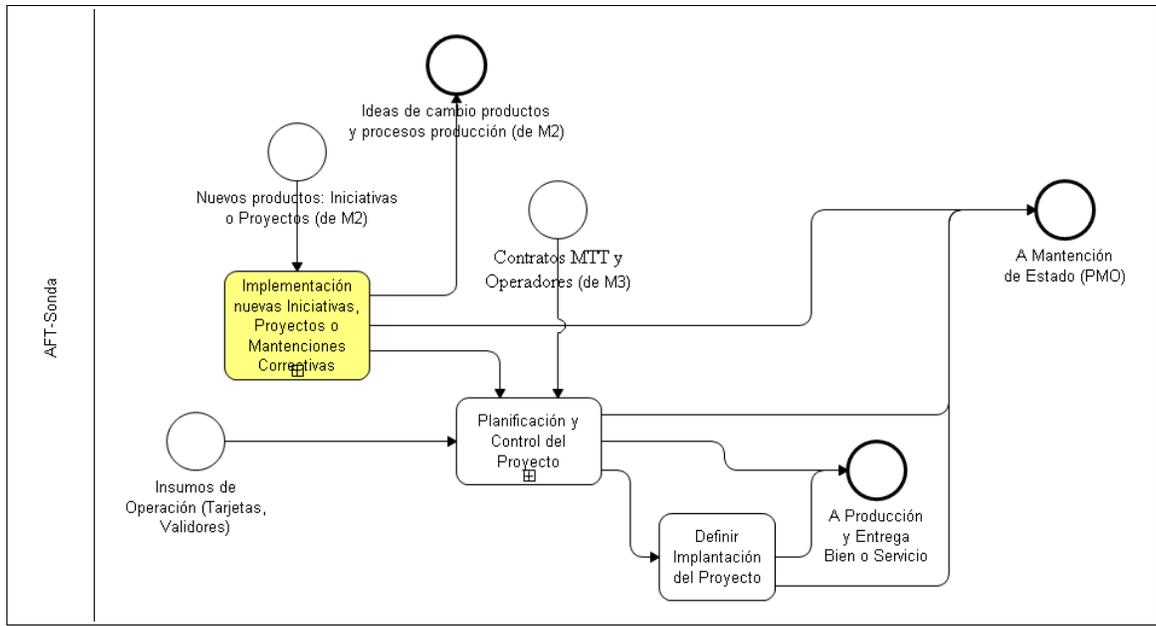


Figura 17: Gestión de Proyectos AFT-Sonda

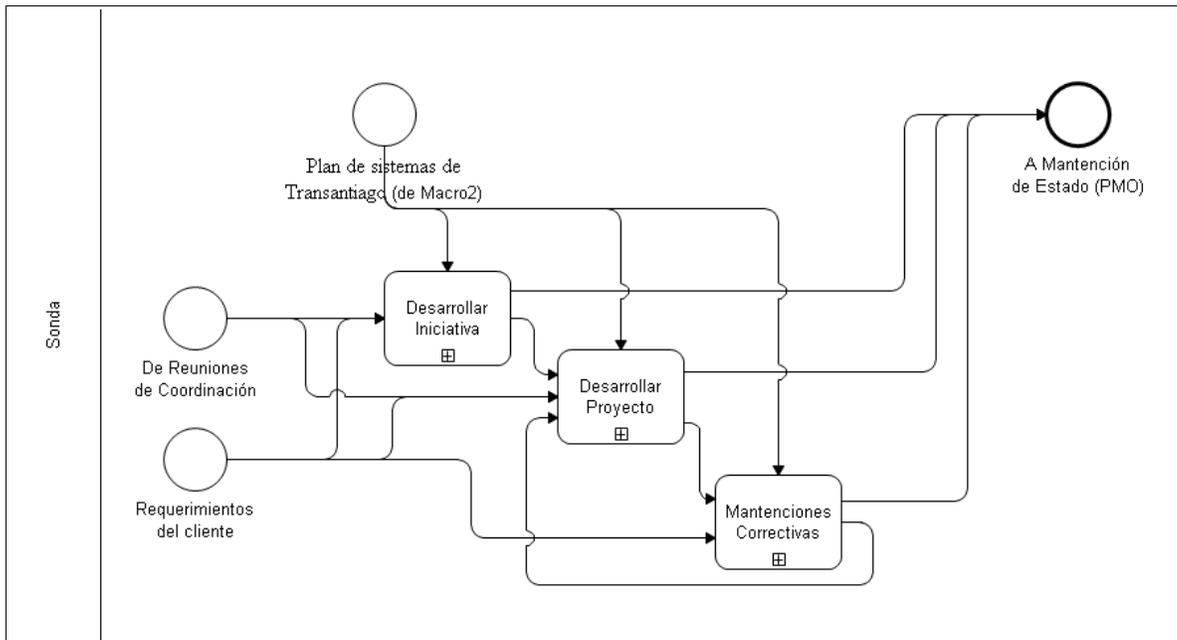


Figura 18: Implementación de Nuevos Proyectos

Se tiene entonces que, en este caso el objetivo en primera instancia es poder llevar un control de avance, estado y gestión de cada proyecto que se realiza entre Sonda y AFT. Para lograrlo, lo primero era lograr las definiciones y aclaraciones sobre la terminología que se utilizaría.

Inicialmente la cartera de proyectos que manejaban en Transantiago correspondía a un listado de proyectos extenso (más de 100) que **no tenía una estructuración sistemática**. **Todos las ideas eran llamadas proyectos**, lo que provocaba confusión pues **no existía claridad sobre cuántos proyectos estaban siendo desarrollados y cuántos estaban en su fase previa**, **no existía tampoco prioridad para ningún proyecto** y no se sabía con que urgencia éstos debían ser tratados. Además como no existía estructuración en ellos, y podían tener desde 1 a 20 etapas, **tampoco era posible medir y/o comparar** unos con otros.

El trabajo entonces, consistió en:

1. **Obtener la definición de qué es un proyecto** y estructurar lo definido y relacionado a ellos, como el flujo de trabajo y los recursos asociados.
2. **Establecer la “cartera vigente”** de proyectos, es decir, un listado actual de los proyectos en curso. Además se intentó obtener información sobre los proyectos históricos ya realizados y sobre los que estaban planificados para ser comenzados en el futuro.
3. **Ordenar los proyectos en curso**, asignándole una prioridad. Se debía definir cómo priorizar los proyectos también.

6.3. Subprocesos: *Iniciativas, Proyectos, Mantenciones Correctivas*

Durante las primeras semanas de trabajo, se solicitó a los Jefes de Proyecto de ambas empresas el envío de la programación en base a 6 hitos de cada proyecto que estuviera en curso entre el AFT y SONDA. Los hitos fueron establecidos pensando en el proceso

de desarrollo de software tradicional y son: Requerimientos de usuario, Diseño detallado, Construcción, Pruebas, Implantación y Aprobación de usuario. Como resultado se obtuvo una gran dificultad en la generación de la información solicitada, existiendo aún en la actualidad proyectos sin formalizar. Luego de un largo trabajo, se logró tener esta definición, no exenta de errores e imprecisiones (detallados más adelante), pero que determinó un buen punto de partida, dado que al tratarse de una empresa de desarrollo, los hitos propuestos fueron comprendidos y homologados a las fases que ya reconocía como propias el cliente.

A partir de lo anterior, se concluyó que las oportunidades de mejora fundamentales de la relación entre el AFT y Sonda eran la adolescencia de una metodología común de gestión y control de proyectos, y el escaso potenciamiento de los roles de cliente y proveedor que tenía que jugar cada uno. En este punto, se constata que los requerimientos realizados por el AFT no cumplen con los estándares de calidad solicitados por Sonda, dado el bajo conocimiento del negocio de desarrollo tecnológico que posee AFT. Entonces lo primordial fue buscar en Sonda un apoyo para realizar los requerimientos, y realzar el rol de proveedor tecnológico el cual debe orientar y soportar al cliente en lo que a tecnología se refiere.

Una vez recopilada toda esa información, las imprecisiones mencionadas antes apuntaron a que no todos los “proyectos” calzaban perfectamente con la estructura propuesta y que existían más actividades relacionadas a los proyectos, que muchas veces los precedían y que eran más que nada ideas a desarrollar. Estas ideas tenían un flujo distinto de datos e interacciones, y usualmente precedían a un Proyecto, por lo que fueron llamadas: **Iniciativas**. Así fue como se crearon las distinciones que se pasan a formalizar en los siguientes capítulos.

6.3.1. Iniciativas

Una Iniciativa corresponde a las declaraciones de intención y/o necesidades, realizadas por algún integrante del proyecto Transantiago, para las cuales aún no se ha determinado la solución a desarrollar, no se han asignados los recursos responsables de dicho desarrollo, ni se han establecido los plazos para la generación de un Caso de Negocio. Una iniciativa puede tener entre 1 y 3 procesos, desde ahora llamados “Hitos” que marcan su desarrollo y cuyas interacciones se pueden apreciar en la Figura 19: Iniciativas.

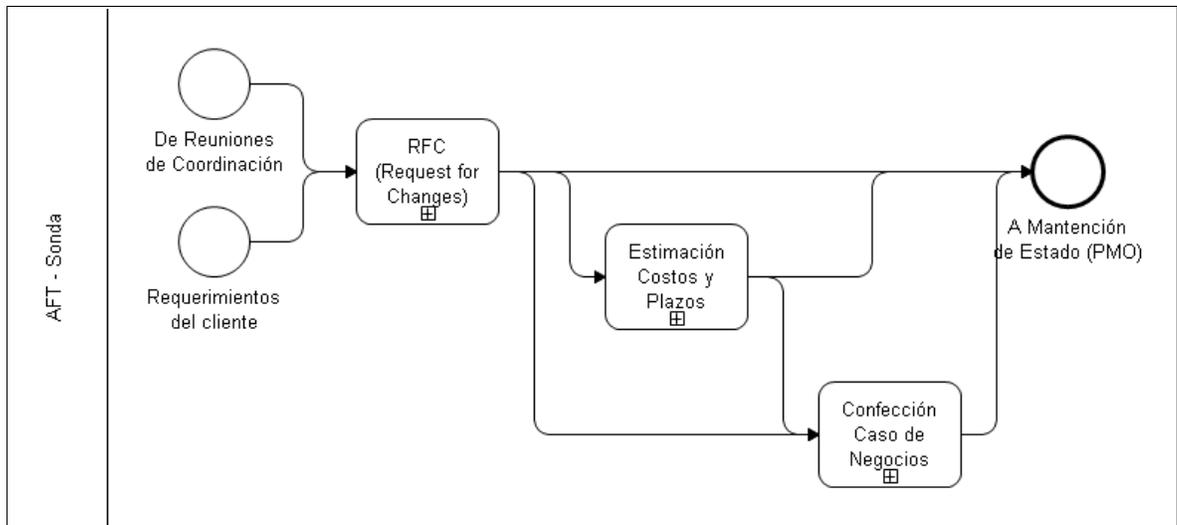


Figura 19: Iniciativas

Las actividades propias del desarrollo de una iniciativa son detalladas a continuación.

6.3.1.1. RFC: Request for Changes

Representa un proceso en el cual se consultan y se plasman en un documento todos los requerimientos que debería tener un desarrollo. Debe tener comentarios apropiados y debe ser aprobado por el Gerente de Proyectos y Tecnología del AFT.

Este documento es suficiente para transformar una iniciativa en proyecto cuando el costo estimado por SONDA es igual a cero y el plazo de desarrollo es menor que un mes.

6.3.1.2. Estimación de Costo y Plazos

Una vez establecidos los requerimientos, es el área de desarrollo de Sonda quien debe establecer una propuesta sobre cuánto tiempo demorará el desarrollo del proyecto y qué costos monetarios tendrá asociados. Esta propuesta es inicial y se entiende que puede ser modificada una vez que los requisitos sean analizados con detención y completados en la fase de Diseño Detallado.

La estimación estimada es informada al AFT vía un canal de comunicación apropiado. Dado que en un comienzo sólo se utilizaba el correo electrónico, se propuso la utilización de la herramienta PMO-DocIRS obteniendo una gran aceptación y transformándose hoy en el canal de comunicación oficial para este hito.

6.3.1.3. Caso de Negocio

Un caso de negocio es un documento que justifica el inicio de un proyecto. En este caso este documento debe ser presentado a un Comité de Gerentes (especialmente designado para estudiar el caso) cuando el costo estimado por Sonda para el desarrollo del proyecto es mayor que 0 ó cuando el tiempo estimado es mayor que un mes.

Cuando el “Comité de Gerentes” evalúa un “Caso de Negocio”, existen tres resultados posibles:

- **Iniciativa rechazada:** Que representa a aquellas ideas que no son aprobadas para llevarse a cabo.
- **Caso de Negocio con reparos:** Son aquellos Casos de Negocio que son devueltos al Jefe de Proyecto para que éste lo corrija y vuelva a presentarlo.

recursos y se establecen 6 hitos a controlar. Los cuales serán abordados en este capítulo.

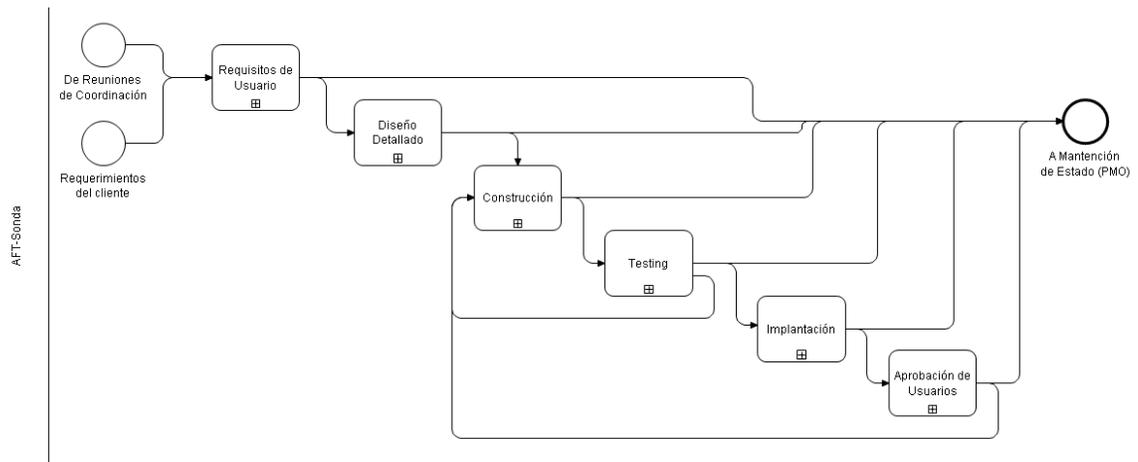


Figura 21: Proyectos

6.3.2.1. Requerimiento de usuario

Consiste en la definición explícita sobre qué debe hacer el desarrollador. Se establece a través de un documento, que puede nacer de completar el RFC y complementarlo con el Caso de Negocio o bien, puede ser un documento completamente nuevo, aunque esto ocurre una menor cantidad de veces. El requerimiento de usuario lo elabora el Jefe de Proyecto del AFT en conjunto con el usuario final (cliente interno del AFT) y con el soporte del Jefe de Proyecto de Sonda y se formaliza mediante un entregable llamado: Documento de requerimientos de usuario, cuyo proceso de elaboración se puede apreciar en la Figura 22: Requerimiento de usuario.

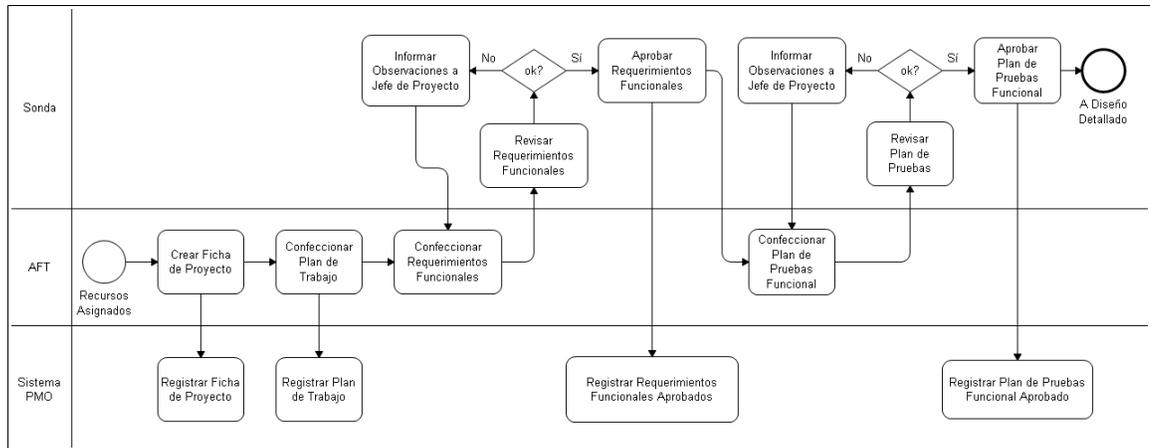


Figura 22: Requerimiento de usuario

6.3.2.2. Diseño Detallado

Dados los requerimientos de usuario, es función de Sonda definir si el desarrollo lo harán ellos mismos o requerirán de externos. Una vez hecho esto, se debe definir un calendario de actividades e hitos, propio de cada proyecto, incluyendo los respectivos subproyectos y re-estimando los costos y plazos que se verán involucrados en el desarrollo, pues la estimación inicial podría no haber considerado nuevos requerimientos incluidos en la etapa anterior. Asimismo, se debe definir con qué pruebas se comprobará la correctitud de la implementación del software.

De esta etapa, se obtienen dos entregables:

- Carta Gantt definitiva, que contemplará un detalle de todas las actividades que se realizarán así como también los plazos estimados para el desarrollo de cada funcionalidad.
- Documento de diseño, que incluirá una especificación de cada funcionalidad respecto de lo que debe hacer y cómo debe comportarse frente a los distintos escenarios posibles.

Finalmente el jefe del proyecto, debe dar su visto bueno para finalizar el proceso que se

presenta en la Figura 23: Diseño Detallado.

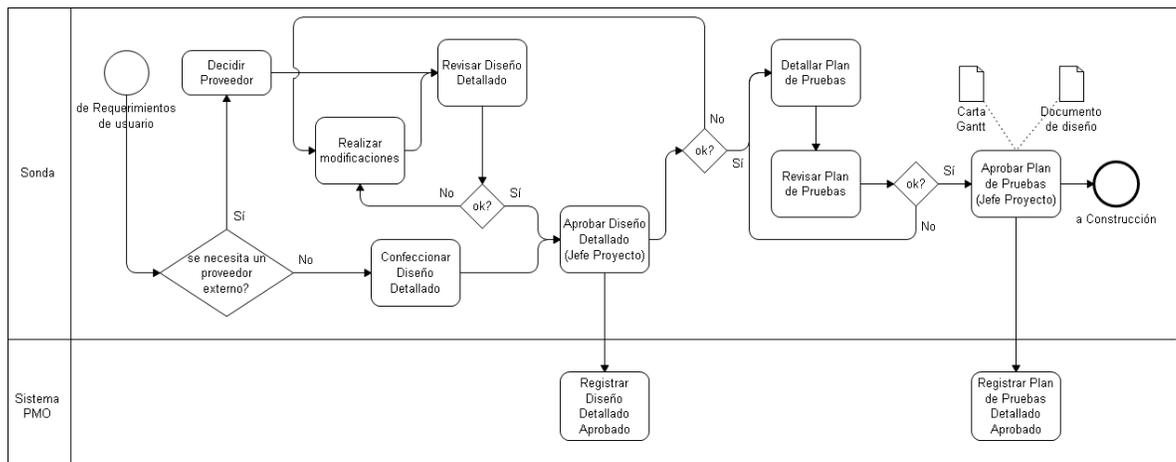


Figura 23: Diseño Detallado

Las diferencias en los procesos relacionados al Plan de Pruebas de las etapas Requerimientos de Usuario y Diseño Detallado son que en el primero se trata de un plan de pruebas funcional, es decir se especifica “**qué**” es lo que se debe hacer y cómo será controlado, mientras que en el segundo el plan de pruebas es tecnológico y por lo tanto se detalla “**cómo**” es que se debe hacer y cómo será controlado.

6.3.2.3. Construcción

La etapa de construcción consiste en realizar la programación del software que ha sido especificado tanto funcional como técnicamente en los documentos Requerimientos de usuario y Diseño detallado, respectivamente, elaborados en las fases anteriores.

Esta etapa es realizada por el área de desarrollo de Sonda y el entregable obtenido se denomina “Documento de traspaso a testing”, que contiene los datos necesarios para instalar el software desarrollado y poder realizarle las pruebas necesarias. El proceso completo se ve en la Figura 24: Construcción.

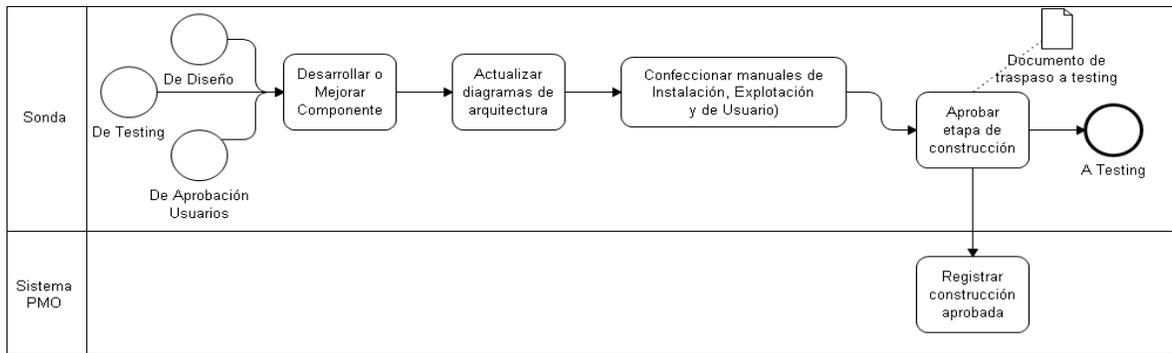


Figura 24: Construcción

6.3.2.4. Testing

Al recibir el “Documento de traspaso a testing” se inicia la etapa de pruebas. En ésta, un conjunto de personas replica un escenario real de uso (incluyendo todo lo necesario, por ejemplo: los validadores de los buses, los centros de carga, portal web, etc.) pero todo dentro de un laboratorio, para comprobar el correcto funcionamiento de cada una de las nuevas componentes desarrolladas, según se acordó en los planes de prueba detallados en los hitos: Requerimientos de Usuario y Diseño Detallado.

Del resultado de las pruebas se obtiene un **Documento de informe de resultados de testing** con sólo dos estados posibles:

- **Pruebas aceptadas:** lo que confirma que todas las pruebas han salido satisfactorias según lo acordado y por ende, da inicio a la etapa de implantación.
- **Pruebas rechazadas:** representa la necesidad de realizar modificaciones, dado que se han encontrado errores en la implementación de alguna componente.

Sea cual sea el caso, se debe informar formalmente el resultado a PMO-DocIRS adjuntando el documento descrito, tal como se puede apreciar en la Figura 25: Testing.

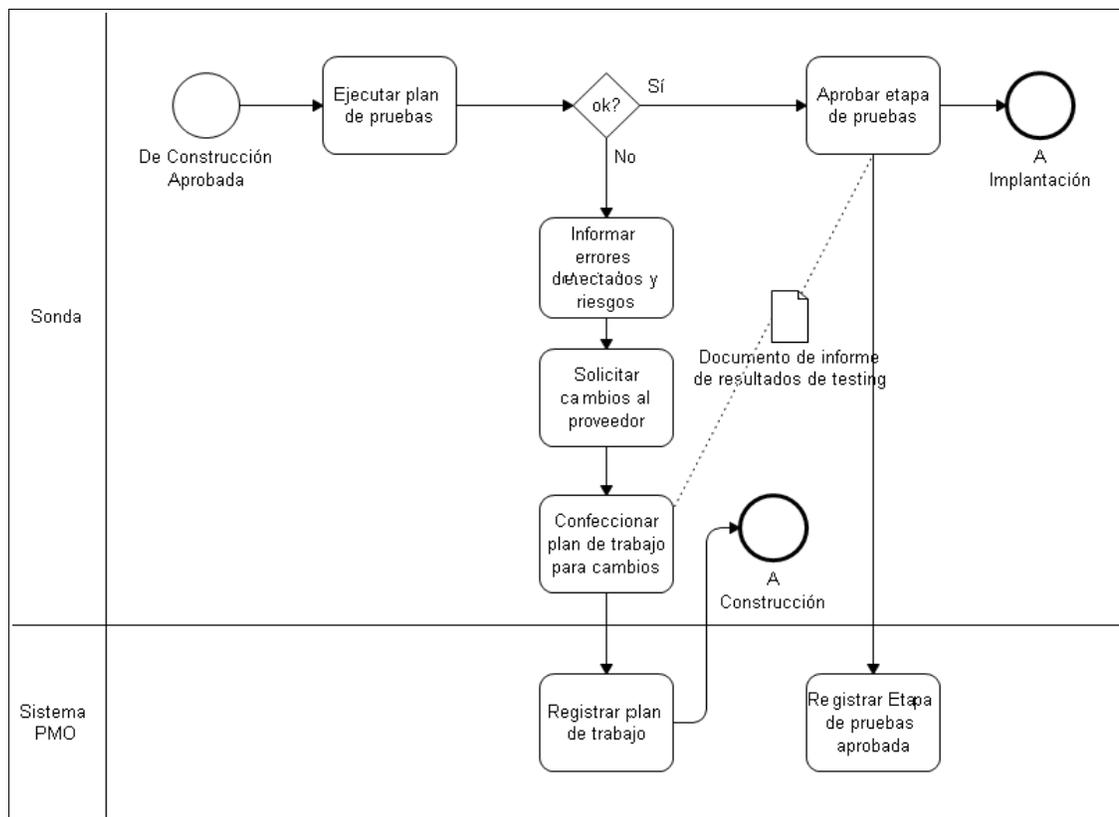


Figura 25: Testing

6.3.2.5. Implantación

Luego de obtener el Documento de informe de resultados de testing con estado: Pruebas aceptadas, se procede a realizar la implantación, cuyo objetivo es dejar el sistema desarrollado en el ambiente de producción listo para poder ser utilizado por los usuarios finales.

Existen sistemas cuya utilización depende de un despliegue en distintos dispositivos terminales, como por ejemplo, los validadores de los buses. Dada la flota con la que se cuenta y su volumen, esto se realiza por etapas y por cada etapa se va obteniendo una retroalimentación del cliente interno, quien está al tanto y va comprobando el correcto

despliegue de la etapa. Otros sistemas pasan directamente a producción, sin tener etapas intermedias. Por esto es que se diferencian dos posibles estados al final de este hito:

- Despliegue en producción: Que representa aquellos desarrollos cuyo núcleo ha sido instalado en los sistemas centrales y ya puede ser utilizado por aquellos dispositivos que lo requieran, dejando la responsabilidad en manos de quienes realizan el despliegue y determinando la aceptación del usuario al final de la programación de despliegue.
- Sistemas en producción: Que representa aquellos desarrollos que al ser instalados se encuentran listos para ser utilizados por todos los demás componentes involucrados en este mega proyecto como lo es Transantiago.

La finalización de esta etapa coincide con la notificación del resultado de la implantación realizada por Sonda y aprobada por AFT, debidamente notificada en PMO-DocIRS.

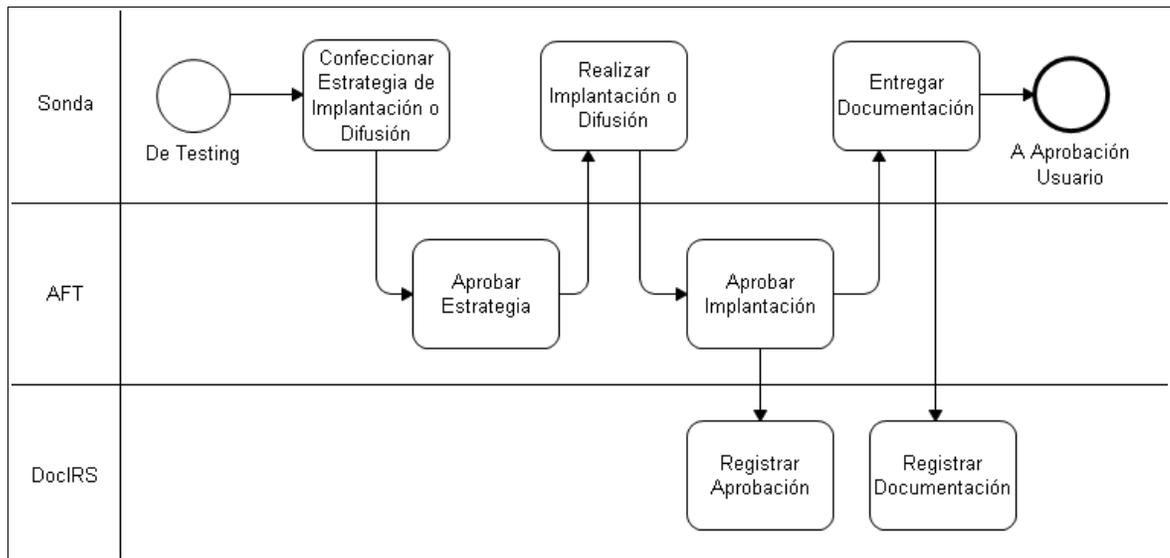


Figura 26: Implantación

6.3.2.6. Aceptación de usuario

De la actividad de aceptación del usuario se obtiene como resultado “usuario satisfecho” y se informa formalmente a la PMO, se elabora la “carta de aceptación”, cuyo formato se detalla en el anexo: Carta de aceptación de la etapa de Proyecto, a partir de la cual se obtiene un usuario satisfecho y el sistema en producción.

Lo que se logra al implantar esta metodología es formalizar el trabajo, los compromisos y las entregas que se realizan entre Sonda y AFT. Junto con la formalización de los compromisos y la aceptación de acuerdos, es que se hacen medibles y “cobrables” los hitos anteriormente expuestos, colaborando al orden y correcto desarrollo de cada proyecto. DocIRS está justamente encargado del control de estos compromisos y acuerdos, que al ser estructurados pueden tener un soporte computacional mediante el sistema PMO, que se explica a continuación.

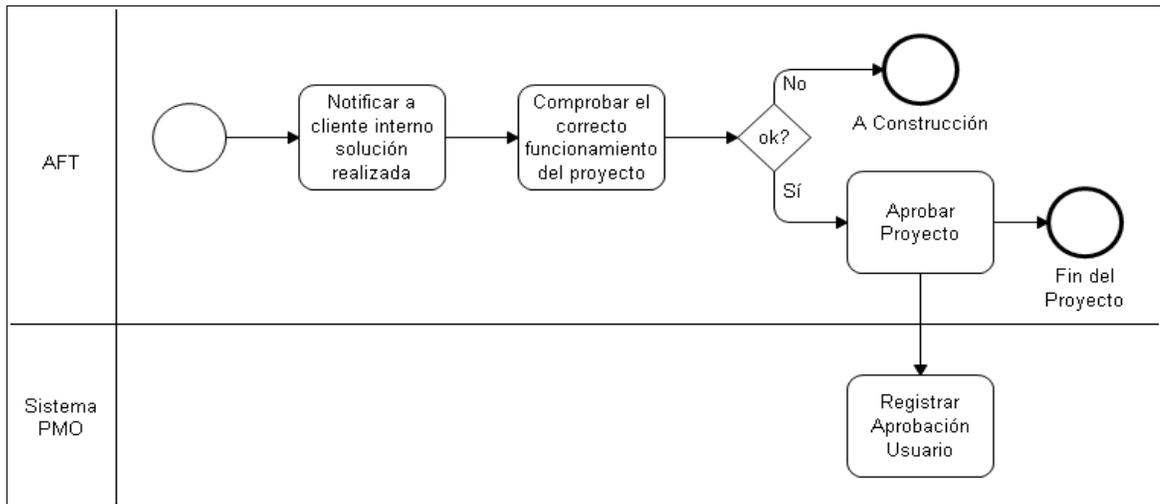


Figura 27: Aprobación de Usuario

A fines del 2009 se detectó una brecha en el control que la PMO ejercía sobre los temas de tecnología asociados a las necesidades de las áreas de operaciones tanto del AFT como de Sonda. Este ámbito decía relación con la reparación o mejoramiento de los sistemas

que ya estaban en operación en Transantiago, entonces se estableció el qué y el cómo controlarlo mediante el servicio de PMO AFT-Sonda, a este ámbito de control se le llamó Control de Mantenciones Correctivas (CMC).

6.3.3. Mantenciones Correctivas

Una Mantención Correctiva (MC) nace cuando se detecta una situación anómala en la operación de los sistemas que operan en Transantiago, esto es, cuando empiezan a ocurrir errores y/o fallas en un sistema que ya se encuentra en producción. Un sistema en producción ha cumplido un riguroso conjunto de pruebas y validaciones, pero aún así, nunca se está exento de este tipo de problemas, los que pueden suceder por diversas razones: especificaciones incompletas, errores en la programación, nuevo sistema en producción que afecta al anterior, cumplimiento y/o vencimiento de plazos que no pudieron ser probados en testing entre muchos otros.

Problemas de esta índole usualmente exponen a Sonda y AFT a sanciones por parte del Ministerio de Transportes (MTT) pues se ve comprometida la imagen de Transantiago y a eventuales indemnizaciones a los usuarios, quienes tienen todo su derecho a reclamar en pos de la calidad del servicio.

La reparación de una falla, en un principio, se asoció con un proyecto de desarrollo, por lo que se aplicó el proceso ya definido y explicado en el punto 6.3.2. Proyectos, pero con el pasar de las semanas se notó que estas definiciones no aplicaban a la diversidad de soluciones que se aplicaban a las MC. Mucho menos aplicaba el proceso diseñado para éstos y dado que el desarrollo de soluciones para estas MC era lento, se procedió a diseñar un nuevo proceso que considerara todas las etapas que se debían cumplir para solucionar cualquiera de éstas.

El diseño de este proceso, pasó por varias etapas, dado que era un requerimiento nuevo y ni Sonda, ni AFT, ni DocIRS tenían claridad sobre los puntos que debían ser considerados para llevar a cabo una solución. En los primeros días, se habilitó un sistema

para el ingreso y reporte de fallas, el cual delató la necesidad de un sistema de priorización, pues en los primeros meses se contaba con más de 30 MCs las que obviamente, no podían ser atendidas en su totalidad por la misma gente que estaba a cargo de los desarrollos. El tema de la priorización será tratado aparte en el capítulo 6.4. Priorización y a continuación se explicarán las definiciones logradas, junto con el proceso global que se puede apreciar en la Figura 28: Mantenciones Correctivas.

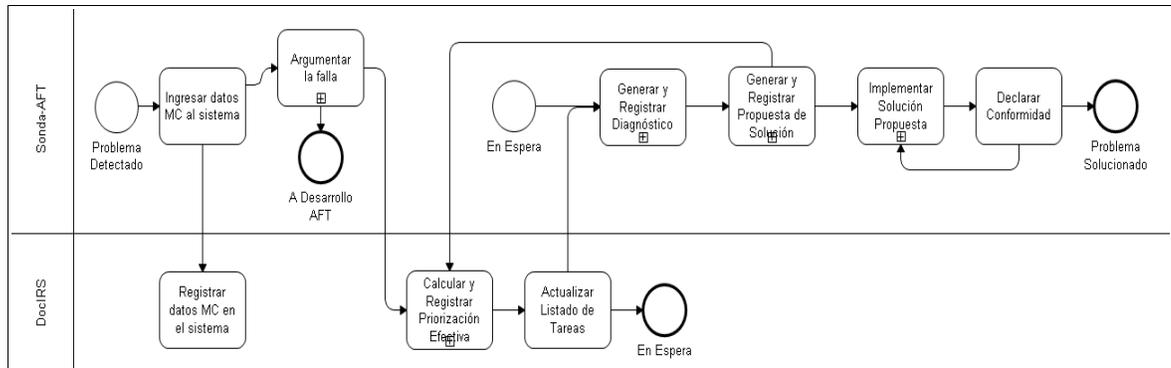


Figura 28: Mantenciones Correctivas

6.3.3.1. Argumentación

Con cada falla reportada, el libro de comentarios de PMO-DocIRS es utilizado para ingresar las apreciaciones pertinentes sobre una MC. Lo anterior corresponde a una declaración de **parte de Sonda** quienes determinan si el problema es efectivamente una falla atribuible a ellos que debe ser reparada o bien corresponde a un error provocado por una débil especificación de requerimientos. Se entiende por falla entonces a un error provocado por un mal desarrollo de las especificaciones y/o requerimientos solicitados por la AFT en algún proyecto.

Este proceso termina con 2 salidas posibles: la MC queda con estado “**Aceptado**” o bien se “**Rechaza**”. Las causales de Rechazo son:

1. La MC no sea una falla, esto es, se comporta según lo especificado, pero requiere un mejoramiento u optimización (nuevo requerimiento). Todos estos rechazos

son abordados por el equipo de Desarrollo de AFT, por lo que esas MCs se categorizan como “**Desarrollo AFT**”.

2. La MC aborda temas relacionados con ámbitos no soportados por Sonda, como los relativos a otras redes (Transbank, Servipag, etc.), los cuales no considera esta mesa de trabajo.

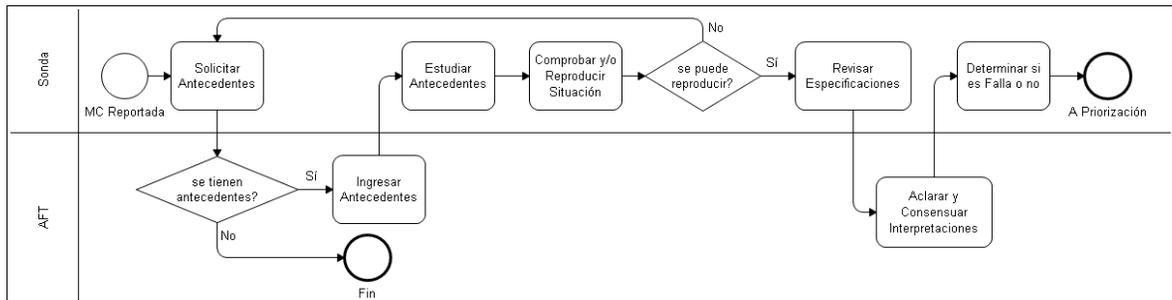


Figura 29: Argumentación

6.3.3.2. Priorización

Cuando una MC ha sido aceptada entonces se debe priorizar para determinar la urgencia de su solución y poder asignar eficientemente los recursos. Esta **priorización** usualmente se realiza en reuniones de trabajo en las cuales están presente las partes de operaciones y desarrollo, tanto de AFT y Sonda, aunque también puede ser realizadas, alternativamente a través del sistema PMO-DocIRS con el ingreso de un comentario de ambas partes indicando el valor en UFs de los costos operacionales a que se exponen al no solucionar esta falla y el tiempo en horas hombre que tienen asignado hoy a reparar estos eventos.

La priorización es responsabilidad de las áreas de **operaciones Sonda y AFT**.

Dado el listado de las MC con sus respectivas priorizaciones, y dado lo limitado de los recursos, entonces sólo se trabajará en aquellas MC con la máxima prioridad según se ha definido en las mesas de trabajo. El resto de las MC que no puedan ser atendidas

quedarán en estado “**En Espera**”, esperando que no existan MCs de mayor prioridad para ser solucionadas.

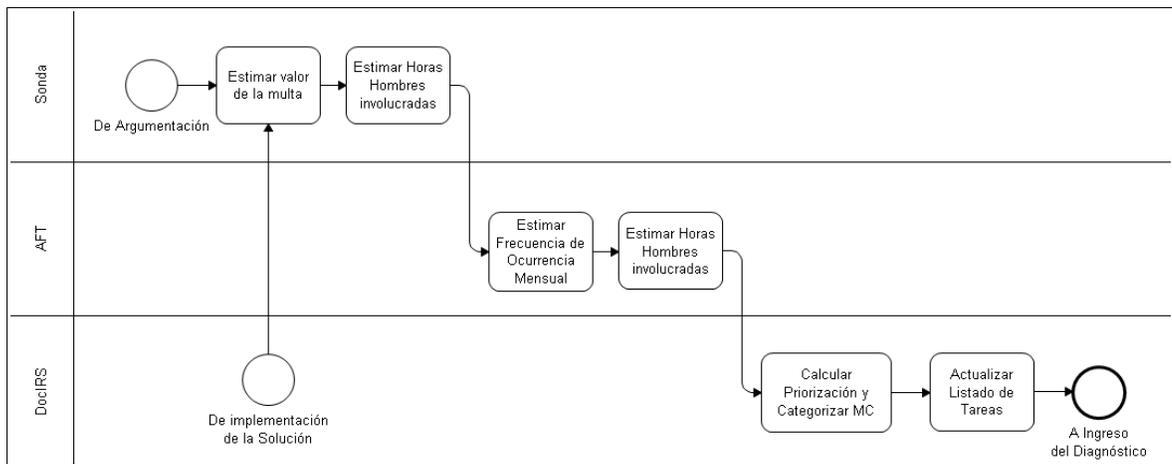


Figura 30: Priorización

6.3.3.3. Ingreso del Diagnóstico

El “**Diagnóstico**” corresponde a una declaración completa y formal en la cuál se explicita porqué se ha producido una falla. El área responsable de la generación del diagnóstico es **operaciones de Sonda**. Este proceso es soportado por PMO-DocIRS a través de se libro de comentarios en el cual se pueden ingresar preguntas y/o archivos que manifiesten y/o corroboren la falla. Una vez que se ha ingresado el Diagnóstico entonces es el **cliente** quién debe aprobar o rechazar el diagnóstico, declarando con esto, que existe consenso entre las partes sobre el origen del problema.

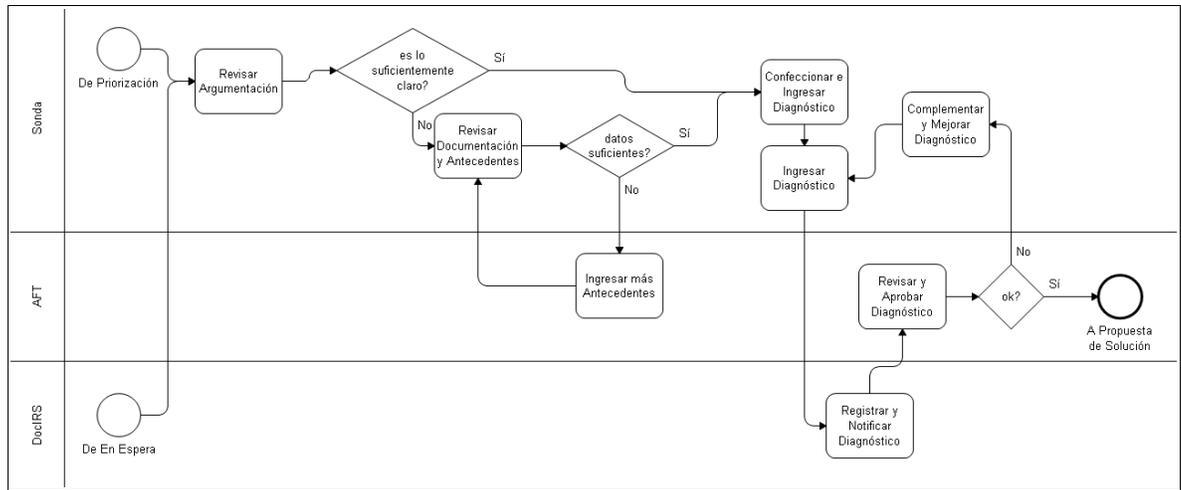


Figura 31: Ingreso del Diagnóstico

6.3.3.4. Propuesta de Solución

Finalizado el diagnóstico, lo que sigue es definir una estrategia sobre cómo abordar el problema y solucionarlo. Esta estrategia se denomina “**Propuesta de solución**” y el área encargada de ingresarla al sistema es **desarrollo Sonda**. Esta propuesta contiene además, las fechas estimadas para todas las acciones que se deben seguir para solucionar la falla. Las acciones a seguir pueden ser varias y diversas, las cuales se han categorizado según se muestra en la Tabla 2: Categorización Propuestas de Solución.

Tipo de Falla	Descripción
Workaround	Consiste en una solución operativa, es decir, permite seguir operando pero no arregla el problema original.
Corrección Histórica	Algunos problemas son detectados cuando ya han afectado a varios usuarios. De acuerdo a lo anterior, algunas veces es necesario corregir los registros históricos a fin de mantener la consistencia del sistema
Corrección Definitiva	Corresponde al desarrollo de una solución definitiva cuando ésta es simple de implementar y probar (testear). Se diferencia de un proyecto principalmente en su simplicidad y/o en el tiempo que demora en implementarse.
Traspaso	Cuando una solución es lo suficientemente compleja, ésta se implementa a través de un proyecto de desarrollo. Cuando esto ocurre, se dice que ha ocurrido un traspaso y lo que el sistema debe proveer para poder controlar y gestionar una MC, es la capacidad de mostrar el hito y el estado en que se encuentra dicho proyecto.

Tabla 2: Categorización Propuestas de Solución

Cada acción a seguir, tendrá un flujo de preguntas y respuestas, en las cuales también se negociarán los plazos estimados, hasta que el **cliente** apruebe el conjunto de éstas como una estrategia global de solución.

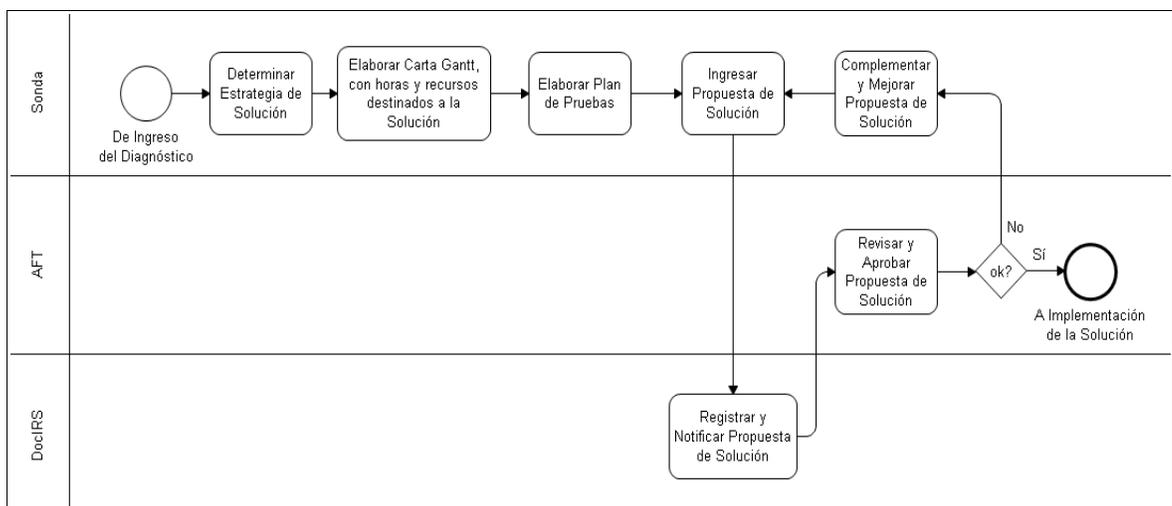


Figura 32: Propuesta de Solución

6.3.3.5. Implementación de la Solución

Este proceso cumple la misma función que el de construcción de los Proyectos. Durante este proceso, tanto el cliente como el desarrollador, se mantienen informados y acceden ordenadamente a la información que almacena el sistema PMO-DocIRS como Mantenimiento de Estado.

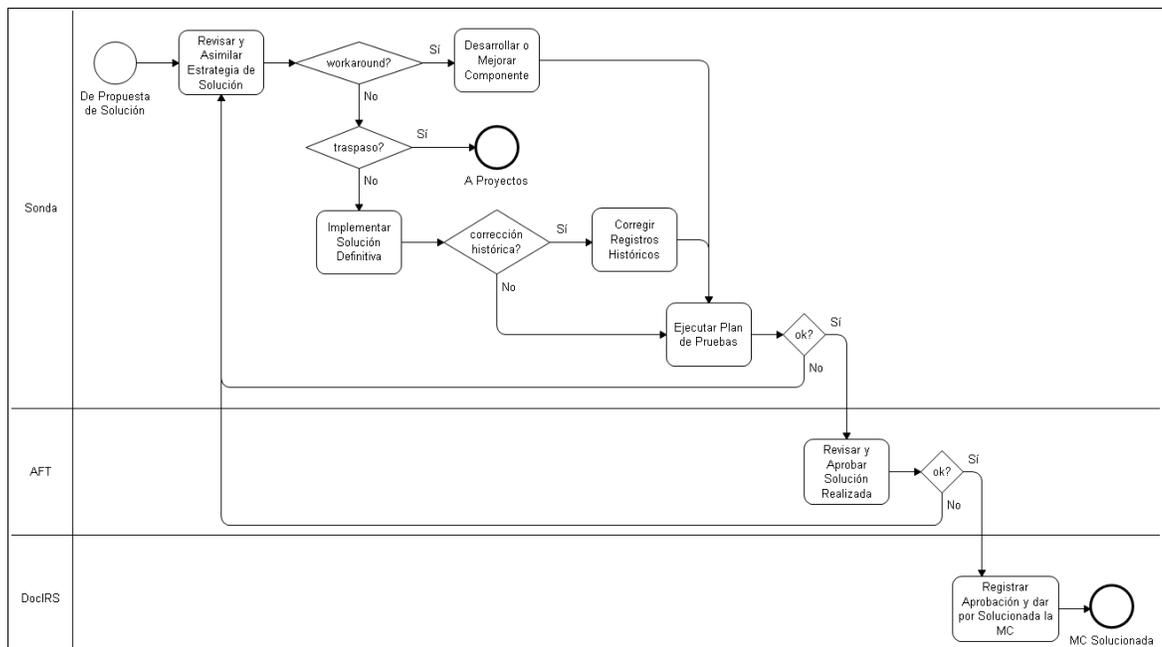


Figura 33: Implementación de la Solución

6.3.3.6. Declaración de Funcionamiento

Cuando un hito es finalizado, el **cliente** es el encargado de revisarlo y manifestar su aprobación o rechazo. Para los rechazos, deberá indicar el porqué de sus reparos haciendo que el ciclo de evolución vuelva a la actividad Implementación de la Solución, mientras que para el caso contrario (aceptación) sólo le bastará con ingresar un comentario en PMO-DocIRS indicando explícitamente su aprobación.

Cuando se aprueban todos los hitos del proceso llamado Implementación de la Solución, es decir, cuando todas las acciones que se determinaron en un principio están aprobadas, entonces se da por “**Solucionada**” la Mantenición Correctiva y se finaliza su ficha.

6.4. Priorización

Dada la cantidad de iniciativas y proyectos y mantenciones correctivas que se obtuvo de las definiciones anteriores es que se debió establecer una metodología que contara con un mecanismo para poder determinar en qué orden debían ser atendidos los proyectos.

6.4.1. Priorización de Iniciativas y Proyectos

Para las Iniciativas y Proyectos se utilizaron 3 matrices que permitieron concentrar los riesgos y el impacto que podía tener cada desarrollo, en los 3 ámbitos considerados críticos del negocio: Objetivos Estratégicos, Continuidad en la Operación y Riesgos de Impacto al usuario, entendiendo por cada operación en que el usuario se ve afectado, existe un riesgo en el negocio asociado a sanciones de parte del ministerio ante eventuales reclamos por la calidad del servicio. Las figuras Figura 34: Matriz de Impacto en los Objetivos Estratégicos, Figura 35: Matriz de Impacto en la Continuidad de la Operación y Figura 36: Impacto en la Matriz de Riesgos muestran los ámbitos definidos en los que se evaluaron los riesgos, cuyos valores fueron validados correspondientemente con los jefes de proyecto de AFT-Sonda.

Perspectivas	Objetivos Estratégicos	Nomenclatura	Impacto
Sin clasificación	No se puede clasificar en objetivos declarados	O0	0
Perspectiva del Cliente	Cumplir contratos (MTT, Operadores)	O1	4
	Obtener Calidad de Servicio Satisfactoria	O2	2
Perspectiva de los procesos	Cumplir exigencias de la SBIF	O3	4
	Optimizar Puntos de Carga	O4	1
	Optimizar Procesos de la Red de Carga	O5	1
Perspectiva Financiera	No tener multas	O6	4
	Incrementar la Rentabilidad	O7	4
Perspectiva del Aprendizaje y Conocimiento	Gestionar Proyectos y Conocimientos	O8	1
	Optimizar Estructura Organizacional	O9	2
	Explicitar los procedimientos y funciones de cada cargo	O10	1

Figura 34: Matriz de Impacto en los Objetivos Estratégicos

Disponibilidad de la Operación del Sistema	Nomenclatura	Impacto
No afecta a la continuidad	C0	0
Lo paraliza (no existen medidas de contingencia efectivas)	C1	4
Lo afecta gravemente (Existe una medida de contingencia que queda operando permanentemente)	C2	2
Es solucionable inmediatamente con una contingencia.	C3	1

Figura 35: Matriz de Impacto en la Continuidad de la Operación

Impacto al Usuario	Nomenclatura	Impacto
No afecta al usuario	R0	0
Mal cobro a usuarios	R1	4
Problemas en Carga	R2	4
Imposibilidad de Venta	R3	4
Problemas en resolución de Reclamos	R4	2
Problemas en servicio de Postventa	R5	2
Problemas en gestión de buses	R6	2
Problemas en servicios complementarios de buses	R7	2
Problemas en la descarga de buses	R8	2
No permite brindar el servicio	R9	4

Figura 36: Impacto en la Matriz de Riesgos

Una vez definidos el impacto que tendría cualquiera de los ámbitos anteriormente expuestos, entonces se procedió a priorizar cada uno de los proyectos en curso.

	PESO DE PROYECTO O INICIATIVA								Priorización
	IMPORTANCIA ESTRATÉGICA					COMPLEJIDAD			
	IO	IC	IMR	PT	Valor	Ponderador IE	Complejidad	Ponderador C	
IN01	01	C2	R7	8	ALTA	1	MEDIA	0,7	MEDIA
IN14	01	C2	R5	8	ALTA	1	ALTA	1	ALTA
IN19	06	C0	R1	8	ALTA	1	MEDIA	0,7	MEDIA
IN21	01	C1	R9	12	ALTA	1	ALTA	1	ALTA
IN36	01	C3	R5	7	MEDIA	0,7	MEDIA	0,7	MEDIA
P10	03	C1	R9	12	ALTA	1	ALTA	1	ALTA
P21	01	C2	R6	8	ALTA	1	ALTA	1	ALTA
P23	05	C0	R0	1	BAJA	0,3	MEDIA	0,7	BAJA
P9	03	C0	R0	4	BAJA	0,3	ALTA	1	BAJA

Figura 37: Priorización de Iniciativas y Proyectos

6.4.2. Priorización de Mantenciones Correctivas

En las mantenciones correctivas se pensó que se podría seguir el modelo planteado en el capítulo anterior 6.4.1. Priorización de Iniciativas y Proyectos, pero los datos necesarios para evaluar el riesgo de una iniciativa o un proyecto – aplicados a una mantención correctiva – no aportan la misma información, e incluso a veces es imposible lograr una priorización correcta puesto que los parámetros considerados no aplican, por lo que se optó por un modelo más simple, rápido y efectivo, dado el riesgo operacional que este tipo de proyectos implica.

Se observó que la variable más importante a la hora de ordenar y priorizar las MC era el costo operacional y riesgo que provoca el tener un sistema con fallas que afecten al cliente, ya sea por mal servicio, malos cobros u otro tipo de problemas que afecten la imagen de Transantiago.

Así pues, las variables a considerar se definieron como sigue:

- **Costo operacional:** es el valor del costo operacional que podría llegar a significar a AFT-Sonda el tener que arreglar un sistema que se encuentre en producción con fallas y que afecte a los clientes o sea auditable.
- **Frecuencia:** corresponde a la cantidad de casos mensual notificados sobre la falla. Si la falla no presenta casos en un tiempo, este valor debe ser estimado por el área de operaciones del AFT.
- **Horas Hombre:** es la suma de horas hombre que le dedica, tanto AFT como Sonda a la mitigación o reparación manual de estas situaciones.
- **Valor Horas Hombre:** se entrega un valor aproximado que cuesta tener a una persona destinada a resolver las situaciones presentadas. Actualmente lo general es valorizar estas horas en 2 UF (unidades de fomento¹²)

Con estas variables, la priorización se calcula según se indica en la Fórmula 1: Cálculo de Priorización de MC.

$$\text{Priorización} = \text{Costo Operacional} + (\text{Frecuencia} \times \text{Horas Hombres} \times \text{Valor Horas Hombre})$$

Fórmula 1: Cálculo de Priorización de MC

En la Figura 38: Priorización de Mantenciones Correctivas se puede apreciar un extracto de la planilla que se utiliza para priorizar las 65 MC, con los correspondientes valores de las variables y el cálculo final de la priorización de cada mantención correctiva.

¹² Valor aproximado a Junio del 2010: CLP\$21000

Sigla	Estado	Días de duración	Costo (UF)	Frecuencia (mensual)	HH (UF) Valor HH = 2	Priorización
MC47	ACEPTADO	84	25000	4	23	25184
MC48	ACEPTADO	84	0	22	3	132
MC49	ACEPTADO	84	180	22	4	356
MC50	ACEPTADO	84	600	4	10	680
MC51	ACEPTADO	81	15000	4	5	15040
MC52	DA	77	15000	1	50	15100
MC53	DA	77	15000	1	50	15100
MC54	DA	77	15000	1	50	15100
MC55	ACEPTADO	62	600	1	6	612
MC56	ACEPTADO	40	15000	1	400	15800
MC58	INGRESADA	19	600			600
MC59	ACEPTADO	13	15000	1	400	15800

Figura 38: Priorización de Mantenciones Correctivas

6.5. Listado de proyectos

Con todas las definiciones trabajadas y logradas se **logró la estructuración necesaria** de forma que determinar la cartera vigente de proyectos de AFT-Sonda, fuera posible y con esto se obtuvo un primer impacto. Según estas definiciones, ya no se contaba con más de 100 proyectos activos como fue notificado en un comienzo, sino que se redujeron a menos de 15 y fueron catalogados entre iniciativas y proyectos lo cual permitió asignar de mejor forma los recursos y se notaron mejoras sustanciales en la producción.

Actualmente¹³ se cuenta con 1 Iniciativa activa de un total de 50 creadas desde principios del 2009, de las cuales 20 fueron canceladas o suspendidas en su ejecución. Asimismo se cuenta con 13 Proyectos de desarrollo de un total de 49, contando 6 cancelados o suspendidos. Esta cantidad de proyectos e iniciativas es efectivamente manejable y el cliente reconoce cada uno de estos proyectos con facilidad por la sigla acordada y propuesta por PMO-DocIRS lo que implica que la **cartera vigente ha sido determinada** y se actualiza día a día con las actualizaciones que son informadas vía

13 Mayo 2010

mantención de estado por la plataforma.

Con respecto a las Mantenciones correctivas, éstas se comenzaron a registrar en Septiembre del años 2009, dando visibilidad a una situación que hasta ese momento no podía ser controlada ni registrada. La tasa de crecimiento es mayor a la de los proyectos y hoy se cuenta con más 65 MCs de las cuales se trabaja en paralelo en 19 de ellas, 7 han sido rechazadas y 10 ya han sido efectivamente solucionadas.

6.6. Indicadores

Para colaborar aún más en la gestión se elaboró un tablero con indicadores calculados a partir de información correspondiente a la gestión y al estado de cada proyecto, que se explican a continuación. Los indicadores, son notas de largo plazo, cuyo objetivo general es reflejar el **resultado de decisiones de cambio tomadas en torno a la gestión de un proyecto** y de ninguna forma pretenden evaluar a una persona en particular, sino a un proyecto en específico.

6.6.1. Indicadores de Gestión

Estos indicadores están formados por la ponderación de cinco notas diferentes que ayudarán a obtener una **Nota Final**, estas notas son:

- Nota por Cumplimiento de Plazos.
- Nota por Atrasos.
- Nota por Documentación.
- Nota por Cambios de Fecha.
- Nota de Satisfacción del Cliente.

Para entender el trabajo realizado, se describe el algoritmo desde un enfoque matemático formal y luego se realiza una descripción y formulación específica de los cálculos con una notación explícita de cada variable incluida en el modelo.

El modelo se ha establecido con datos objetivos categorizados, que pueden contarse y/o medir su frecuencia y desde ahí calificar con puntajes ponderados los indicadores. Los pesos o ponderadores han sido asignados "a priori" en base al conocimiento y la experiencia conjunta realizada por los equipos de AFT, Sonda y DocIRS a lo largo de casi dos años. Es decir, los ponderadores son susceptibles de ser ajustados y ser cada vez más precisos. El servicio y la aplicación, han permitido capturar en forma exacta y oportuna los datos, disponer de un medio de comunicación efectivo entre todos los protagonistas e ir consensuando el presente sistema de medición.

El Sistema de Indicadores, es generado en línea desde la base de datos PMO y está conformado por dos tablas asociadas al estado de los proyectos, cuyos datos son obtenidos directamente de la data asociada a los proyectos contenidos en el PMO tanto finalizados como no finalizados, donde cada proyecto está determinado por su Sigla, Nombre del Proyecto, Estado y los Jefes de Proyectos respectivos a AFT-Sonda y un conjunto de variables como se indica en la Tabla 3: Variables para calcular los indicadores¹⁴.

Nombre	Cómo se calcula?
Número de hitos	Corresponde a la cantidad de hitos que tiene un proyecto, sin considerar los eliminados o no controlados por PMO.
Número de subproyectos	Cantidad de subproyectos
Hitos sin Fecha	Cantidad de hitos que no tengan fecha inicio o fecha fin ingresada al sistema.
Promedio Dias Atraso	Un hito se define con "atraso" bajo 2 situaciones: 1. Cuando su fecha de fin se ha cumplido y el hito ha pasado a estado ATRASADO, tomando como atraso 'fecha de hoy' – 'fecha de fin' días. 2. Cuando su fecha de fin real, es mayor a la fecha de fin y el hito

	<p>está FINALIZADO, con atraso de 'fecha de fin real' – 'fecha de fin' días.</p> <p>Este valor se calcula como el promedio simple (suma de todos los hitos con atrasos, dividido por la cantidad de hitos con atraso) de sólo los hitos con atraso, según la definición anterior.</p>
Días Duración Proyecto	Corresponde al valor <i>Duración Días</i> informado en la PMO.
Hitos Finalizados	Corresponde a la <i>cantidad de hitos</i> que están en estado FINALIZADO.
Documentación Hito	Corresponde a la <i>cantidad de hitos</i> que poseen algún archivo adjunto en su campo Documentación.
Aprobación Hito	Corresponde a la <i>cantidad de hitos</i> que poseen algún archivo adjunto en su campo Aprobación.
Hitos con Cambios Fecha	Es la <i>cantidad de hitos</i> en los que se ha cambiado la fecha al menos una vez.
Cantidad Cambios Fecha Total	Es la <i>cantidad total de cambios de fecha</i> , es decir, el conteo de cada uno de los cambios de fecha que se han realizado en un proyecto.

Tabla 3: Variables para calcular los indicadores¹⁴

Todos los valores anteriores son posibles de calcular directamente desde la plataforma. Sin embargo, existían 3 valores más, necesarios en los cálculos, que fue necesario implementar en el sistema para darle la capacidad de almacenar dos variables extras en el sistema PMO.

- La primera corresponderá a la primera fecha de fin informada (formato fecha), es decir la primera fecha de fin que se reporta cuando se crea un proyecto.
- La segunda será la Nota de Satisfacción del Cliente (formato numérico con un decimal), nota resultado de una encuesta que se le realiza al cliente cada vez que

¹⁴ Para los cálculos no se consideran ningún hito en estado ELIMINADO o NO CONTROLADO PMO.

un proyecto es FINALIZADO.

Una vez creada estos campos, entonces será responsabilidad del Administrador PMO completar los datos históricos que anteriormente se almacenaban en las planillas que alimentaban estos reportes. Con esto, se obtendrán 3 nuevos valores, según lo indica la Tabla 4: Nuevas variables.

Nombre	Cómo se calcula?
Porcentaje Tiempo Excedido Proyecto	Corresponde a la diferencia de tiempo que existe entre la fecha de fin actual del proyecto y la fecha de fin informada al momento de crear el proyecto.
Nota según Porcentaje de Tiempo Excedido	Es una nota que se le asigna al porcentaje de tiempo excedido según la Tabla 5: Nota según intervalos de tiempo.
Satisfacción del Cliente	Corresponde a la nota de satisfacción del cliente extraída del sistema

Tabla 4: Nuevas variables

Intervalo %	Nota
[0,5)	7
[5,10)	6
[10,20)	5
[20,30)	4
[30,45)	3
[45,60)	2
[60,00)	1

Tabla 5: Nota según intervalos de tiempo

Con estos datos se realizaron estimaciones y cambios de escala para formular una media ponderada, cuyos ponderadores fueron probados y ajustados, de tal manera de reflejar las verdaderas dificultades que en la práctica se veían con cada proyecto. Es así como se definen los ponderadores que se muestran en la Tabla 6: Distribución de notas parciales en los Indicadores de Gestión.

Metodología			Gestión			
100%						
60%			40%			
Compromisos	Atrasos	Documentación	Cambios de Fecha		Satisfacción Cliente	
100%			100%			
40%	30%	30%	60%		40%	
		100%	100%			
		50% 50%	30%	30%		40%

Tabla 6: Distribución de notas parciales en los Indicadores de Gestión

Según se definió, el 60% de la nota final que obtiene un proyecto corresponde al cumplimiento de los acuerdos Metodológicos y el 40% a los efectos que ha tenido la Gestión del Jefe del Proyecto.

La nota Metodológica, a su vez, se distribuirá en un 40% respecto a sus Compromisos, 30% a sus Atrasos y la Documentación asociada tendrá un peso del 30% restante.

Así mismo en la nota de Gestión, los Cambios de Fecha tendrán un equivalente del 60% mientras que la Satisfacción del Cliente el 40% restante.

La Documentación se divide 50 y 50 entre la documentación del hito y su Aprobación, mientras que en la nota que corresponde a Cambios de Fecha se ha considerado un peso de 30% para la cantidad de Hitos con Cambio de Fecha y Cantidad Total de Cambios de Fecha, frente al 40% que se le asignó al Porcentaje Excedido de Tiempo, que refleja cuánto tiempo se ha excedido el proyecto desde la primera planificación registrada en nuestra plataforma.

6.6.1.1. Nota por Cumplimiento de Plazos

El objetivo de esta nota asignada al indicador es calcular la efectividad en el cumplimiento de compromisos que hace cada Jefe de Proyecto sobre su cartera vigente. El procedimiento de cálculo se realiza según se explica en la Fórmula 2: Nota Cumplimiento de compromisos.

$$Nota\ Cumplimientos = \left(6 \times \left[\frac{Número\ de\ hitos - Hitos\ sin\ fecha}{Número\ de\ hitos} \right] \right) + 1$$

Fórmula 2: Nota Cumplimiento de compromisos

6.6.1.2. Nota por Atrasos

Para obtener esta nota se considera el promedio de días de atraso y se compara con los días de duración del proyecto; según se puede apreciar en la Fórmula 3: Nota por Atrasos.

$$Nota\ Atrasos = Máximo \left[\left(6 \times \left[\frac{Días\ duración\ proyecto - Promedio\ días\ de\ atraso}{Días\ duración\ proyecto} \right] \right) + 1 ; 1 \right]$$

Fórmula 3: Nota por Atrasos

6.6.1.3. Nota por Documentación

La nota asociada a la documentación será calculada tomando en cuenta tres parámetros: los hitos ya finalizados, la documentación entregada por cada hito y la aprobación de los hitos. Documentación y aprobación tienen un peso paramétrico asignado hoy por hoy con el 50% a cada uno para probar el modelo. Es importante destacar que el sistema permite el ajuste de estas variables de modo paramétrico.

Finalmente, la nota se calcula según la Fórmula 4: Nota por Documentación.

$$Nota\ Documentación = \left(6 \times \frac{(PPD \times Documentación\ Hito + PPA \times Aprobación\ Hito)}{Máximo([(PPD + PPA) \times Hitos\ Finalizados]; 1]} \right) + 1$$

Fórmula 4: Nota por Documentación

En donde:

PPD = Peso por documentación = 50% (paramétrico)

PPA = Peso por aprobación = 50% (paramétrico)

6.6.1.4. Nota por Cambios de Fecha

Para asignar esta nota, se deben tomar como referencia los hitos con cambio de fechas, la cantidad total de cambios de fechas que se han realizado, el porcentaje del tiempo excedido en el proyecto y las notas del tiempo excedido en cada proyecto.

Finalmente la nota se calcula según la .

$$\text{Nota por Cambios de Fecha} = \left\{ \begin{array}{l} PHCF \times \left[\text{Máximo} \left(6 \times \left(\frac{(\text{Número de hitos} - \text{Hitos con cambio de fecha})}{\text{Número de hitos}} \right) + 1; 1 \right) \right] \\ + \\ PCCT \times \left[\text{Máximo} \left(6 \times \left(\frac{1}{\text{Cantidad cambios fecha total} + 1} \right) + 1; 1 \right) \right] \\ + \\ PPTE \times \text{Nota según porcentaje de tiempo excedido} \end{array} \right\}$$

Fórmula 5: Nota por Cambios de Fecha

En los cambios de fecha se cuenta con distintos pesos como se mencionó anteriormente, definidos de la siguiente manera:

- **PHCF** = Peso Hitos con Cambio de Fecha = 30%
- **PCCT** = Peso Cantidad de Cambios de Hito Total = 30%
- **PPTE** = Peso Nota según Porcentaje de Tiempo Excedido = 40%

6.6.1.5. Nota de Satisfacción del Cliente

Esta nota es la única de las cinco que depende de las apreciaciones del cliente (las otras están basadas en datos obtenidos desde las bases de datos) y su importancia radica en que aporta la visión del cliente de forma sistematizada, una vez que ha finalizado un proyecto. Cuando un proyecto no ha finalizado, entonces el ponderador de esta nota resulta ser un 0%, mientras que para los proyectos finalizados, es de un 40% de lo que corresponde al segmento Gestión, que también es un 40%.

Para obtener esta nota, se diseñó una encuesta a los clientes internos del AFT, considerando tanto su visión desde el área de desarrollo del proyecto como desde el área del cliente, es decir, quién finalmente utilizará el sistema desarrollado por el proyecto evaluado.

En la Tabla 7: Encuesta Satisfacción Cliente (área Desarrollo) se pueden apreciar las preguntas que se le realizan a los Jefes de Proyecto del área de desarrollo de AFT, para que evalúen el desempeño del proveedor tecnológico, de manera de retroalimentar la relación entre ambos. Cada pregunta o ámbito de medición es ponderado de acuerdo a la *expertise* con que se cuenta, que hace que la encuesta represente la satisfacción del cliente de la mejor forma posible.

Pregunta	Descripción	Ponderación
Evaluación de Jefe de proyecto a cargo	Sonda	20%
Evaluación del producto final	Resuelve el problema original o no?	20%
Evaluación de calidad de entregables	Se entiende por evaluación de calidad la legibilidad, completitud, cumplimiento de forma, nivel de estandarización de los entregables, etc.	20%
Evaluación general proyecto		40%
Qué se puede mejorar?	Desde la visión del cliente	
Nota Satisfacción Cliente (Área desarrollo de Proyectos)		100%

Tabla 7: Encuesta Satisfacción Cliente (área Desarrollo)

En la Tabla 8: Encuesta Satisfacción Cliente (área Cliente) se encuentra detallada la encuesta que se les realiza a los clientes internos del AFT. Estos clientes son, a diferencia del área de desarrollo que está encargada de canalizar los requerimientos hacia el proveedor, aquellas personas del área operacional que efectivamente terminan utilizando los desarrollos y operan directamente con los sistemas. La encuesta es bastante similar a la anterior, pero incluye una apreciación sobre la gestión del jefe de proyectos AFT.

Pregunta	Descripción	Ponderación
Evaluación de Jefe de proyecto a cargo	Sonda	15%
Evaluación de Jefe de proyecto a cargo	AFT	15%
Evaluación del producto final	Resuelve el problema original o no?	15%
Evaluación de calidad de entregables	Se entiende por evaluación de calidad la legibilidad, completitud, cumplimiento de formato, nivel de estandarización de los entregables, etc.	15%
Evaluación general proyecto		40%
Que se puede mejorar?	Desde la visión de cliente	
Nota Satisfacción Cliente (Área cliente)		100%

Tabla 8: Encuesta Satisfacción Cliente (área Cliente)

6.6.1.6. Nota Final

La nota final de un proyecto, dependerá del resultado de las 5 notas obtenidas anteriormente, según se muestra en la Fórmula 6: Nota Final.

$$\text{Nota Final} = \text{Peso Metodología} \times \left(\begin{array}{c} (\text{Peso Compromisos} \times \text{Nota Cumplimientos}) \\ + \\ (\text{Peso Atrasos} \times \text{Nota Atrasos}) \\ + \\ (\text{Peso Documentación} \times \text{Nota Documentación}) \end{array} \right) + \text{Peso Gestión} \times \left(\begin{array}{c} (\text{Peso Cambios de Fecha} \times \text{Nota Cambios de Fechas}) \\ + \\ (\text{Peso Satisfacción Cliente} \times \text{Nota Satisfacción Cliente}) \end{array} \right)$$

Fórmula 6: Nota Final

En donde los *pesos* son asignados según se definió en la Tabla 6: Distribución de notas parciales en los Indicadores de Gestión y según se detalla en la Tabla 9: Equivalencia de Porcentajes de la Nota parcial.

Peso	Campo correspondiente en Tabla 6: Distribución de notas parciales en los Indicadores de Gestión	Porcentaje actual
Peso Metodología	Metodología	60%
Peso Gestión	Gestión	40%
Peso Compromisos	Compromisos	40%
Peso Atrasos	Atrasos	30%
Peso Documentación	Documentación	30%
Peso Cambios de Fechas	Cambios de Fecha	60%
Peso Satisfacción Cliente (proyectos No Finalizados)	Satisfacción cliente	0%
Peso Satisfacción Cliente (proyectos No Finalizados)	Satisfacción cliente	40%

Tabla 9: Equivalencia de Porcentajes de la Nota parcial

A continuación se muestra en la Figura 39: Indicadores de Gestión una captura de pantalla de la planilla utilizada para calcular estos Indicadores, con sus resultados obtenidos bajo los conceptos de cumplimiento de Metodología y Gestión.

Metodología						Gestión				
60%			100%			40%				
Compromisos		Atrasos		Documentación		Cambios de Fecha			Satisfacción Client	
40%		30%		30%		60%			40%	
				100%		100%				
				50%: 50%		30%: 30%			40%	

Sigla	Nombre Proyecto	Estado Proyecto	Sonda	AFT	Número de Hitos	Número de Subproyectos	Hitos sin Fecha	Nota Considerando Cumplimientos	Promedio Días Atraso	Días Duración Proyecto	Nota considerando Atrasos	Hitos Finalizados Documentación		Aprobación Hitos	Nota considerando Documentación	Hitos con Cambios Fecha	Cantidad Cambios Fecha Total	Porcentaje Tiempo Excedido Proyecto	Nota según Porcentaje de Tiempo Excedido	Nota considerando Cambios de Fecha	Satisfacción del Cliente	Nota Parcial
P6	CONTROL	ATRASADO	ALVARO	IVAN	14	4	6	4,4	4	501	7,0	10	2	6	3,4	6	11	5%	6,0	3,8		3,8
P11	SECUENCIA	EN_EJECUCION	RODRIGO	RODRIGO	8	4	3	4,8	18	404	6,7	7	4	4	4,4	3	9	40%	3,0	2,7		3,8
P19	CARGA	SUSPENDIDO	EDUARDO	JAIME	3	1	1	5,0	46	1	1,0	3	3	1	5,0	0	0	69%	1,0	4,6		3,4
P20	LOGICA	SUSPENDIDO	ALVARO	HERMAN	21	4	10	4,1	199	129	1,0	9	1	0	1,3	11	16	22%	4,0	2,7		2,1
P22	OPTIMIZACION	EN_EJECUCION	ALVARO	JAIME	5	1	0	7,0	1	174	7,0	3	3	3	7,0	3	3	69%	1,0	1,8		4,6
P24	SISTEMAS	EN_EJECUCION	ROSA	LUIS	3	1	0	7,0	7	161	6,7	2	0	2	4,0	3	5	19%	5,0	2,4		4,2
P97	NUEVO	ATRASADO	EDGARDO	JAIME	10	2	0	7,0	24	366	6,6	3	2	3	6,0	6	9	12%	5,0	3,1		4,7
P99	NUEVO	EN_EJECUCION	GABRIEL	PAULINA	5	1	1	5,8	1	133	7,0	3	3	3	7,0	0	0	0%	7,0	7,0		5,6
P70	TIEMPO	EN_EJECUCION	RODRIGO	CARLOS	6	1	0	7,0	0	406	7,0	0	0	0	7,0	6	6	10%	5,0	2,3		4,8
P44	AJUSTES	EN_EJECUCION	JAIME	JAIME	6	1	0	7,0	27	161	6,0	4	2	4	5,5	2	3	16%	5,0	3,9		4,7
P77	TRASPASO	EN_EJECUCION	CARLOS	CARLOS	6	1	0	7,0	2	124	6,9	5	5	4	6,4	2	3	66%	1,0	2,3		4,6
P78	PARA	ATRASADO	GABRIEL	PAULINA	6	1	0	7,0	10	596	6,9	1	1	1	7,0	0	0	0%	7,0	7,0		5,9

Figura 39: Indicadores de Gestión

7. Diseño implementado como apoyo a los procesos.

7.1. Introducción

El sistema de apoyo elaborado contempla desde las mejores prácticas a un completo sistema de control y gestión que apoya las mismas. Las mejores prácticas fueron tomadas desde el PMBoK y se aplicaron la mayoría que eran necesarias y pertinentes a este proyecto. Este capítulo se concentrará principalmente en describir como se elaboró el prototipo computacional de apoyo a los procesos, pero identificará también cómo se implementaron las mejores prácticas, en el capítulo 7.5. Desarrollo del Prototipo.

7.2. La solución tecnológica

El sistema será desarrollado utilizando un robot creado por DocIRS que permite la creación de sitios web a partir de una serie de reglas acordadas con el cliente. Para este caso, la tecnología a utilizar fue ASP de Microsoft pues fue requerimiento del cliente. El sistema permitirá la creación/modificación/eliminación de fichas de iniciativas y proyectos, la mantención de las fechas pactadas, mantención de estados, ingreso de comentarios (libro de comentarios), subidas de archivos y contará con tableros que informen la cartera de proyectos vigente, el listado de tareas que debe realizar cada jefe de proyecto y un tablero de indicadores que muestra el nivel de riesgo al que se enfrenta un proyecto.

7.3. Tecnología utilizada

7.3.1. Modelado de procesos: iGrafx y Bizagi

Estas herramientas tienen distintas ventajas desde el punto de vista del modelamiento y de las simulaciones que se pueden realizar en cada una. iGrafx fue utilizado para realizar los diagramas de todos los procesos que DocIRS realiza para el cliente, además de los diagramas de pistas pues permite graficar mejor bajo la notación no procedural y según las convenciones IDEF0 utilizadas en este proyecto. Bizagi fue escogido para elaborar la documentación entregada al cliente, pues permite realizarla de forma más expedita dado que cuenta con funciones de exportado a formatos de procesamiento de texto, como los son Word o Writer.

7.3.2. Datos: SQL Server 2000

De acuerdo a las prestaciones conocidas y la masividad que tiene en su uso, es que se trabajará con este motor de bases de datos.

7.3.3. Simulación de procesos: iGrafx Process for Six Sigma

Ofrece un marco visual en el que procesos encubiertos, cuellos de botella y otras ineficiencias salen a la luz, haciendo posibles mejoras de rápida aplicación. Además, el diseño de experimentos (DOE) con factores múltiples y respuestas múltiples, se puede ejecutar como una simulación libre de riesgos sin impacto real alguno sobre los procesos.

7.3.4. Gestión de contenido Web: IIS (Internet Information Services)

Es un administrador de contenidos (ECM) que proporciona las herramientas y funciones necesarias para administrar de forma sencilla un servidor Web seguro y manejar documentos, contenido web, colaboración, registros e imágenes. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS. El servidor web se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas, por ejemplo Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. También pueden ser incluidos los de otros fabricantes, como PHP o Perl [16].

7.3.5. Robot DocIRS

DocIRS cuenta con una enorme ventaja competitiva que consiste en el RobotDocIRS. Un robot debe tener como mínimo dos propiedades a saber:

- Sustituir mano de obra.
- Un modo (estructuras sintáctica y semántica) para ir aprendiendo.

RobotDocIRS es un sistema computacional que cumple las condiciones antes descritas, con el objetivo general de contribuir al Negocio del Cliente, a través del modelamiento. En otros términos, RobotDocIRS es una herramienta tecnológica para el Levantamiento de Procesos, Diseño y Rediseño Funcional.

Su forma de complementar el ciclo metodológico, se realiza construyendo en corto tiempo la “Obra Gruesa” de una aplicación que opera sobre IIS y SQL Server. RobotDocIRS es una maquina con capacidad de realizar funciones que requieren de inteligencia, emulando la conducta de un programador, no sólo generando código, sino que interpretando fielmente lo solicitado desde el Levantamiento de Procesos.

DocIRS por lo tanto, supera la etapa de levantamiento tradicional de requerimientos del resto de las empresas, entregando como valor agregado un completo prototipo simple y liviano, mediado por Internet, que les permite gestionar sus proyectos (con pantallas,

formularios, campos, detalles, validaciones, su correspondiente navegación y documentación completa de cada formulario o pantalla y un mapa de navegación) que funciona con rapidez y exactitud, minutos después de solicitado el cambio, haciéndolo visible en un sitio Internet exclusivo del cliente, lo que también les evita preocuparse del hosting, el personal de desarrollo, las instalaciones y capacitaciones, entre otros, que pueden derivar en costos y tiempos inaceptables dado el actual dinamismo del mercado.

RobotDocirs es entonces, en resumen, un generador de código en plataforma Web, que aprende de acuerdo a un conjunto de reglas sintácticas y semánticas. Robot DocIRS configura y construye un prototipo orientado al cliente, mediante la generación de los códigos de múltiples páginas ASP (Active Server Pages de Microsoft), con su navegación correspondiente, con una Base de Datos nativa sobre XML, motor de búsqueda indexado y la documentación de ayudas en línea de las páginas respectivas. Todo esto, a partir de una Capa de Insumos que contiene un Léxico, una Sintaxis y una Semántica [17].

7.4. Diseño de las aplicaciones

La aplicación que se diseñará para dar soporte a todo el modelamiento y las mejoras presentadas en los capítulos anteriores, parte del prototipo desarrollado para PMO-DocIRS el cual cuenta con una serie de módulos pre-hechos para el ingreso de comentarios, ingreso de fechas, envío de notificaciones y configuración de perfiles, entre otros. La aplicación exactamente debe contener estas características y en particular debe permitir la administración de fichas en las cuales se mantenga, se pueda ingresar y consultar la información de cada proyecto. Se presentarán los casos de uso de sólo el módulo que soporta las Iniciativas y los Proyectos, puesto que ejemplifica potentemente los requerimientos enunciados y es fácilmente extendible al ámbito de las mantenciones correctivas y otros que fuesen requeridos en el futuro.

Cabe mencionar que en el negocio existen diversos actores involucrados; la mayoría de ellos corresponden a jefes de proyecto y jefes de área, tanto del área de operaciones como de desarrollo del cliente. Entre un total que ronda de aproximadamente los 30

actores, sólo existen 2 perfiles¹⁵, el de cliente correspondiente a todos los jefes de proyecto y de área de AFT y Sonda y el de administrador que es utilizado por el equipo encargado de mantener y actualizar los acuerdos, proyectos, iniciativas y mantenciones correctivas que administra DocIRS a través de distintas fichas de proyectos.

7.4.1. Casos de Uso

En este capítulo se mostrarán los diseños de Diagrama de Casos de Uso y el detalle de cada uno de éstos.

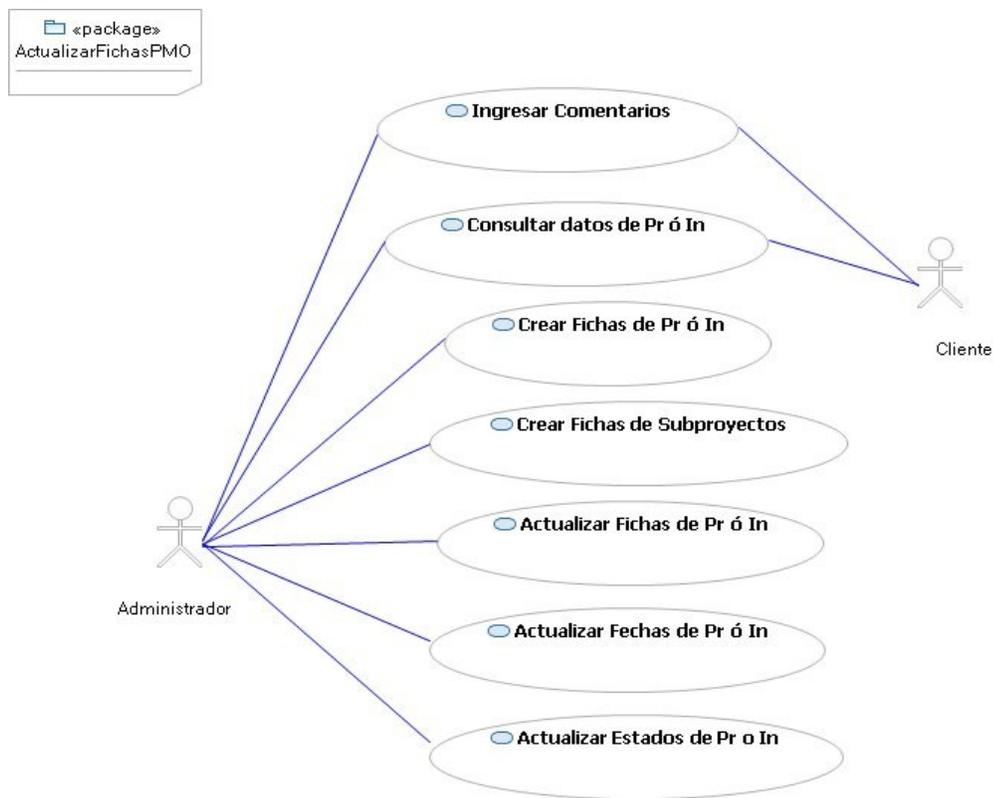


Figura 40: Diagrama de Casos de Uso para la Creación y Actualización de Iniciativas y Proyectos

15 Datos de Junio 2010.

A continuación se detallan los casos de uso:

Nombre	Ingresar Comentarios.
Propósito	Permite tanto al cliente como al administrador ingresar comentarios y/o acuerdos.
Resumen	El usuario ingresa al sistema para ingresar un comentario y/o un acuerdo relacionado con un proyecto en particular o transversal a todos los proyectos. Este comentario genera el envío de correo a los jefes de proyecto correspondientes y a varios jefes de área definidos e involucrados según el proyecto.
Precondiciones	Para ingresar comentarios para un proyecto en particular, el proyecto debe haber sido creado antes.

Tabla 10: CU1: Ingresar Comentarios

Nombre	Consultar Datos de Iniciativas o Proyectos.
Propósito	Permite tanto al cliente como al administrador consultar datos sobre una iniciativa o proyecto.
Resumen	El usuario ingresa al sistema para consultar datos sobre una iniciativa o proyecto. En particular, puede consultar nombre, gerencia, cliente, jefes de proyecto de Sonda y AFT, descripción, tipo y las fechas pactadas para los hitos RFC, Estimación de Costos y Plazo, Caso de Negocios y Requerimientos de Usuario, Diseño Detallado, Construcción, Testing, Implantación y Aprobación de Usuarios, para iniciativas y proyectos, respectivamente, según desee.
Precondiciones	La iniciativa o proyecto debe haber sido creada antes.

Tabla 11: CU2: Consultar Datos de Iniciativas o Proyectos

Nombre	Crear Fichas de Proyecto o Iniciativa.
Propósito	Permite al administrador crear un proyecto o iniciativa.
Resumen	El usuario ingresa al sistema para crear un proyecto o iniciativa como respuesta a una solicitud consensuada entre AFT y Sonda. Se deben ingresar y almacenar todos los datos obligatorios que vienen en el Formulario de Creación de Proyectos e Iniciativas, según corresponda. La creación de algún proyecto o iniciativa genera el envío de correo a los jefes de proyecto declarados y a los jefes de área correspondientes según el proyecto.
Precondiciones	Se debe revisar el formulario y pedir las correcciones pertinentes, si fuese necesario, antes de crear un proyecto o iniciativa. Se debe contar con la aprobación explícita de ambas partes.

Tabla 12: CU3: Crear Fichas de Proyecto o Iniciativa

Nombre	Crear Fichas de Subproyectos.
Propósito	Permite al administrador crear un subproyecto.
Resumen	El usuario ingresa al sistema para crear un subproyecto. La creación de un subproyecto consiste en el ingreso de las fechas y estados actuales que tiene el mismo. La creación de un subproyecto genera el envío de correo a los jefes de proyecto declarados y a los jefes de área correspondientes según el proyecto.
Precondiciones	Aplica sólo para proyectos y todo proyecto tiene al menos un subproyecto asociado. Se debe contar con la aprobación explícita de ambas partes.

Tabla 13: CU4: Crear Fichas de Subproyectos

Nombre	Actualizar Fichas de Proyectos o Iniciativas.
Propósito	Permite al administrador modificar los datos ingresados anteriormente a cualquier iniciativa o proyecto existente en el sistema.
Resumen	El usuario ingresa al sistema para modificar o completar cualquier dato ingresado con anterioridad a alguna Iniciativa o Proyecto existente. Cualquier actualización genera el envío de un correo informativo a los jefes de proyecto y área involucrados con la iniciativa o proyecto.
Precondiciones	Se debe contar con la aprobación explícita de ambas partes para realizar cualquier tipo de actualización.

Tabla 14: CU5: Actualizar Fichas de Proyectos o Iniciativas

Nombre	Actualizar Fechas de Proyectos o Iniciativas.
Propósito	Permite al administrador modificar las fechas ingresadas originalmente de una iniciativa o proyecto.
Resumen	El usuario ingresa al sistema para modificar o completar las fechas acordadas inicialmente para una iniciativa o proyecto. Cualquier actualización de fechas genera el envío de un correo informativo a los jefes de proyecto y área involucrados con la iniciativa o proyecto.
Precondiciones	Se debe contar con la aprobación explícita de ambas partes para realizar cualquier tipo de actualización.

Tabla 15: CU6: Actualizar Fechas de Proyectos o Iniciativas

Nombre	Actualizar Estados de Proyectos o Iniciativas.
Propósito	Permite al administrador modificar los estados que actualmente registran las iniciativas o proyectos existentes en el sistema.
Resumen	El usuario ingresa al sistema para modificar los estados que actualmente registran las iniciativas o proyectos existentes en el sistema. Cualquier actualización de estados genera el envío de un correo informativo a los jefes de proyecto y área involucrados con la iniciativa o proyecto.
Precondiciones	Se debe contar con la aprobación explícita de ambas partes para realizar cualquier tipo de actualización, excepto para los siguiente cambios: Desde Pendiente a En Ejecución , y Desde Pendiente ó En Ejecución a Atrasado , pues son gatillados por un proceso computacional automático.

Tabla 16: CU7: Actualizar Estados de Proyectos o Iniciativas

7.4.2. Diagrama de Secuencia

Un diagrama de secuencia, muestra las operaciones que debe realizar el sistema, en respuesta a las interacciones que va ejecutando el usuario. En esta sección se mostrará el comportamiento que debe seguir el sistema cuando se actualiza un proyecto, lo cual contempla su creación, modificación de ficha, fechas y también de estado.

Se distinguen 4 casos de interacción con el sistema, los que serán presentados en las Tabla 17: Proyecto Nuevo, Tabla 18: Actualizar Ficha Proyecto, Tabla 19: Actualizar Fechas Proyecto y Tabla 20: Actualizar Estados Proyecto:

- El usuario quiere actualizar la ficha de un proyecto que aún no ha sido creado. Esto equivale a crear un proyecto.
- El usuario quiere actualizar la ficha de un proyecto que ya existe.

- El usuario quiere actualizar las fechas comprometidas de un proyecto que ya existe.
- El usuario quiere actualizar los estados de los hitos de un proyecto que ya existe.

Administrador	Sistema
Dada una solicitud de creación, el administrador ingresa al sistema y busca el proyecto que debe actualizar.	
	El sistema busca si el código del proyecto existe. Si no existe despliega la pantalla para creación de proyectos.
El administrador ingresa los datos desde el formulario de creación de proyecto y luego oprime el botón guardar.	
	El sistema guarda los datos.

Tabla 17: Proyecto Nuevo

Administrador	Sistema
Dada una solicitud de actualización de ficha de proyecto, el administrador ingresa al sistema y busca el código del proyecto que debe actualizar.	
	El sistema busca los datos asociados al código del proyecto y despliega la pantalla con los datos del proyecto.
El administrador modifica los datos según lo solicitado y luego oprime el botón guardar.	
	El sistema guarda los datos de la ficha.

Tabla 18: Actualizar Ficha Proyecto

Administrador	Sistema
Dada una solicitud de actualización de fechas de un proyecto, el administrador ingresa al sistema y busca el código del proyecto que debe actualizar.	
	El sistema busca los datos asociados al código del proyecto y despliega la pantalla con las fechas del proyecto.
El administrador modifica las fechas del proyecto y luego oprime el botón guardar.	
	El sistema guarda los cambios.

Tabla 19: Actualizar Fechas Proyecto

Administrador	Sistema
Dada una solicitud de actualización de estados de un proyecto, el administrador ingresa al sistema y busca el código del proyecto que debe actualizar.	
	El sistema busca los datos asociados al código del proyecto y despliega la pantalla con los estados del proyecto.
El administrador modifica los estados del proyecto según lo solicitado y luego oprime el botón guardar.	
	El sistema guarda los cambios.

Tabla 20: Actualizar Estados Proyecto

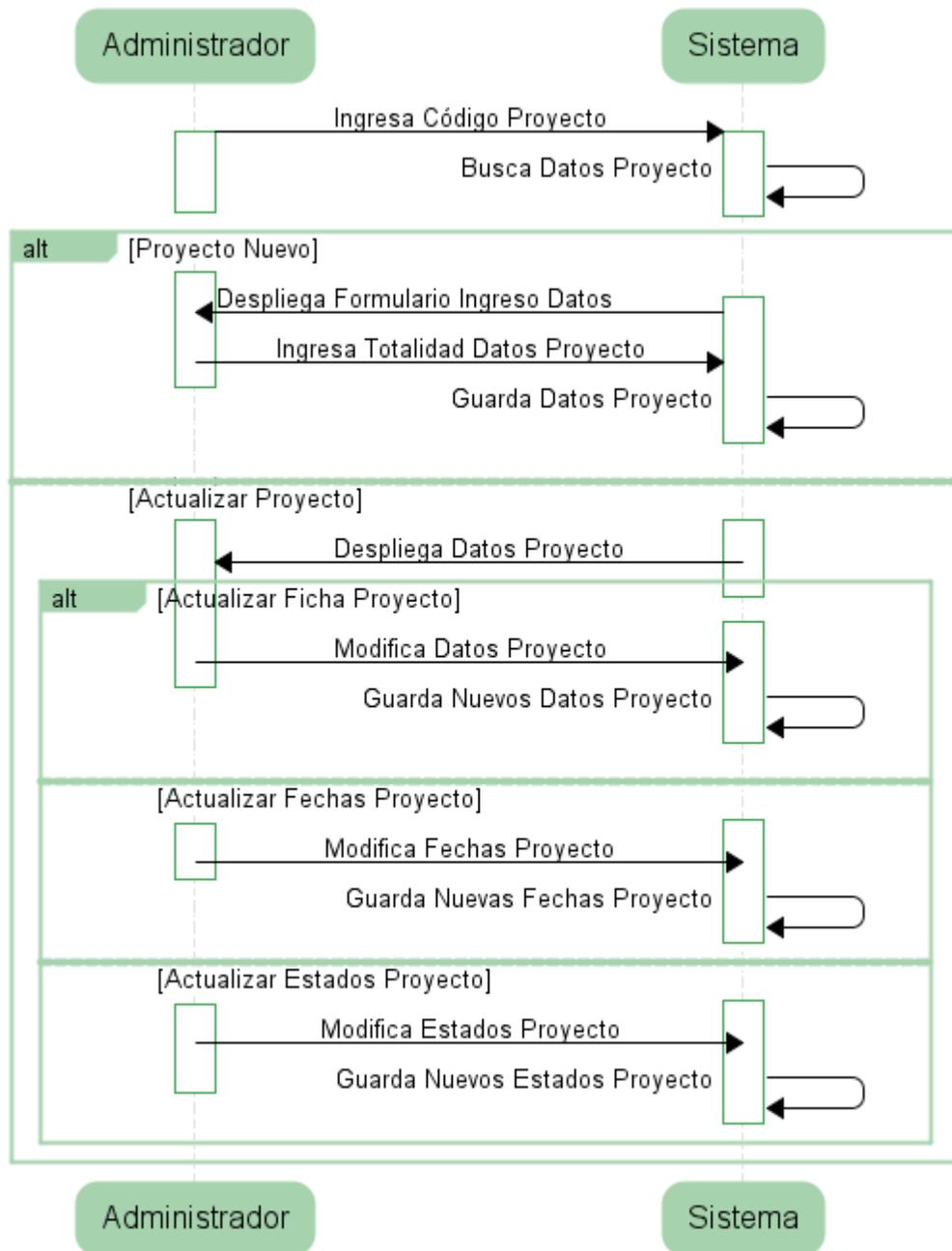


Figura 41: Diagrama de Secuencia: Actualizar Ficha de Proyecto

7.4.3. Diagrama de Secuencia Extendido

Complementando el diagrama de secuencia, en la Figura 42: Diagrama de Secuencia Extendido: Proyecto Nuevo se puede apreciar un diagrama de secuencia extendido del proceso: Crear Ficha Proyecto-Subproyectos que muestra las interacciones internas del sistema y los motores en los que será diseñado un prototipo de soporte a este proceso.

Un diagrama de secuencia extendido utiliza un patrón similar al MVC (Modelo, Vista, Controlador), llamado modelo Entidad Controlador Frontera (o Entity, Controller, Boundary según su nombre en inglés) que no solamente es apropiado para trabajar con interfaces de usuario, puesto que le asigna un rol diferente al controlador, según se describe a continuación:

- **Entidad:** es un elemento pasivo y de larga vida que es responsable de algún pedazo de información relevante. No necesariamente son datos, pues pueden corresponder a funciones.
- **Controlador:** administra el flujo e interacción de un escenario. Puede manejar un escenario completo o trabajar con subconjuntos de elementos. Las reglas de negocio y el comportamiento asociado a la información debe ser asignado a las entidades, puesto que el controlador es sólo responsable del flujo del mismo.
- **Frontera:** es un elemento que reside en la periferia del sistema pero aún dentro de él. Pueden ser consideradas tanto pantallas que aceptan datos desde fuera del sistema, como elementos que estando dentro del sistema, dan soporte a la comunicación entre elementos de afuera del mismo.

El detalle del proceso se explica según el siguiente flujo:

1. El administrador entra al sistema e ingresa el código de un nuevo proyecto.
2. El boundary, que ha sido programado en ASP, envía los datos al controlador de interacción.
3. El controlador de interacción, envía el requisito al controlador de datos quien busca si existe un proyecto con ese código y lo devuelve. En este caso, no existe (pues se está detallando el proceso de un nuevo proyecto) por lo que el mismo

controlador de datos accede al formulario de datos y lo manda al boundary de despliegue.

4. Desde el despliegue, se solicitan los datos relacionados al proyecto en una pantalla de ingreso de datos. Una vez que el usuario ha hecho el ingreso, éstos se mandan al controlador de datos nuevamente quien valida y guarda los mismos.
5. Acto seguido y análogamente se accede al formulario de fechas de subproyectos y al formulario de estados, los que son enviados a despliegue.
6. En una pantalla de ingreso, el usuario ingresa tanto las fechas como los estados, los que son enviados al controlador de datos, quien valida y guarda los mismos.

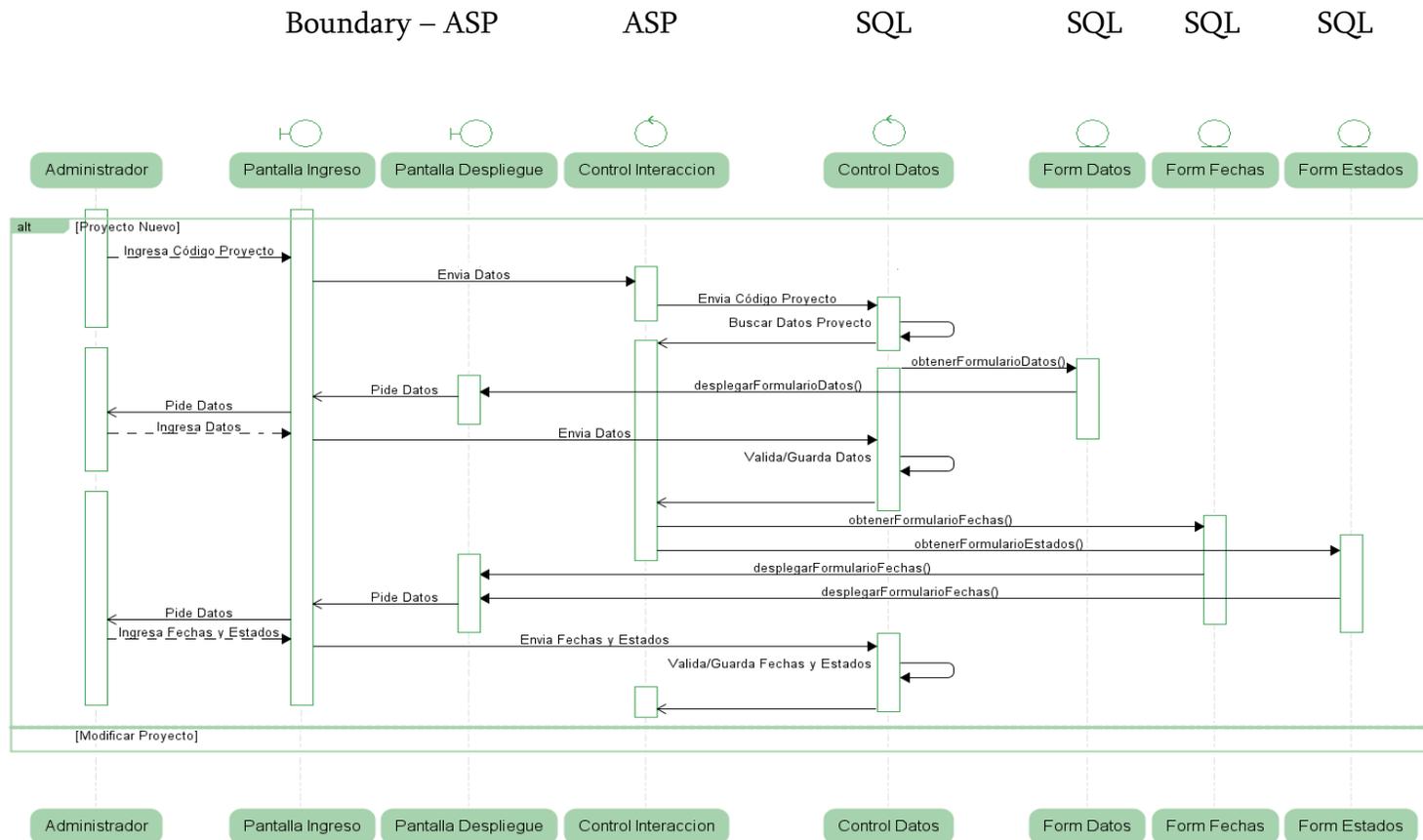


Figura 42: Diagrama de Secuencia Extendido: Proyecto Nuevo

7.4.4. Diagrama de Clases

Un diagrama de clases sirve para visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema, por lo que se ha elaborado este diagrama y se puede apreciar en la Figura 43: Diagrama de Clases que las clases de Ingreso y Despliegue están relacionadas, pues una actúa mostrando datos y la otra capturándolos. Así también, se ve la relación entre el controlador de interacción el cual al crear un proyecto se asocia con el controlador de datos, quien se encarga de consultar los datos, validarlos y guardarlos. Finalmente se puede apreciar como el controlador de datos, invoca los formularios de datos, estados y fechas, quienes también se relacionan entre si para mantener la integridad de los datos almacenados.

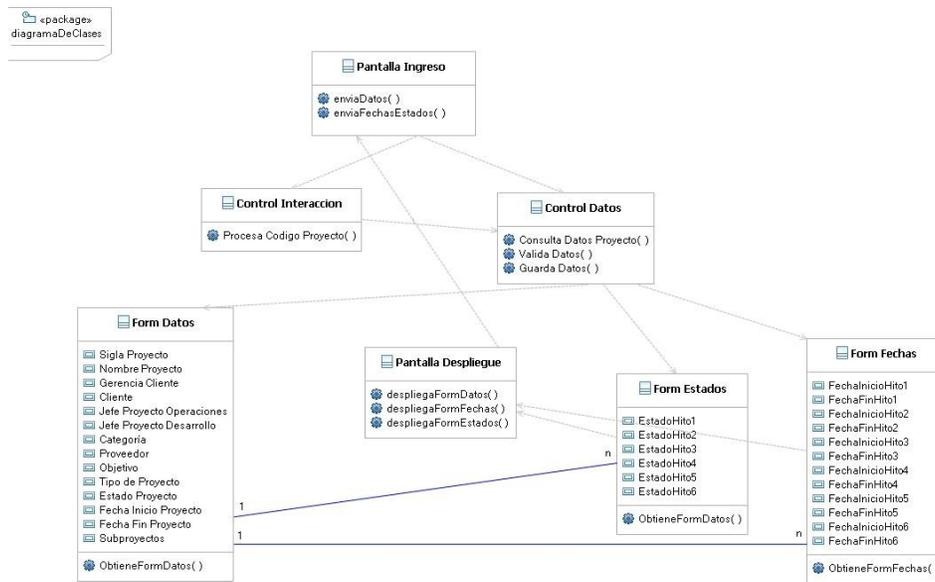


Figura 43: Diagrama de Clases

7.5. Desarrollo del Prototipo

Una vez implantados los procesos ya diseñados, es fundamental brindarle a los usuarios una plataforma que los soporte y les de facilidades para registrar, controlar y darle seguimiento a sus proyectos, que como ya se ha mencionado, antes de la implantación de los procesos no era estructurada y carecía de las mejores prácticas enunciadas por el PMI (Project Management Institute) organización que se ha vuelto un estándar en lo que a administración de proyectos se refiere.

Se muestran en este capítulo, capturas de pantalla que tuvo el prototipo funcional que fue desarrollado y dio soporte a todo el sistema de administración, control y seguimiento de iniciativas planteado hasta ahora, en conjunto a las prácticas sugeridas por PMI a través de PMBoK a las que se le dio soporte¹⁶.

El prototipo fue concebido sólo para registrar y probar cómo se adaptaría la plataforma PMO-DocIRS a los procesos ya implantados, específicamente en el ámbito de las Iniciativas que hasta ese momento se preveía que eran las más simples por no necesitar subproyectos y tener menos hitos de control. El éxito de este prototipo, en cuanto a su utilidad y estrategia de desarrollo modular, determinó que el sistema fuera replicado para los proyectos y posteriormente fuera reutilizado en el ámbito de las mantenciones correctivas.

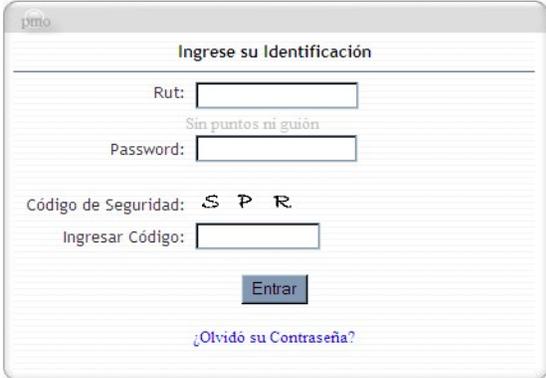
7.5.1. Sistema de Ingreso

En la Figura 44: Sistema de Ingreso Anti-Robots se puede apreciar un control de acceso, que servirá para aceptar sólo usuarios registrados al sistema debido a las restricciones de seguridad y privacidad que deben estar implícitas en cualquier sistema de carácter estratégico o que contenga información estratégica de una empresa. Este sistema de

¹⁶ Se mostrarán indistintamente pantallas asociadas a proyectos e iniciativas, dado que los casos son, en su mayoría, análogos.

acceso, también permitirá definir distintos perfiles, puesto que al día de hoy¹⁷ sólo se distinguen 2 posibles: Administrador y Cliente.

El sistema de ingreso, además cuenta con un sistema anti-robots que da mayor seguridad y previene ante los masivos ataques de DoS¹⁸, entre muchos otros tipos de ataques que utilizan los hackers y crackers para robar información confidencial de las empresas.



Control y Seguimiento de Proyectos Estratégicos

pmo

Ingrese su Identificación

Rut:

Sin puntos ni guión

Password:

Código de Seguridad: S P R

Ingresar Código:

Entrar

[¿Olvidó su Contraseña?](#)

Figura 44: Sistema de Ingreso Anti-Robots

7.5.2. Formularios de Creación de Iniciativas y Proyectos

En el momento de concepción de una iniciativa y/o proyecto, convergen varias ideas previamente conversadas que pretenden hacerse cargo de algún punto establecido en los lineamientos y/o el plan estratégico de desarrollo de Transantiago. Antiguamente se creaba el proyecto y muchas veces se olvidaba, dada la falta de documentación, qué problema o qué parte del plan estaba atendiendo y por ende se perdía claridad sobre la prioridad y los recursos que debía tener asociados el proyecto. Por esto, y de acuerdo a

¹⁷ Datos de Junio 2010. Actualización: a Agosto 2010 se introdujo un tercer perfil, llamado Supervisor, que recibirá notificaciones globales sin importar si ingresa al sistema o si tiene algún proyecto asignado.

¹⁸ Denial of Service: la Denegación de Servicio, es un ataque a un sistema de computadoras o red que causa que un servicio o recurso sea inaccesible a los usuarios legítimos. Usualmente se genera mediante la saturación de los puertos con flujo de información, haciendo que un puerto se sobrecargue y no pueda seguir prestando servicios [18]

las recomendaciones del PMBoK asociadas al proceso de Iniciación (capítulo 3.1.4.1), es que se creó un Formulario de Creación de Iniciativas o Proyectos, el cual se puede apreciar en la Figura 45: Formulario de Creación de Iniciativas¹⁹ y que cumple ambas prácticas sugeridas por el PMI, como lo son: Desarrollar un Acta Formal de Constitución del Proyecto aprobada por los Gerentes e Identificar a los Interesados o Impactados por el proyecto. La implementación de las mejores prácticas, será tratada con mayor detalle en el capítulo 7.6. Implementación de las prácticas sugeridas por el PMBoK.

1. Identificación de la solicitud			
N° de iniciativa ¹	[]		
Nombre de la Idea	[]		
Nombre del Cliente	[]		
Cargo del Cliente	[]		
Gerencia Cliente	SELECCIONE UNA OPCION		
Categoría	SELECCIONE UNA OPCION		
Tipo de Iniciativa	SELECCIONE UNA OPCION		
Fecha solicitud	[]	Fecha en que se necesita	[]

2. Objetivos	
Descripción de la problemática	[]
Solución propuesta	[]

3. Impactos	
Objetivos estratégicos	[]
En la Operación	[]
En matriz de riesgo	[]

¹ El número de iniciativa es asignado por PMO una vez que la idea se ha incluido en la nómina de iniciativas.

4. Antecedentes			
[]			

5. Beneficios			
[]			

6. Autorización Gerente de Área de Cliente			
Nombre JP AFT	Cargo	Fecha	Firma
[]	[]	[]	[]

7. Evaluación de la idea (Autoriza o rechaza inclusión de idea en nómina de iniciativas)			
Nombre JP AFT	Cargo	Fecha	Firma
[]	[]	[]	[]

8. Asignación de Jefe de Proyecto			
Nombre JP AFT	Cargo	Fecha	Firma
[]	[]	[]	[]
Nombre JP Sonda		Cargo	
[]		[]	

9. Estimación de Fechas		
Hitos	Fecha de Inicio	Fecha de Término
Entrega RFC	[]	[]
Estimación de Costos y Plazos	[]	[]
Confección de Caso de Negocios	[]	[]

Figura 45: Formulario de Creación de Iniciativas

19 El Formulario de Creación de Proyectos no se muestra por ser bastante análogo al de las Iniciativas, considerando que éste contiene además, la programación de los SubProyectos.

7.5.3. Listado de Proyectos y Subproyectos

Se ha desarrollado también un panel navegable en donde se despliega el listado de proyectos. Además del código del proyecto (sigla) y su nombre, se muestra el estado global en el que se encuentra. Los estados pueden ser: Atrasado, En ejecución, Pendiente, Eliminado, Suspendido y Finalizado. El panel con algunos proyectos de muestra se pueden ver en la Figura 46: Listado de proyectos.

Sigla	Estado	Nombre de Proyecto	RC
P2	EN EJECUCION	PMO AFTSONDA	0
P3	EN EJECUCION	GEMAC	0
P702	EN EJECUCION	REUNIONES DE COMITE DOCIRS	9
P5	EN EJECUCION	TESIS MBE ALEJANDRO OPAZO	0
P6	EN EJECUCION	COBANC	0
P07	EN EJECUCION	CERTIFICACION ISO	0
P8	EN EJECUCION	CONFIANZA	0
P44	EN EJECUCION	SEJI SISTEMA DE EVALUACION DE JARDINES INFANTILES	0
P9	EN EJECUCION	PIAAC PROGRAMME FOR THE INTERNATIONAL ASSESSMENT OF ADULT COMPETENCIES	0
P10	EN EJECUCION	TICKETERA EX MERCADOTICKET	0
P1	EN EJECUCION	COOPEUCH	0
P16	SUSPENDIDO	SECUENCIA LOGICA DE PLATAFORMA COMERCIAL DE CREDITOS Y EVALUACION	0

Figura 46: Listado de proyectos

Para crear un proyecto nuevo en la plataforma, esto es aprobada la etapa de Iniciación a través del Formulario de Creación correspondiente, se debe ingresar a una interfaz como la que se muestra en la Figura 47: Crear Ficha Proyecto, en la cual se solicitan los datos ya autorizados y asociados al proyecto, como los son: Sigla, Nombre, Gerencia, Jefes de Proyectos involucrados, Categoría, Objetivos, además de contar con una sección para ingresar subproyectos asociados. Un proyecto tiene al menos un subproyecto asociado que dará cuenta de la programación del mismo y será la base para poder controlar las fechas, compromisos y acuerdos pactados en el desarrollo del proyecto.

Figura 47: Crear Ficha Proyecto

Por ser parte del proyecto, los subproyectos son listados en la misma ficha del proyecto, bajo el ítem “II. Programación”, pero sus hitos son agendados en otra interfaz tal como se puede apreciar en la Figura 48: Crear Ficha Subproyecto.

Hitos	Fecha Inicio	Fecha Fin	Fecha Fin Real	Estado	Documento	Aprobaciones	Precondiciones
1.- Requerimientos de usuario				PENDIENTE			
2.- Diseño Detallado				PENDIENTE			
3.- Construcción				PENDIENTE			
4.- Testing				PENDIENTE			
5.- Implantación				PENDIENTE			
6.- Aprobación de Usuarios				PENDIENTE			

Figura 48: Crear Ficha Subproyecto

7.5.4. Bitácora de Cambios de Fecha

Todos los datos asociados a los subproyectos, se complementan con una Bitácora que almacena los Cambios de Fecha, como la que se muestra en la Figura 49: Bitácora de Cambios de Fecha. Estos cambios de fechas son notificados a los jefes de proyecto, pues deben estar enterados de cómo afectará a su equipo de trabajo una modificación en la planificación.

Historial Cambio de Fechas del Hito					
Nombre Proyecto:		P28	MEJORAS RC		PRO01609
Nombre Subproyecto:		MEJORAS PKG		S3001609	
Nombre del Hito:		TESTING		C4001609	
Fecha Antiguas		Fecha Nuevas		Observaciones	
Fecha Inicio	Fecha Fin	Fecha Inicio Nueva	Fecha Fin Nueva	Razón Cambio	
		08/05/2009	15/05/2009		
08/05/2009	15/05/2009			MODIFICACIÓN DE LA CARTA GANT ESTIPULADA INICIALMENTE	

Figura 49: Bitácora de Cambios de Fecha

7.5.5. Alertas de Vencimiento

Las tareas y actividades manejan perfectamente rangos de vencimiento y generan alertas tempranas ante vencimientos (configurable al vencimiento de la fecha de término o algunos días antes según se desee). El sistema emite estas alertas a través de correos electrónicos a los usuarios y notificaciones en el sistema para el administrador, quien se encarga de colaborar con los usuarios responsables en las actividades que sean necesarias para llevar a cabo los compromisos. En la Figura 50: Alertas de Vencimiento se puede apreciar una captura de pantalla de un correo que notifica una alerta de vencimiento.

Asunto
Remitente
Destinatario
Copia
Fecha

Señores:

Jefe Proyecto 1

Jefe Proyecto 2

Presente

Estimado Jefe de Proyecto:

Informamos a ustedes que en este instante: 8/18/2010 3:00:07 AM, PMO Servicio Automático ha registrado el siguiente comentario en la Iniciativa IN62:

El Hito 3: está ATRASADO, dado que sobrepasó la fecha final programada(17/08/2010).

Saluda atentamente,

Servicio PMO

Figura 50: Alertas de Vencimiento

7.5.6. Actualización de Proyectos y Subproyectos

Una vez que un proyecto es almacenado, puede ser consultado posteriormente, ofreciendo el sistema la posibilidad de actualizarlo, modificando cualquier pedazo de información contenida en el mismo.

Las figuras 51 y Figura 52: Actualizar Fechas Proyecto y Estados Proyecto muestran cómo se despliega la información de un proyecto existente para su modificación por parte del administrador. Las figuras, dan cuenta de la actualización de la ficha de un proyecto, así como también de la modificación de fechas y estados, de las cuales se he hablado en los capítulos anteriores a modo de ejemplo.

5/12

Ficha Proyecto

I. Identificación del Proyecto

Estado Proyecto: EN EJECUCION

Folio y Estado: P R O D U C T O

Signa y Nombre del Proyecto: P5 TESIS MBE ALEJANDRO OPAZO

Gerencia Cliente: GERENCIA GENERAL

Jefe de Proyecto: DocIRS ALEJANDRO OPAZO CABANA

Categoría: REDISEÑO DE PROCESOS

Objetivo:

Tipo de Proyecto:

II. Programación

Subproyecto	Fecha Inicio	Fecha Fin	Estado
1. ESCRIBIR INFORME FINAL	07/09/2009	10/12/2009	EN EJECUCION

III. Fecha Inicio y Fin del Proyecto

Fecha Inicio	Fecha Final	Duración Días
07/09/2009	10/12/2009	94

Figura 51: Actualizar Ficha Proyecto

A continuación se puede apreciar en la Figura 52: Actualizar Fechas Proyecto y Estados Proyecto que cada hito contiene módulos para subir la Documentación generada y las Aprobaciones correspondientes.

Hitos del Subproyecto

Nombre Proyecto: P5 TESIS MBE ALEJANDRO OPAZO

Nombre Subproyecto: ESCRIBIR INFORME FINAL

Hitos	Fecha Inicio	Fecha Fin	Fecha Fin Real	Estado	Documento	Aprobaciones	Precondiciones
1.- Requerimientos de usuario				ELIMINADO			
2.- Diseño Detallado (Cambios)	07/09/20	30/10/20		FINALIZADO	MACRODOCIRS.IGX		
3.- Construcción (Cambios)	07/09/20	10/12/20		EN EJECUCION	INFORME.ODT		
4.- Testing				ELIMINADO			
5.- Implantación (Cambios)	01/12/20	10/12/20		PENDIENTE			
6.- Aprobación de Usuarios (Cambios)	10/12/20	15/12/20		PENDIENTE			

Figura 52: Actualizar Fechas Proyecto y Estados Proyecto

Otra propiedad importante en el diseño es que un proyecto creado no puede ser eliminado como registro. Se ofrece la posibilidad de dejarlo en un estado eliminado, pero no es posible borrar su rastro de los registros de seguimiento de proyectos, pues si

se creó entonces tuvo recursos asignados que debieron ser controlados y medidos, por lo que es mejor mantenerlo en la base de datos.

7.5.7. Autogeneración de Cartas Gantt

La plataforma, gracias al detalle de fechas que se solicita al crear proyectos, cuenta con la funcionalidad de generar Cartas Gantt (Figura 53: Autogeneración de Cartas Gantt), que reflejan la planificación registrada y ayudan a controlarla.



Figura 53: Autogeneración de Cartas Gantt

7.5.8. Panel de Control y Reportes Indicadores

El sistema cuenta con un Panel de Control que por defecto, posee los siguientes reportes e Indicadores:

- Reporte de Avance Semanal.
- Estado de los Proyectos.
- Indicadores de Gestión por Proyecto.

A continuación, se muestra un reporte de indicadores considerando una evaluación agrupada por jefes de proyecto, como se ve en la Figura 54: Indicadores.

INDICADORES del día 04/07/2010 a las 10:58:17 p.m.

Filtro: Todo Indicadores Anteriores | Algoritmo | Agregar

Proyectos No Finalizados 15 de 48 ⇒ 31.2%

Sigla	Nombre	Estado			V ₀₁	V ₀₂	V ₀₃	V ₀₄	V ₀₅	V ₀₆	V ₀₇	V ₀₈	V ₀₉	V ₁₀	V ₁₁	V ₁₂	V ₁₃	V ₁₄	V ₁₅	V ₁₆	V ₁₇	Nota Parcial
P9	CONTROL EXISTENCIAS	✘	ALVARO	RODRIGO	20	5	6	5,2	8	740	6,9	13	3	7	3,3	6	21	41%	3	3,2	0	3,9
P10	RC	✔	CARLOS	RODRIGO	12	5	3	5,5	14	599	6,9	11	8	8	5,4	7	15	60%	1	1,8	0	4,0
P16	SECUENCIA LOGICA	⊙	CONTRERAS	JAIME	3	1	1	5	46	189	5,5	3	3	1	5	0	0	81%	1	4,6	0	4,2

Figura 54: Indicadores

7.5.9. Comunicación Interna

PMO-DocIRS cuenta con un sistema de comunicación por niveles, tipo chat, con carga de documentos. El objetivo de este sistema, es evitar el uso de correos electrónicos y “conversaciones de pasillo”.

Cada vez que se ingresa un comentario a la plataforma, se envía un correo electrónico a todo el equipo de trabajo asociado a la Iniciativa, Proyecto o Mantenimiento Correctiva.

Es posible incluir texto enriquecido (emoticons) para darle mayor claridad a los mensajes, tal como se puede apreciar en la Figura 55: Ingreso de Mensajes y Manejo de Equipos de Trabajo, figura en la cual también se puede apreciar como el sistema maneja los distintos equipos de trabajo según el proyecto en el que se esté trabajando, mediante una interfase que permite seleccionar a los integrantes de dicho proyecto.

Comentarios		
Alejandro	Proyecto: P11 ADMINISTRACION DOCIRS	Salir

Escribir comentarios:	
Mensaje (*):	
Emoticones:	
Archivo Adjunto:	<input type="checkbox"/>
	<input type="button" value="Enviar"/>

Nombre del Usuario	Email del Usuario
<input type="checkbox"/> Alarfo ba	alfo@cl
<input checked="" type="checkbox"/> Alarfo T	apixe@docirs.cl
<input type="checkbox"/> ArMria !	aso@urity.cl
<input type="checkbox"/> Arl bme	arierimplycit.com
<input checked="" type="checkbox"/> BroMag	bro@irs.cl
<input type="checkbox"/> Cøpøch h	bro@irs.cl
<input checked="" type="checkbox"/> Crtia Suere	criancirs.cl
<input type="checkbox"/> Crtia RoldGomez	crdle@docirs.cl
<input checked="" type="checkbox"/> Døbrto a lez	da@ds.cl
<input checked="" type="checkbox"/> DøelTorno	dæl@irs.cl
<input type="checkbox"/> DøePøzz	dpoart.net
<input checked="" type="checkbox"/> Jø Enriquezejo	jo@ds.cl
<input type="checkbox"/> MielPaoa G	mell@irs.cl
<input type="checkbox"/> Paa 'uen	pæ@irs.cl
<input type="checkbox"/> ViorPast	vptemplycit.com

Figura 55: Ingreso de Mensajes y Manejo de Equipos de Trabajo

Cada mensaje ingresado, como ya se ha dicho, genera una notificación vía correo electrónico a los usuarios del equipo de trabajo que posteriormente puede, también, ser revisada en el historial de comentarios, libro que presenta la gráfica mostrada en la Figura 56: Libro de Comentarios.

<p>Daniel</p> <p>Estimado</p> <p>Se han incorporado las copias de correos para: P12 y IN04</p> <p>atte Daniel </p> <p style="text-align: right;"> Fecha: 14/01/2010 11:23:48 a.m.</p>
<p>Bruno</p> <p>Estimado Equipo de Desarrollo</p> <p>Quiero solicitarles que, por favor, agreguen al listado de correos de "IN04" a Mabell</p> <p>Saludos, Bruno</p> <p></p> <p style="text-align: right;"> Fecha: 13/01/2010 12:12:50 p.m.</p>

Figura 56: Libro de Comentarios

Es importante mencionar que si bien el sistema cuenta con un sistema efectivo de comunicación respecto de los avances y compromisos pactados vía correo electrónico, el equipo PMO realiza además llamadas proactivas vía telefónica y recordatorios explícitos en las reuniones de coordinación, fortaleciendo el soporte que brinda el equipo a los procesos y actividades.

7.5.10. Informe Global – Listado de Tareas

Como una forma de reforzar el cumplimiento de los compromisos el sistema genera automáticamente un reporte en el que informa el estado actual de aquellos proyectos que presentan atrasos, aquellos para los cuales hay comprometidas entregas dentro de la semana en curso y recuerda aquellos compromisos para los cuales se debe revisar su avance en la próxima reunión de coordinación. Este informe, que se puede apreciar en la Figura 57: Informe Global, se genera en línea y si bien, cada usuario lo puede consultar al momento que lo requiera, es enviado de todas maneras y con una periodicidad semanal a todos los jefes de proyecto, así como a los gerentes y discutido a cabalidad en las reuniones de coordinación.

INFORME GLOBAL del día 10/11/2009 a las 12:20:10 p.m.

Proyectos Atrasados

Sigla	Nombre proyecto	Nombre subproyecto	JP Sonda	JP AFT	Hito	Fecha comprometida	Días de atraso
P10	RC	RC	CARLOS	RODRIGO	Implantación	16/06/2009	147
P37	NUEI	NUEI	ALVARO	JAIME	Diseño Detallado	06/11/2009	4

[Subir](#)

Iniciativas Atrasadas

Sigla	Nombre proyecto	JP Sonda	JP AFT	Hito	Fecha comprometida	Días de atraso
IN19	VIA.	GABRIEL	PAULINA	Confección Caso de Negocios	24/06/2009	139

[Subir](#)

Próximas fechas comprometidas

Sigla	Nombre	Nombre subproyecto	JP Sonda	JP AFT	Hito	Fecha comprometida	Días restantes
P9	CONTROL DE	CONTROL DE	ALVARO	RODRIGO	Testing	11/11/2009	1
P36	COMPRA	COMPRA	CARLOS	JAIME	Implantación	13/11/2009	3
P49	AUTOMATIZACION	AUTOMATIZACION	EDGARDO	JAIME	Testing	13/11/2009	3

[Subir](#)

Últimos cambios realizados

Sigla	Nombre proyecto	Nombre subproyecto	JP Sonda	JP AFT	Hito	Fecha inicial	Fecha final	Fecha realización cambio
IN50	DIFERENCIA		EDGARDO	PAULINA	Confección Caso de Negocios	01/12/2009	31/12/2009	09/11/2009 10:40:54 a.m.
P40	TRASPASO	TRASPASO	CARLOS	RODRIGO	Implantación	12/08/2010	10/09/2010	09/11/2009 10:00:42 a.m.

[Subir](#)

Acuerdos última reunión de coordinación

Ficha referencia	Fecha	Comentario
CONTROL	03/11/2009 06:05:57 p.m.	(RC 03-11-2009) Rodrigo se compromete a crear una iniciativa
CADUCIDAD	03/11/2009 06:02:54 p.m.	(RC 03-11-2009) Carlos se compromete a enviar las fechas solicitadas antes del 09/11.

Figura 57: Informe Global

Para las Mantenciones Correctivas el reporte informa distintos campos y valores dada la naturaleza de las mismas, pero mantiene la misma esencia de clarificar en qué estado se encuentra un proyecto y cuáles son los pasos a seguir para que éste avance, tal como se puede apreciar en la Figura 58: Listado de Tareas.

Sigla	Nombre	Días de duración	Prioridad	Etapas	Responsable	Actividad	Fecha Comprometida	Comentarios
MC60	CANT	30		Argumentar	Hector	Argumentar y decidir aprobación		
MC57	CANT COMBINACION	25	0	Priorización	Carlos	Ingresar diagnóstico y solución	22/03/10	(MC 12010) P: Q: es la comparación la ción número al tema esta de opciones.
MC59	DOBLE DIFUSION	13	15800	Diagnóstico	Carlos	Ingresar diagnóstico	25/04/10	HP: Invenenturas, a asimilables de ir a cobn monitor. Fases e se dir d tablas de sera.
MC24	DESBOQUEO EN CAE	153	620	Propuesta de solución	Carlos	Ingresar propuesta de solución	22/03/10	(/04-2010)arrea ca gen i propa de soli queye el en CAE/04.
MC36	TABLA TARJETA	84	25184	Propuesta de solución	Carlos	Ingresar propuesta de solución	30/03/10	12-04-2) Cis Baza ate a lpuestsoluciones d04.
MC38	COMPRA	84	15132	Propuesta de solución	Carlos Jaime	Informar protocolo definido	15/03/10	(MC 12110) JaiNo ia y los imprc ir el poolo panpones bancos, antedl.
MC04	UTILIZACION	224	N/A	En solución	Rodrigo Carlos	P59	18/04/10	En reunintare :arrSonllo Abesarren fortmente n de CAE para:amamap de ru no mlollona positvosgate CPP y mone d Para lcal snvia APara ic proy antes d de rd el 2010.

Figura 58: Listado de Tareas

7.5.11. Administración de la Documentación y Versiones

Gracias a las funcionalidades que hacen posible subir adjuntos a los comentarios y a los hitos de los proyectos, el sistema permite manejar tanto las categorías como las versiones de los documentos facilitando consultar toda la información de un proyecto determinado, así como su evolución en el tiempo. Una gráfica puede ser revisada en la Figura 59: Administración de la Documentación y Versiones.

Sección: Entregables					
Título Documento	Versión	Fecha Última Actualización	Ver Archivo	Ver Versiones Anteriores	Eliminar Documentos
Informe Fogape	2.1	26/06/2009	Descargar >>	2.0 >> 1.0 >>	 2.1  2.0  1.0

Sección: Otros Documentos					
Título Documento	Versión	Fecha Última Actualización	Ver Archivo	Ver Versiones Anteriores	Eliminar Documentos
Archivos De Información De Course	1.3	17/04/2009	Descargar >>	1.1 >> 1.0 >>	 1.3  1.1  1.0

Figura 59: Administración de la Documentación y Versiones

7.6. Implementación de las prácticas sugeridas por el PMBoK

Con el desarrollo de la herramienta de soporte a los procesos PMO-DocIRS, no sólo se ha creado una aplicación computacional, sino que se ha logrado implantar con éxito varias de las mejores prácticas sugeridas por el PMBoK en torno a la gestión y administración de proyectos. En este capítulo se mostrará – mediante tablas – qué prácticas han sido consideradas, cuáles no y porqué no han sido desarrolladas y cómo el sistema diseñado implementa estas prácticas.

7.6.1. Implementación del Proceso de Iniciación

Actividad Sugerida	Actividad Considerada	Detalle
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Si	Mediante el Formulario de Creación (desde ahora llamados: FC) de Iniciativas y Proyectos, se tiene un documento formal que autoriza a la creación del proyecto pues es aprobado por ambas partes y queda registrado y asociado al proyecto.
Identificar a los Interesados	Si	Ambos FC identifican sin lugar a equivocaciones, al cliente, área, gerente de área, jefe de proyecto en AFT y su respectiva contraparte en Sonda.

7.6.2. Implementación del Proceso de Planificación

Actividad Sugerida	Actividad Considerada	Detalle
Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Si	La forma en que está planteada la planificación global de 9 hitos con la que cuenta el ciclo de vida “Iniciativa-Proyecto”, hace que se tenga una documentación exhausta sobre las acciones necesarias para realizar el proyecto.
Recopilar Requisitos	Si	Los hitos de RFC (Request for changes) y RU (Requisitos de Usuario) contemplan toda la información sobre lo que se quiere lograr con el proyecto.
Definir el Alcance	Si	Los FC contienen información suficiente para definir el alcance de un proyecto, pues cuentan con campos para

		describir: Objetivos, Impactos, Antecedentes y Beneficios del proyecto.
Crear la Estructura de Desglose del Trabajo	Si	Tanto las Iniciativas como los Proyectos cuentan con una estructura de Trabajo dividida en etapas o hitos bien definida. En el caso de las Iniciativas se realizan 3 hitos y en el de los Proyectos 6, cuyos detalles pueden ser consultados en los capítulos 6.3.1 y 6.3.2.
Definir las Actividades	Si	Si bien la naturaleza de cada proyecto no permite definir a un nivel específico las actividades, si se tienen detalladas las actividades de creación, actualización, modificación de fechas y aceptación de entregables (que determinan el cierre de una actividad) para cada hito.
Secuenciar las Actividades	Si	Para cada hito desarrollado en cada Proyecto, se tienen bien definidas y documentadas las relaciones entre cada etapa, las cuales han sido definidas para que cada etapa anterior alimente las actividades de la etapa siguiente.
Estimar los Recursos de las Actividades	Si	En los FC existe un hito de Estimación de Costos y Plazos, el cual, en su contenido contempla una estimación de todos los recursos que se utilizarán en el proyecto.
Estimar la Duración de las Actividades	Si	En la creación de cada proyecto (en sus FC) se solicita a los Jefes de Proyecto estimar cuánto tardarán en completar los hitos que les son asignados.
Desarrollar el Cronograma	Si	Dado que siempre se produce lo mismo (software) es que el orden de las actividades no tiene variaciones. Aun así, la duración, requisitos y restricciones si son registradas en el sistema y apoyadas por la creación automática de cartas Gantt.
Estimar Costos	Si	Tal como se dijo antes, se cuenta con un hito de Estimación de Costos y Plazos en el cual se contempla esta práctica.
Determinar el Presupuesto	Si	El hito de Estimación de Costos y Plazos establece una línea base de costos (los cuales pueden variar en su desarrollo) que le permite al cliente evaluar cuál es el mejor proveedor ²⁰ para desarrollar sus requerimientos.
Planificar la Calidad	Si	Los entregables de los hitos Requerimientos de Usuario y Diseño Detallado, definen de forma detallada qué es lo que se espera que haga el proveedor en cuanto a las funcionalidades y la calidad del producto. Éstas definiciones son testeadas primeramente en el hito Testing por el proveedor y posteriormente en el hito Aceptación de Usuario por el cliente.

²⁰ Si bien Sonda actúa como proveedor tecnológico para las soluciones requeridas por AFT, AFT también cuenta con un área pequeña de desarrollo que en algunos casos es preferida por razones de costo, seguridad o rapidez, dada la carga de trabajo con la que convive Sonda.

Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	Si	Desde el FC los roles dentro del proyecto quedan definidos y en su determinación actúa el conocimiento de las habilidades de cada jefe de proyecto, para dirigir cada desarrollo.
Planificar las Comunicaciones	Si	PMO-DocIRS cuenta con varios canales de comunicación, tal como se ha mostrado en el capítulo 7.5.9.Comunicación Interna.
Planificar la Gestión de Riesgos	En gran medida	En la priorización de cada proyecto, es el gerente del área correspondiente quién determina qué factores están involucrados con el proyecto, mas no existe una definición explícita sobre cómo realizar esta tarea y queda a criterio de quién la realiza.
Identificar Riesgos	Si	Cuando los proyectos son priorizados, se realiza implícitamente una identificación de riesgos según se ha mostrado en el capítulo 6.4.Priorización.
Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos	En gran medida	En las Iniciativas y en los Proyectos se realiza un análisis bastante cualitativo. En las Mantenciones Correctivas no siempre se hace, pues muchas veces no aplica.
Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos	En gran medida	En las Mantenciones Correctivas siempre se realiza acorde a lo planteado en el capítulo 6.4.Priorización, mientras que en las Iniciativas y Proyecto no se realiza a cabalidad pues no es considerado un factor de riesgo.
Planificar la Respuesta a los Riesgos	No	Es un punto que debe ser abordado, pues hoy no se realizan actividades concretas relacionadas a mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
Planificar las Adquisiciones	No	Dada la naturaleza del proyecto no es necesario considerar adquisiciones.

7.6.3. Implementación del Proceso de Ejecución

Actividad Sugerida	Actividad Considerada	Detalle
Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	Si	La ejecución del proyecto se realiza siempre bajo las directrices acordadas con el equipo PMO.
Realizar Aseguramiento de Calidad	Si	Existen 3 hitos que aseguran la calidad: el primero lo realiza Sonda en la etapa de Testing y el segundo lo realiza AFT en la etapa de Aceptación del Usuario. En las MC el hito que realiza esto es llamado: Declaración de Funcionamiento. El equipo PMO constata la realización de estos hitos, pidiendo y registrando la conformidad de éstos mediante el ingreso

		de un comentario en el libro de comentarios por parte de ambos Jefes de Proyecto.
Adquirir el Equipo del Proyecto	No aplica	No es necesario adquirir recursos humanos especiales, pues los proyectos se planifican en base a la disponibilidad del equipo que ya existe en cada empresa.
Desarrollar el Equipo del Proyecto	Si	Las competencias del equipo para el proyecto siempre están en constante mejoramiento mediante capacitaciones y el ambiente para lograr el mejor desempeño también se encuentra instalado.
Dirigir el Equipo del Proyecto	Si	Esto se realiza con el envío de las Agendas, Informes y Listado de Tareas mencionado en el capítulo 7.5.10. Informe Global – Listado de Tareas, en conjunto con las reuniones de coordinación.
Distribuir la Información	Si	En este punto destaca la PMO, pues aparte de las notificaciones vía correo electrónico que realiza, contiene toda la información relevante a los proyectos disponible en línea para cualquiera de los usuarios involucrados en algún desarrollo, tal como se mencionó en los capítulos 7.5.4.Bitácora de Cambios de Fecha y 7.5.9.Comunicación Interna
Gestionar las Expectativas de los Interesados	Si	Las expectativas de los Interesados son administradas a través de la completa transparencia de los avances de un proyecto, realizadas por las notificaciones automáticas que reciben los clientes sobre sus proyectos y en las reuniones de coordinación en las cuales se explica el porqué de los avances o retrasos de los mismos.
Efectuar Adquisiciones	No	Tal como se mostró anteriormente, no es necesario implementar esta sugerencia, dado que no se realizan adquisiciones.

7.6.4. Implementación del Proceso de Seguimiento y Control

Actividad Sugerida	Actividad Considerada	Detalle
Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto	Si	El equipo PMO siempre está al tanto del avance de los proyectos, por lo que siempre está pendiente e intentando colaborar en la regulación a fin de cumplir con los objetivos de un proyecto.
Realizar Control Integrado de Cambios	Si	Las solicitudes de cambios son siempre realizadas bajo el consenso y la aprobación explícitas de ambas partes. Todos los cambios de planificación son registrados en el Libro de

		Comentarios y los cambios de fecha en su correspondiente Bitácora de Cambios de Fecha.
Verificar el Alcance	Si	La aceptación de cada uno de los entregables del proyecto está asegurada y se cuenta con módulos especialmente desarrollados para este fin, tal como se puede apreciar en la Figura 51: Actualizar Ficha Proyecto.
Controlar el Alcance	Si	Cada actualización en un proyecto genera información que permite ir controlando efectivamente el alcance del mismo.
Controlar el Cronograma	Si	A través del Informe Global (Agendas) y los avisos preventivos se tiene control siempre de las fechas agendadas para cada semana y sobre los acuerdos que están por cumplirse de forma de gestionar apropiadamente las eventualidades y colaborar con los jefes de proyecto a cumplir las fechas comprometidas.
Controlar Costos	No	Se tiene una información inicial sobre los costos asociados a un proyecto en su comienzo, mas los cambios realizados a la línea base de estos costos no es registrada por el equipo PMO ni tampoco es registrada en la plataforma.
Realizar Control de Calidad	Si	Los resultados de Testing, Aceptación Usuaría y Declaración de Funcionamiento son debidamente registrados en la plataforma y tanto su conformidad como la no conformidad son analizadas en las reuniones de coordinación determinando el destino y futuro de un proyecto en particular.
Informar el Desempeño	No	PMO-DocIRS, trae por defecto varios informes de estado de los proyectos en base a sus riesgos y mediciones de avance según los hitos que se han cumplido (reporte llamado Informes de Estado). Además dado su desarrollo, es posible implementar varios reportes más según el cliente requiera.
Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos	No	Si bien, algunos riesgos se conversan en las reuniones, no siempre se tienen un registro de ellos y menos un control y seguimiento como debiera ser.
Administrar las Adquisiciones	No	Tal como se explicó anteriormente, no es necesario implementar esta sugerencia, dado que en este proyecto no se realizan adquisiciones.

7.6.5. Implementación del Proceso de Cierre

Actividad Sugerida	Actividad Considerada	Detalle
Cerrar el Proyecto o Fase	Si	Luego de obtener la aceptación usuaria como hito, entonces se da por finalizado un proyecto, se liberan los recursos asociados y el proyecto pasa a estado finalizado, registrándose la conformidad de ambas partes.
Cerrar las Adquisiciones	No	No es necesario implementar esta actividad.

8. Implementación organizacional

Para llevar a cabo la implementación organizacional se utilizó una sencilla técnica que sin darnos cuenta aplicamos "intuitivamente" cada vez que encaramos un proyecto personal o somos parte de un grupo que lo va a desarrollar. El "Ciclo Shewhart", es una importante herramienta cuya real eficacia radica en el orden de su ejecución y en la completa realización de sus 4 pasos: P, D, C y A, por lo que también es llamado "Ciclo PDCA". Debido a su sencillez, efectividad y lo apropiado que es esta técnica en los Sistemas de Gestión, es que se ha escogido como base para llevar a cabo este proyecto. A continuación se detallará la estructura organizacional sobre la cual fue aplicado el método de gestión del cambio introducido en el párrafo anterior.

8.1. Estructura organizacional

Dada la extensión de la estructura organizacional de las empresas involucradas, se detallará la especialmente relevante para el proyecto. Cada caja corresponde a una persona, cuyo rol es identificado en la Figura 60: Estructura Organizacional del Proyecto.

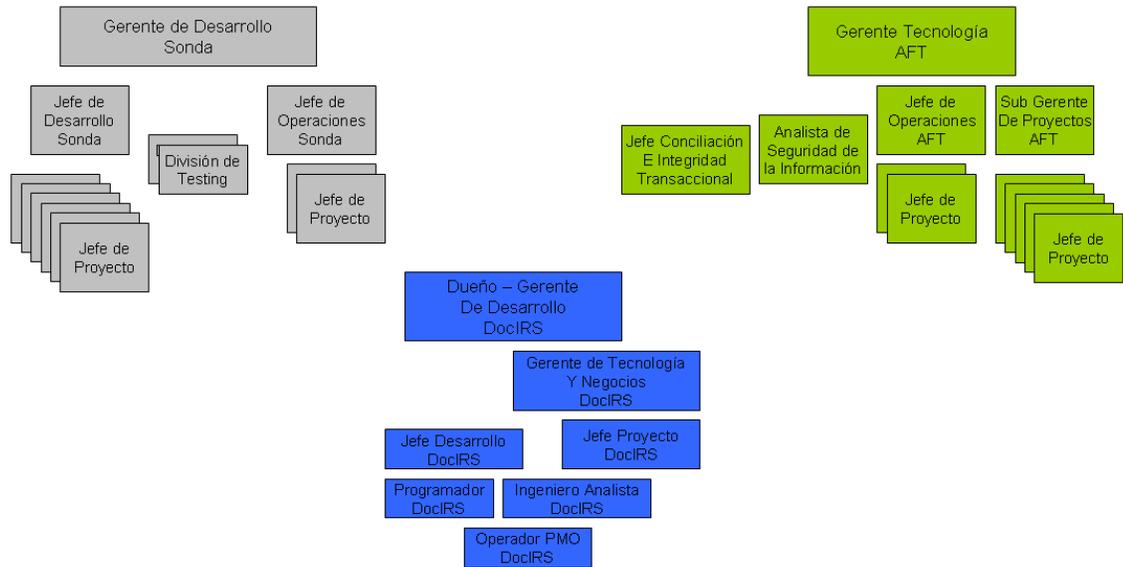


Figura 60: Estructura Organizacional del Proyecto

La relación entre estos actores se describe a continuación.

Origen de los proyectos:

- La mayoría de las iniciativas y proyectos nacen de una necesidad de AFT quienes a través de su Gerente de Tecnología y el Sub Gerente de Proyectos, manifiestan la necesidad, trasformándose en un proyecto, gestionado por un jefe de proyecto de AFT y un par de Sonda.
- La mayoría de las mantenciones correctivas, nacen de un problema detectado en la operación por el área de operaciones de AFT, quienes mediante su gerente la notifican a la plataforma PMO-DocIRS la cual genera las relaciones apropiadas con el jefe de proyecto de Sonda.

Desarrollo de los proyectos:

- Los jefes de proyecto, tanto de AFT y Sonda son los encargados de generar y gestionar las soluciones pertinentes para cada proyecto en particular.
- En Sonda, existe una división de Testing, que se encarga de probar cada sistema creado. En esta área se asegura que un desarrollo cumpla con los requerimientos que se han solicitado por parte del cliente.

Gestión PMO:

- El gerente de Tecnología y Negocios de DocIRS es el encargado de reunirse con los gerentes de Desarrollo y Tecnología de Sonda y AFT respectivamente, para alinear la metodología y las estrategias a seguir en la operación de la PMO.
- Cada nuevo requerimiento por parte de nuestros clientes, es recepcionado por alguno de los siguientes roles: Gerente de Tecnología y Negocios, Jefe de Proyecto DocIRS, Ingeniero Analista u Operador PMO. Luego de su recepción, es el Ingeniero Analista quien lo analiza y lo presenta al Gerente de Desarrollo DocIRS, quien lo evalúa y lo coordina con el Jefe de Desarrollo DocIRS, para que finalmente lo desarrollen y aprueben, los roles Programador y Operador PMO, respectivamente.
- Una vez por semana se realiza una reunión de coordinación para las iniciativas y proyectos que están en desarrollo. Esta mesa se compone de los Jefes de Proyecto relacionados al desarrollo, además del Sub Gerente de Proyectos y Jefe de Desarrollo Sonda. Participa también la división de Testing de Sonda. Eventualmente pueden ser citados los gerentes de Tecnología y Desarrollo, en caso que algunas decisiones necesiten de escalamiento.
- Dos veces por semana se trabaja en las mantenciones correctivas. Una reunión de trabajo está conformada por los Jefes de Operaciones de AFT y Sonda, los Jefes de Desarrollo Sonda y Sub Gerente de proyectos AFT y los jefes de proyecto relacionados. La otra reunión tiene un carácter informativo y es presentada a los gerentes en forma semanal de avance, considerando acá al mismo equipo anterior, sumados a los gerentes de Desarrollo Sonda y de Tecnología AFT.
- En todas las reuniones descritas participan también el gerente de Tecnología y Negocios, el Jefe de Proyecto DocIRS y el Operador PMO.

Otros:

- El Jefe de Conciliación e Integridad Transaccional asiste a algunas reuniones de mantenciones correctivas, además de velar en conjunto con el Jefe de Operaciones AFT por la Integridad de los datos involucrados en las transacciones del sistema Transantiago.
- El Analista de Seguridad de la Información es el encargado de velar por la seguridad de los sistemas desarrollados, tanto así como del servicio PMO-DocIRS que provee DocIRS a AFT y Sonda.

8.2. Modelo de gestión del cambio: El Ciclo Shewhart

El Ciclo Shewhart [19] es una técnica desarrollada por W. A. Shewart entre 1930 y 1940 para organizar el trabajo, control y seguimiento de proyectos de cualquier tipo. En 1950 E. Deming la toma y la difunde como una alternativa para encarar los proyectos de acción o mejora sobre los procesos propios, externos o internos (por tal motivo en Japón lo llaman “Ciclo Deming”).

Esta técnica se puede utilizar siempre que preparamos un proyecto concreto, muy especialmente en las actividades desarrolladas con técnicas participativas, es decir, trabajando “en equipo”. Por ejemplo:

- En equipos de diseño.
- En equipos para el análisis y solución de problemas.
- En equipos de mantenimiento preventivo.
- En equipos de logística.
- Etcétera.

Un caso especial, que vale la pena citar aparte, lo constituye el desarrollo de Sistemas de Gestión. Estos sistemas exigen el trabajo y la participación de todos los miembros de las organizaciones (como un verdadero equipo) para ser realmente eficaces, por lo que el ciclo Shewhart es particularmente apropiado para la planificación, la implementación, la

implantación y la operación de estos sistemas. Incluso, ISO lo ha tomado como base para ordenar el contenido de las últimas ediciones de sus conocidas normas internacionales ISO 14001:1996 (*Sistemas de Gestión Ambiental - Especificaciones y directivas para su uso*) e ISO 9001:2000 (*Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos*). Ambas normas, están fundamentadas en el compromiso de Mejora Continua de la Alta Dirección de las empresas, siguiendo el espíritu del modelo que propone el TQM (Total Quality Management) a partir de la filosofía expuesta por Deming en sus famosos 14 puntos para provocar el necesario cambio cultural en el gerenciamiento de las empresas.

Finalmente, dentro de sus ventajas, se encuentra que puede ser usado indistintamente, dada su metodología, en un proceso de cambio o en una parte del mismo, dado que es un ciclo iterativo.

8.2.1. El método

El método consiste en aplicar 4 pasos perfectamente definidos, toda vez que se quiera llevar adelante y fundamentalmente completar un proyecto, es decir, llegar al final inexorablemente y asegurarse de arribar al objetivo definido en su planteo inicial.

Estos 4 pasos, simplemente aseguran para el proyecto:

- La organización lógica del trabajo,
- La correcta realización de las tareas necesarias y planificadas,
- La comprobación de los logros obtenidos, y
- La posibilidad de aprovechar y extender aprendizajes y experiencias adquiridas a otros casos.

Gráficamente al ciclo Shewhart se lo representa del siguiente modo y por las letras que aparecen se lo suele llamar también "Ciclo PDCA".

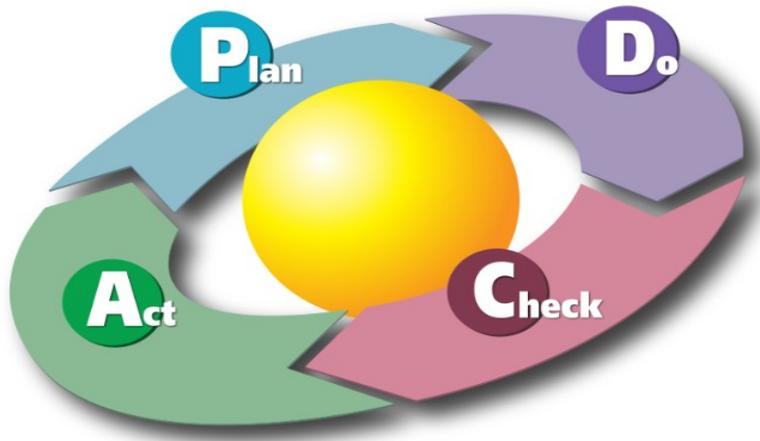


Figura 61: Ciclo PDCA

En este esquema las letras provienen de las iniciales de palabras inglesas que son: P = Plan (Planificar); D = Do (Hacer); C = Check (Chequear, Verificar) y A = Act (Actuar, Accionar).

En lo que sigue veremos su aplicación para el caso concreto de "Mejoras a la Metodología de Control y Gestión del Plan Tecnológico de AFT-Sonda".

8.2.2. Planificar (Plan - Sector P)

Esta fase conviene dividirla en 5 subprocesos iterativos (en caso de ser necesario), en los cuales se debe analizar y estudiar el proceso decidiendo qué cambios pueden mejorarlo y en qué forma se llevará a cabo.

8.2.2.1. Definir el objetivo

Para fijar y clarificar los límites del proyecto, se definen los siguientes ámbitos:

- **¿Qué se va a hacer?:** analizar y mejorar los procesos actuales con los que se

relacionan AFT y Sonda efectúan todos los proyectos tecnológicos de desarrollo concernientes al sistema Transantiago.

- **¿Por qué se va a hacer?:** porque la actual²¹ carga de proyectos que maneja AFT y Sonda, de crítica relevancia para el negocio comenzó a crecer y con esto, el control y gestión de proyectos se fue dejando de lado en pos de la realización de los desarrollos mismos los que, en su momento eran prioridad número uno según la situación contractual del mega proyecto.
- **¿Qué se quiere lograr?:** Principalmente se desea superar los problemas de comunicación, planificación y gestión, detectados inicialmente. Implementar mejoras y posiblemente, un apoyo con tecnologías de la información, en todos los procesos relacionados al control y la gestión de los proyectos de forma de automatizarlos, disminuyendo la posibilidad de errores.
- **¿Hasta dónde se quiere llegar?:** Dado que este ciclo es iterativo, han existido varios puntos de control en los cuales se ha medido el avance. A continuación se expondrán sólo los más relevantes en el inicio de este proyecto y en el crecimiento y maduración de sus procesos:

21 DocIRS ingresó a trabajar con AFT-Sonda a mediados del 2008

Qué se va a hacer?	Porqué se va a hacer?	Qué se quiere lograr?	Hasta dónde se quiere llegar?
Analizar la situación actual	Se necesita un contexto para entender el problema	Obtener información sobre la gestión y el control de los proyectos	Obtención de datos que permitan modelar la situación inicial para comenzar con un diseño
Modelar, diseñar la situación actual	Con un buen diseño de la situación actual, es fácil observar las redundancias o dónde se pueda aplicar las mejoras y el rediseño	Contar con un diseño de procesos inicial para trabajar sobre él, el soporte TI y el rediseño	Modelamiento de los procesos de Proyectos e Iniciativas
Desarrollar prototipo e implantar la plataforma de soporte	Para darle soporte a los procesos diseñados, de manera de lograr los beneficios de una plataforma tecnológica de soporte	Una plataforma de soporte a los usuarios en la gestión y a los gerentes en el control y planificación de su portafolio de proyectos	Depende de la etapa, la inicial contempla la implantación del sistema y su paso a producción en el cliente
Recoger y procesar feedback del usuario	Los procesos creados inicialmente deben irse adaptando a las nuevas necesidades del negocio (como sucedió con la aparición de las Mantenciones Correctivas) y en el intertanto el sistema debe irse perfeccionando para seguir dando apoyo a los procesos y además ofrecer mejoras optimizadas a las soluciones ya prestadas	Implantar las mejoras de los procesos y de la plataforma en los usuarios finales, minimizando los factores de riesgo detectados y evitando la resistencia al cambio	Todo sistema es perfectible, por lo cual, esta fase nunca acaba, iterando desde el comienzo una y otra vez.

Tabla 21: Fase 1: Planificación

8.2.2.2. Recopilar los datos

En este caso es conveniente investigar:

- **¿Cuáles son los síntomas?:** la cartera de los proyectos ha crecido considerablemente. Existe confusión sobre el portafolio actual de proyectos activo, la evolución de cada uno de ellos, la manera en que estos proyectos puedan eventualmente interactuar unos con otros, pobre definición de la terminología a utilizar, excesiva pérdida de tiempo en reuniones de planificación con pocos resultados de avance concretos.

- **¿Quiénes están involucrados en el asunto?:** Una descripción en extenso de los actores involucrados en el proyecto, se encuentra en los capítulos 2.2.2. Estructura organizacional y 8.1 Estructura organizacional.
- **¿Qué datos son necesarios?:** Todo lo relacionado a los proyectos: Nombres de los jefes de proyectos, Cantidad de proyectos en ejecución, terminados, en espera, Definición del ciclo de desarrollo, Definición de las partes y contrapartes, Establecimiento de fechas de respuesta, SLAs involucrados, Flujo de trabajo actual,
- **¿Cómo los obtenemos? ¿Dónde los buscamos?:** Algunos datos ya se encontraban en algunos documentos que fueron cedidos por las empresas AFT y Sonda. Otros, sin embargo. Hubo que generarlos haciendo estudios sobre los datos que ya se tenían (datos sobre los datos) o bien en reuniones de coordinación, entre las 3 empresas involucradas.
- **¿Qué vamos a medir y con qué?:** En este proyecto, las mediciones no formaron parte del primer diseño del proyecto, pues no habían datos suficientes como para realizarlas. Con el tiempo la implantación de la plataforma generó, a través de sus registros, datos suficientes que fueron aprovechados para rediseñar y mejorar el sistema de gestión y anticipo de problemas, con la introducción de indicadores gestión y de estado.
- **¿A quién vamos a consultar?:** Existen 2 frentes de consulta, la primera para temas tácticos está relacionada con los subgerentes de proyecto y jefes de área designados. Para los temas estratégicos se debe consultar a los gerentes de tecnología y desarrollo, de AFT y Sonda, respectivamente.

8.2.2.3. Elaborar el diagnóstico

El diagnóstico es una consecuencia de ordenar y analizar los datos:

- **¿Qué pasa y por qué pasa? ¿Cuáles son los efectos y cuáles son las causas que los provocan? ¿Dónde se originan y por qué?:** Luego de analizar los datos obtenidos y la información correspondiente, se establece que la relación entre AFT y Sonda no está completamente estructurada y como ya se ha mencionado en el capítulo

5.2.2.La problemática, se adolece de protocolos de trabajo, de un lenguaje común de denominación de proyectos, de una planificación en conjunto al no tener bien definidos los alcances de los proyectos y con esto, se tiene una consecuente dificultad para realizar una adecuada gestión de proyectos.

8.2.2.4. Elaborar pronósticos

Se deben predecir resultados frente a posibles acciones o tratamientos:

- **¿Se sabe qué efectos provocarán determinados cambios?:** dado que la metodología utilizada para la realización de este proyecto, ha sido elaborada desde una recopilación de las mejores prácticas y los casos de éxito de muchas empresas al implantar muchos proyectos, entonces es que se espera que los cambios introducidos sean bien recogidos por la organización. Por ejemplo, la introducción de una terminología en la descripción de los proyectos fue acogida en cosa de semanas por los clientes, para quienes hasta el día de hoy, les resulta más fácil referirse a un proyecto de acuerdo a las siglas implantadas por la plataforma PMO que por el nombre real del proyecto.
- **¿Se deben hacer pruebas previas?:** Efectivamente es conveniente la realización de pruebas, sobre todo en el tema de la plataforma, las cuales son llevadas a cabo con prototipos generados por el robot-DocIRS en cosa de minutos, antes de llevar a cabo su implementación final. En algunos procesos, también se ha trabajado con 2 o más modelos (que han ido evolucionando) buscando por el método de ensayo y pruebas, cuál se ajusta mejor o cuál se puede adaptar más rápidamente y a un menor costo a las necesidades del cliente.
- **¿Se debe consultar a especialistas?:** En este caso no existen mejores especialistas que el equipo DocIRS, pues la configuración de las empresas es particular y el conocimiento de ellas, sólo lo logra este equipo al insertarse en su cadena de valor y comprendiendo el negocio integralmente, tanto como sus dificultades, como su estructura organizacional compleja por el hecho de abarcar a 3 empresas que trabajan en conjunto con roles que no terminan de estar 100% establecidos y limitados.

- **¿Es necesario definir las situaciones especiales?:** Las situaciones especiales no fue necesario definir las a priori, dada la metodología iterativa que se utilizó en el desarrollo de este proyecto. Con cada definición se inicia una nueva etapa, la que se aplica en un ámbito específico en el cual no caben situaciones especiales, pero que posteriormente se transforma por si sola en una situación especial que el ciclo de integración ha permitido tratar como parte del proceso general, sin presentar obstáculos o inconsistencias con el resto del proceso.

En los pronósticos se puede llegar a tener varias opciones y escenarios, en tal caso se adopta la que se considere acorde a la estructura de la empresa y la naturaleza del proyecto y se planifica la siguiente etapa.

8.2.2.5. Planificar los cambios

Se deben decidir, explicitar y planificar las acciones y los cambios a instrumentar:

- **¿Qué se hará?:** Se implementarán las mejoras definidas como prácticas por PMI, en los procesos de gestión y control de proyectos entre AFT y Sonda. Además se implementará una plataforma de soporte a las operaciones explicitadas.
- **¿Dónde se hará?:** Las mejoras se implantarán en los procesos, esto es, en las interacciones y oficinas del cliente, ya sea, dándoles soporte telefónico, presencial, computacional u otro distinto que ellos requieran. La plataforma de soporte será realizada en las oficinas de DocIRS.
- **¿Quiénes lo harán?:** La implantación de los procesos está a cargo del equipo DocIRS que trabaja en el cliente, este es: Gerente de Tecnología y Negocios, Jefe de Proyecto, Ingeniero Analista y Operador.
- **¿Cuándo lo harán?:** Gradualmente, dependiendo de las mejoras que se realizan. La primera implantación fue la más importante en la cual se establecieron las definiciones para poder realizar el resto del proyecto.
- **¿Con qué lo harán?:** Los cambios realizados se hacen con la definición de acciones, responsabilidades, funciones, flujos de información y de trabajo apropiada según el diseño descrito en capítulos anteriores.

- **¿Cuánto costará?:** La implementación está relacionada al costo de oportunidad en horas hombres avocadas a la planificación y capacitaciones asociadas al proyecto. Revisar el capítulo 5.6. Justificación Económica para comprender los costos de esta implementación.

Si bien la planificación se realiza para todas las actividades mencionadas de forma iterativa según las definiciones generales hechas en este capítulo, en lo que sigue, las 3 siguientes fases son más específicas. Para ejemplificar, se expondrá una de las mejoras introducidas en la metodología para dar soporte a la gestión como lo fue la inclusión de indicadores de gestión. Una vez explicado el caso, se rescatarán las acciones realizadas en función del método PDCA.

Para llevar a cabo esta mejora, se comenzó haciendo un estudio de los 4 proyectos más grandes y con más dificultades, que representaran ojalá las distintas situaciones por las que atraviesa un proyecto, considerando los compromisos con el ministerio, el cambio de personal propio de una empresa, la complejidad técnica de un desarrollo grande, etc. Con estos datos se elaboró un primer modelo que se intentó aplicar a otros proyecto sin éxito. Luego se construyó prácticamente desde cero un nuevo sistema, basado en datos “duros” (comprobables y generados por la utilización de las herramientas de soporte) que se ajustaba bastante mejor a la historia con la que se contaba hasta ese momento. Es decir, un segundo modelo que al ser mostrado a los gerentes les hizo sentido y lo encontraron de utilidad, pues reflejaba la realidad y les permitía anticiparse al posible y eventual fracaso de un proyecto gracias a planillas en donde se procesaban los datos.

Los usuarios al percatarse de este cambio, manifestaron su desconfianza y miedo al sentirse evaluados y juzgados a raíz de sus actos. Para disminuir esta resistencia, se realizaron sesiones explicativas y de consulta, más un asesoramiento personal en caso de dudas en las fórmulas de cálculo, guiándolos a comprender el poder descriptivo de la nueva herramienta, que a los mismos jefes de proyecto podría orientar para saber dónde colocar de mejor manera sus recursos, de modo de cumplir las fechas acordadas y la calidad prometida.

Lo que sigue es historia, pues la aceptación no tardó en llegar y se aplicó el modelo a todos los proyectos en curso, posteriormente se complementó con una encuesta de satisfacción del cliente final y terminó el proceso automatizándose y disponiéndose “en línea” en la plataforma de operación PMO-DocIRS.

8.2.3. Hacer (Do - Sector D)

En esta etapa, se deben realizar los cambios o mejoras determinadas. Es preferible hacerlo primero en pequeña escala siempre que se pueda, para revisar resultados y poder establecer ajustes en modelos, para luego llevarlos a las situaciones reales de trabajo con una mayor confianza en el resultado final.

Del caso, es fácil ver cómo primero se llevó a cabo un modelo en pequeña escala. Luego, en una segunda iteración se realizó un segundo modelo que se ajustó de mejor forma a la realidad observada. La tercera iteración hizo posible extenderlo a más proyectos para finalizar con una cuarta iteración en la que se aplicó a todos los proyectos en curso, incluso a aquellos finalizados, que son los que permitieron ajustar varias variables del modelo.

8.2.4. Chequear (Check - Sector C)

Una vez realizada la acción e instaurado el cambio, se debe verificar. Ello significa observar y medir los efectos producidos por el cambio realizado al proceso, sin olvidar de comparar las metas proyectadas con los resultados obtenidos chequeando si se ha logrado el objetivo previsto.

En esta fase se destaca la puesta en producción del sistema, pues provocó una sensación de miedo e inseguridad en los jefes de proyecto, quienes incluso al conocer las fórmulas de cálculo idearon técnicas para “engañar” al sistema para que éste los evaluara mejor²².

²² Dado que el sistema es adaptable y configurable, basta un ajuste en los ponderadores para adaptar la escala a cualquier tipo de manejo de la información que se intente llevar a cabo, pues estos deben ser

Al observar esta situación se planificaron nuevas acciones al respecto (que siguieron este mismo ciclo), como lo fueron:

- La realización de charlas de capacitación para discutir sobre el tema, sobre los factores que se consideran, sobre la importancia de la herramienta y sobre la periodicidad de esta evaluación.
- La planificación de un plan de soporte de respuestas y orientación sobre cualquier campo, valor o fórmula utilizada y/o entregada por el sistema, para su discusión o aclaración en caso de errores.

Se trabajó en arreglar esto y una vez logrado el efecto de dar seguridad y corroborar el aporte del sistema, se pudo ratificar en la iteración siguiente que el objetivo de apoyar la toma de decisiones fue logrado puesto que los proyectos que estaban mal, lograron ser enmendados y los nuevos proyectos que se fueron creando disminuyeron el riesgo de una mala planificación considerablemente.

8.2.5. Actuar (Act - Sector A)

Para terminar el ciclo se deben estudiar los resultados desde la óptica que nos deja el trabajo en nuestro "saber hacer" (know-how):

- **¿Qué aprendimos?:** Que no es llegar e implantar soluciones, por muy útiles que parezcan a los creadores en su concepción. Es de buena práctica, exponer los cambios antes de ejecutarlos de forma de poder consensuarlos y de manera de rescatar las aprensiones y necesidades del cliente, estando bien atento a qué es lo que valora más y que por lo tanto, no debe ser modificado.
- **¿Dónde más podemos aplicarlo?:** El aprendizaje puede ser aplicado a todo proceso de cambio, en el cual se implante una solución en la que se vean afectados los procesos de producción o de entrega de servicios, o las prácticas institucionales a las que están acostumbrados los usuarios clientes.
- **¿Cómo lo aplicaremos a gran escala?:** A gran escala, es una buena idea ir llevando sostenidos en el tiempo, lo que finalmente los convierte en predecibles y eliminables al procesar los datos.

un registro de los cambios aplicados y las reacciones logradas, identificando cada una de las dificultades pasadas. En este caso el sistema PMO-DocIRS cuenta con un libro de registro de comentarios el cual puede ser consultado por todos los usuarios y que otorga al gestor del cambio una poderosa herramienta para comunicar y recoger opiniones sobre los procesos de cambio.

- **¿De qué manera puede ser estandarizado?:** La estandarización pasa por establecer normas para realizar los procesos. En este caso la documentación es una acción muy importante en el proceso de estandarización, pues se deja constancia de los pasos realizados, las dificultades obtenidas, las soluciones planteadas y los cambios logrados. La formalización mediante por ejemplo, los patrones de procesos, también es fundamental en este aspecto. Se podría definir un ciclo iterativo para estandarizar como sigue: Identificación de los procesos afectados → Modelamiento → Documentación → Formalización → Implantación → Revisión.
- **¿Cómo mantendremos la mejora lograda?:** Durante los primeros días (o meses o años, dependiendo del tamaño de la implantación) se debe prestar soporte a las dudas que nazcan del cambio instalado. Además se debe fomentar el cambio y apoyar constantemente la forma en que éste es utilizado, pues existe una implantación de prácticas asociadas al cambio que deben ser reforzadas hasta asegurarse de que éste ha sido bien asimilado por la organización.
- **¿Cómo lo extendemos a otros casos o áreas?:** dada la propuesta de estandarización, es fácil seguir ese proceso aplicándolo a otra área u otros casos. La extensión iría de la mano de la correcta aplicación del proceso “Identificación” pues ahí se pueden integrar tantos procesos como sea necesario ya sea para abarcarlos en conjunto o por separado, según convenga.

A estas alturas se ha concluido el ciclo. Al tratarse de un proceso "de mejora de procesos", siempre se puede pensar que existe un "objetivo superior" al cual se puede acercar cada vez más, pero sin alcanzarlo plenamente en un 100%. En este caso, podemos pensar que el ciclo PDCA se transforma en una espiral de mejora (J. Juran), y entonces se define una **“Fase 5: repetir el paso 1”** que provoca la iteración como ya se ha mencionado en este capítulo. Es decir: una vez estabilizado el proceso en la nueva condición lograda por una mejora concretada, proponer un nuevo ciclo PDCA para

subir otro peldaño en la búsqueda del óptimo ideal.

8.2.6. Control

El ciclo Shewhart brinda una estructura a seguir para lograr implantar los cambios, pero no asegura el total cumplimiento de las actividades planificadas, por lo que debe ser complementado por alguno de los métodos tradicionales de seguimiento y control de proyectos. Un buen Plan y un adecuado Diagrama de Gantt pueden convertirse en valiosos complementos.

8.3. Otros aspectos de la gestión del cambio

8.3.1. Cambio y conservación

Variadas técnicas de gestión del cambio enfocan sus esfuerzos en el **cambio**. Se intenta planificar de qué manera los cambios deben ser introducidos en la organización, cómo disminuir los efectos del cambio, la resistencia al cambio y cómo implementar los cambios, entre muchas otras actividades relacionadas con los cambios.

Entendiendo que el proceso de cambio es necesario y se hace imprescindible en la evolución de cualquier empresa, cambios profundos, grandes y significativos no quedan bien planteados desde este enfoque y se hace necesario cambiar de paradigma por uno menos agresivo centrado en la **conservación**. La idea es plantearse las preguntas adecuadas respecto del cambio pero desde la ventana de ¿qué es lo que desea conservar la organización? y ¿qué aspectos no deben ser cambiados?. Es decir, encontrar antes de esbozar cualquier plan de acción, los procesos, actividades, poderes o incluso ideas, más arraigadas en el cliente, que permitan que nuestra propuesta sea bien aceptada y no transgreda la historia que ha formado y mantiene en pie a una empresa.

En este trabajo, tal como ya se ha documentado, lo primero que se solicitó a los jefes de

proyecto fue definir la forma en que ellos trabajaban en sus desarrollos. Esto sentó un precedente, pues aún estando desordenada y no estandarizada dentro de la organización, toda esta información recogida fue la base necesaria sobre la que se estructuraron los procesos y mejoras que serían posteriormente implantadas, conservando así la raíz de los procesos propios de la organización y consiguiendo una implantación bien acogida por ambas empresas, quienes se adaptaron rápidamente a los nuevos procesos, dado que no atentaban contra las prácticas declaradas por ellos mismos.

8.3.2. Liderazgo del Proyecto de Cambio

En este proyecto el liderazgo se da de distintas formas y estilos, pues al trabajar en un proyecto en el que conviven 3 empresas y 2 de ellas son “grandes” (más de 200 personas una y más de 1000 la otra) existen muchas visiones gerenciales las cuales deben ser al menos escuchadas y analizadas.

Estas visiones se comparten en reuniones, en las que se puede apreciar muchos ámbitos de inspección, por ejemplo: se tiene visiones con una base teórica muy fuerte, completa e irrefutable en lo que a requerimientos técnicos se refiere; también existe la visión desde el conocimiento del negocio debido a los muchos años que ha participado en él; otro tipo de liderazgo lo poseen quienes tienen mayor poder de convencimiento y así, existen varios tipos.

Lo importante aquí fue tener en consideración todas las visiones y lograr la manera de consensuarlas. Algunas veces el soporte del equipo DocIRS a través de su visión, experiencia y conocimiento transversal del portafolio en curso fue suficiente para dirimir, mientras que en otras fue necesario realizar estudios y reuniones especiales para resolver las dificultades que plantea este mega proyecto.

8.3.3. Gestión de estados de ánimo

Los estados de ánimo en un proyecto tan grande, que abarque tanta gente, tantos proyectos y tanto tiempo de ejecución es relevante para el éxito del proyecto. La presión a la que se está sometido en busca de resultados exitosos escapa a las empresas cuando los resultados están a vista y paciencia de todo un país, como resulta ser el caso de Transantiago.

Lidiar con los estados “negativos” de ánimo no fue un problema, dada la urgencia y necesidad de las mejoras y puesto que la metodología de trabajo es robusta y hace que el camino a recorrer para llevar a cabo el proyecto sea expedito.

Cabe declarar que el equipo de trabajo también colabora y, sin estar exentos de los roces propios del trabajo en equipo, hicieron fácil llevar los días de trabajo.

8.3.4. Comunicaciones

En este proyecto convivieron variadas formas de comunicación, las cuales se detallan a continuación:

- **Correos electrónicos:** son utilizados como respaldos (beneficio) de las decisiones tomadas o las acciones realizadas. No se tiene un feedback instantáneo (dificultad).
- **Oficios:** de parte del Ministerio de Transporte quien realiza sus definiciones, preguntas y/o respuestas a través de cartas oficiales llamadas oficios.
- **Reuniones de coordinación:** en éstas se toman acuerdos sobre cómo seguir en los proyectos, son grupales (beneficio) y por ende menos estructuradas (dificultad).
- **Reuniones de avance:** sirven para reforzar el cumplimiento de compromisos (beneficio) de cada uno de los integrantes de un proyecto, son individuales (beneficio) por lo que toman mucho tiempo (dificultad)
- **Llamadas telefónicas:** sirven para diversos propósitos (beneficio): responder preguntas, solicitar acciones a distancia, coordinar reuniones, realizar

recordatorios y conseguir información entre otros... No siempre es fácil ubicar a la otra persona (dificultad).

Para la implantación de este trabajo se necesitaron canales de comunicación, los cuales han sido establecidos y son bien conocidos:

- Quincenalmente se realizaron reuniones con los gerentes para alinear estos canales y dar a conocer los avances que se han logrado. En estas reuniones se rediseñaron los campos de acción en caso de ser necesario o en caso de tener eventos que los hagan imprescindibles. Los jefes de proyecto son comunicados de esta reunión mediante un correo electrónico.
- Se solicita que los jefes de proyecto elaboren junto a los desarrolladores un documento, con las definiciones iniciales de cualquier requerimiento definido, instando con esto a que los desarrolladores también se enteren de lo que trata el proyecto y de elaborar un lenguaje en común con el cliente.
- Junto con la creación y desarrollo de la herramienta de soporte, se hace una sesión explicatoria de ésta para despejar dudas.
- Se entrega soporte personal durante un par de meses para aclarar dudas sobre la metodología acordada.
- Se evalúa trimestralmente la metodología con los gerentes y se establecen nuevos canales de comunicación en caso de ser necesarios, iterando el proceso.

9. Resultados y Logros Obtenidos

Los resultados de este proyecto son extensos y sus repercusiones no pasan desapercibidas en la relación y forma de gestionar los proyectos de las empresas cliente, cuestión que se puede comprobar tan sólo al apreciar la cantidad de renovaciones que ha tenido el contrato entre DocIRS y AFT-Sonda (comenzó siendo por 1 año y actualmente está contratado al menos hasta el 2017).

Este capítulo mostrará uno a uno, cómo fueron logrados los objetivos planteados en la formulación inicial del proyecto y expondrá algunas de los efectos positivos que este rediseño de procesos ha causado y seguirá causando en el futuro.

9.1. Ordenar la cartera de proyectos entre AFT y Sonda

Para ordenar la cartera de proyectos existente entre AFT y SONDA se modelaron y diseñaron los procesos que han sido descritos en los capítulos anteriores y se han logrado los resultados que a continuación se enumeran.

9.1.1. Mejoras en la comunicación

Cuando se hizo el levantamiento inicial de los procesos existentes, éstos estaban pobremente documentados o francamente indocumentados. La forma en que se gestionaban los proyectos estaba basada principalmente en la comunicación verbal con “reuniones de pasillo” o reuniones de coordinación pero no tenían algún tipo coordinación entre los términos utilizados o de soporte computacional central y los documentos que estaban permanecían en los computadores personales de cada jefe de proyecto imposibilitando una gestión integral de las cargas de trabajo de cada integrante del proyecto o de la planificación general, tal como se ha explicado antes.

La tan sola implantación del sistema PMO-DocIRS, provocó que toda la información relacionada con cada proyecto fuera recolectada e ingresada a la plataforma. Este proceso comenzó a darle un nombre a cada actividad, hito o entrega necesario y resultó en el hecho de que cada proyecto comenzara a ser identificado inequívocamente con una sigla (otorgada por el sistema). Este punto es importante, porque lo que se logró en este proyecto fue implantar, en ambas empresas, una terminología base para referirse a las tareas y entregables de cada proyecto, lo que permitió luego de poco tiempo que los jefes de proyectos reconocieran los proyectos de manera simple y sin inducir a errores a la contraparte.

Aún más, el sólo reconocimiento de un proyecto no determina el pleno conocimiento de su ámbito, cuestión en la que también ayudó PMO-DocIRS, pues en caso de tener dudas sobre el ámbito de un proyecto, ambas partes están facultadas para ingresar a la plataforma y consultar la documentación y el estado actual de avance de los trabajos, lo que facilita de forma obvia la planificación, gestión y favorece el control también de las actividades de los proyectos.

La fluidez de las reuniones de coordinación también aumentó, pues antiguamente se perdía mucho tiempo en el contexto sobre qué problema o proyecto se estaba trabajando pues los datos no se encontraban accesibles fácilmente, pero luego del rediseño se ha constatado que el par “Sigla-Título del Proyecto” ha hecho que los Jefes de proyecto comprendan de manera rápida y eficiente sobre qué están trabajando y también ha contribuido a disminuir los errores de planificación por cada proyecto en particular, dado que éstos datos se encuentran disponibles en línea y cada usuario sabe perfectamente dónde encontrarlos y cómo interactuar con ellos.

9.1.2. Mejoras en la planificación

Teniendo claro el panorama de cada proyecto individual, sus alcances, los recursos involucrados y comprendiendo las fechas de entrega de cada hito por lograr, entonces los gerentes de desarrollo y encargados o jefes de área, han podido mejorar la planificación general de sus áreas, alineando el plan estratégico y táctico de forma más expedita, dado que cada trabajo ahora cuenta con un contexto y existe un mapa general (en forma de listado) de proyectos que permite a los gerentes decidir con más y mejor información sobre el rumbo que tienen que tomar los próximos desarrollos o qué procesos se encuentran más débilmente soportados y hay que reforzarlos.

Los procesos se pensaron de forma que fueran fácilmente asimilados por los jefes de proyecto, de manera poco intrusiva y permitiendo que ellos conservaran las actividades que más valoraban como por ejemplo, las reuniones de coordinación. Esto permitió que fueran adoptados de manera sencilla por todos los usuarios, quienes vieron el valor que agregaba el hecho de tener un repositorio central en el que estuvieran todos los datos de los proyectos, los que podían ser consultados y permitían tener visibilidad de todos los hitos relevantes, documentos asociados y fechas planificadas de manera expedita y fidedigna.

9.1.3. Mejoras a los protocolos de comunicación

El escenario inicial no tenía contemplado protocolos de comunicación o herramientas que colaboraran con esta ardua tarea. PMO-DocIRS trae consigo varias herramientas de alertas y notificaciones que ya han sido nombradas en la descripción del sistema y que se enumeran a continuación explicando cómo éstas influyen en la gestión y control de los proyectos:

1. **Ingreso de Comentarios:** cada usuario relacionado puede plantear dudas o informar sobre sus avances en un proyecto determinado, lo que no implica que el resto de los trabajadores involucrados se de por enterado. El sistema mantiene un

listado configurable de usuarios²³ a los cuales se les debe enviar un correo electrónico, cada vez que se realice un comentario, permitiendo con esto una interacción mucho más rápida, eficiente y completa, pues todos se enteran de manera simple qué está sucediendo y qué logros o dificultades enfrenta un proyecto.

2. **Cambio de Fechas:** Tal como sucede en la actividad anterior, un cambio de fechas en cualquier tipo de entrega, tiene un impacto fuerte en la planificación de un proyecto, por lo que éstos son informados debidamente a los jefes de proyecto relacionados con el cambio.
3. **Agenda Semanal:** Semanalmente se envía un boletín informativo en el cual se detallan:
 1. todos los proyectos que están atrasados,
 2. todos las actividades que están por cumplir su fecha de término en la semana en curso, y
 3. el cumplimiento (cumplido o no cumplido) de todos los acuerdos tomados y consensuados en la última reunión de coordinación,Colaborando con esto a la planificación de los jefes de proyecto y facilitando también la comunicación entre ambas empresas cliente.
4. **Avisos preventivos:** se ha desarrollado también, una pequeña funcionalidad que permite avisarle 3 días antes el vencimiento de la fecha de cumplimiento de un compromiso, a los responsables del mismo.

Con estas mejoras introducidas en los ámbitos de comunicación, de planificación y en los protocolos de comunicación, se ha logrado efectivamente apoyar el proceso de evaluación y ordenamiento de la cartera de proyectos que manejan entre AFT y Sonda. Tal como se ha mencionado en los capítulos anteriores, cuando se comenzó este proyecto no existía claridad sobre los nombres de los proyectos, quién los manejaba, en qué estado se encontraban, para cuándo estaban comprometidas las entregas, cuántos proyectos en ejecución existían, cuáles eran los protocolos de comunicación y muchos otros aspectos relacionados con la gestión de proyectos.

²³ Los jefes de proyecto no pueden ser eliminados de esta lista.

9.2. Controlar la gestión de cada proyecto

La implantación de PMO-DocIRS y todo su equipo de trabajo, marcó un antes y un después en la gestión de los proyectos entre AFT-Sonda, esto, pues se comenzó a reunir, recolectar y disponibilizar información que antes era invisible para los jefes de proyecto. Información relacionada a los hábitos de gestión de cada jefe de proyecto, cantidad de proyectos en ejecución, atrasados y/o eliminados, días de atraso, cantidad de reprogramaciones, etcétera, comenzaron a determinar cambios en la manera de gestionar los proyectos. En particular se logró evidenciar una serie de datos como los que se muestran en la Tabla 22: Datos relacionados a la gestión de los proyectos.

	Proyectos		Iniciativas	
	Antes	Después	Antes	Después
Cantidad Desarrollados	Desconocido	58	Desconocido	52
Cantidad En Ejecución	Desconocido	13	Desconocido	3
Cantidad Finalizados	Desconocido	37	Desconocido	29
Cantidad Eliminados	Desconocido	8	Desconocido	20

Tabla 22: Datos relacionados a la gestión de los proyectos

El caso de las Mantenciones Correctivas es aún más impresionante, pues no se tenía ningún registro de que ellas ocurrieran y en el lapsus de los primeros 6 meses de implantación de este módulo²⁴, se superaron las 60 mantenciones correctivas, indicando que éste era precisamente un tema no abordado y del cual no había visibilidad antes de la plataforma PMO.

El sólo registro de estas MC sirvió para darles seguimiento y diseñar completamente un esquema de procesos para su resolución el que no estuvo exento de polémicas pues, en más de una oportunidad, fue difícil delimitar la línea que separaba un problema de especificación en las bases (enviadas por AFT), de un problema en el desarrollo computacional (realizado por Sonda). Para solucionar estas diferencias, fue necesario

²⁴Entre Septiembre 2009 y Marzo 2010. A Septiembre de 2010, se tienen 83 MC ingresadas.

crear una nueva instancia como mesa de trabajo en la que participaron altos ejecutivos de ambas empresas con el fin de acordar la solución más eficiente a aquellos problemas que se sabe que existen y que pueden comprometer la usabilidad del sistema, tanto en la operación diaria, como en los cobros a los usuarios.

Otra mejora notable fue la notificación anticipada de vencimiento de acuerdos, la cual hizo mejorar los avances en los proyectos, puesto que antes de la implantación de esta funcionalidad, muchos acuerdos pasaban al olvido prontamente, sobre todo cuando éstos se programaban para varias semanas adelante en el hito.

Finalmente se han realizado estudios²⁵ sobre el comportamiento, entre reprogramaciones y atrasos que muestran los proyectos, permitiendo comprender dónde mejorar los procesos y/o asignar mayor cantidad de recursos, como se puede apreciar en el siguiente estudio: Se seleccionaron 34 proyectos, aquellos en que se tenía información desde la Iniciativa que los generó y se analizaron las reprogramaciones que tuvo cada hito según se muestra en la Tabla 23: Reprogramaciones por Hito, cuyas columnas representan:

- **Sum – Cambios de Fechas:** representa cuántas veces ha sido reprogramado ese hito.
- **Mín – Días de Cambio:** dada una reprogramación, se ve lo mínimo que se ha postergado.
- **Máx – Días de Cambio:** dada una reprogramación, se ve lo máximo que se ha postergado.
- **Average – Días de Cambio:** se calcula, en promedio, cuántos días se ha reprogramado un hito.

25 Estos estudios se están realizando al tiempo que se desarrolla este proyecto, por lo que las mejoras que nacerán de éstos, no son incluidas en este informe. Sin embargo, la presentación del estudio sirve para dar a conocer las importantes mejoras que ocurrirán en la gestión a partir de estas evidencias.

	Reprogramaciones			
	Sum - Cambio Fechas	Min - Días de Cambio	Max - Días de Cambio	Average - Días de Cambio
Requerimientos de Usuario	3	0	61	33,67
Diseño Detallado	6	7	52	32,25
Construcción	11	4	60	25,63
Testing	44 (1)	4	262	65,95
Implantación	51 (1)	7	288	83,7
Aceptación Usuario	17	-9	365	57,57
Total	335	-9	365 (2)	61,4 (3)

Tabla 23: Reprogramaciones por Hito

Si bien es muy difícil considerar que para todos los proyectos las condiciones de su desarrollo han sido las mismas, se puede apreciar que:

1. Los hitos de Testing e Implantación son aquellos hitos que más son reprogramados (1), reflejando que son los hitos que más dificultades atraviesan a la hora de ser aceptados.
2. Existen reprogramaciones que bordean el año calendario (2), las que ocurren principalmente en los proyectos que son excesivamente complejos e impactan a toda la cadena de servicios que ofrece Transantiago. Para evitar estas reprogramaciones tan grandes, se ha optado por reprogramar algunos proyectos que contenían muchos hitos de entrega intermedios, separándolos en fases.
3. En promedio, los proyectos son reprogramados para 60 días más de lo estimado (3). Se posee un detalle que parcela estos resultados y en los que se puede ver que para proyectos de menos de 3 meses, las reprogramaciones bordean el mes, para los proyectos de 3 a 6 meses, rondan por los 2 meses y las reprogramaciones de proyectos de más de 6 meses, alcanzan hasta los 90 días.

Aún considerando las reprogramaciones, los proyectos igual sufren atrasos, por lo que también se analizó su comportamiento, según se puede apreciar en la Tabla 24: Días de

Atraso cuyas columnas representan:

- **Count – Días de Atraso:** cuenta la cantidad de proyectos que presentan atrasos en este hito.
- **Min – Días de Atraso:** dado un atraso, muestra lo mínimo que se ha retrasado.
- **Max – Días de Atraso:** dado un atraso, muestra lo máximo que se ha retrasado.
- **Average – Días de Atraso:** calcula en promedio, los días que se atrasa el hito.

	Atrasos			
	Count - Días de Atraso	Min - Días de Atraso	Max - Días de Atraso	Average - Días de Atraso
Requerimientos de Usuario	23	0	612	73 (2)
Diseño Detallado	25	0	523	42,76 (2)
Construcción	28	0	370	28,64
Testing	32 (1)	0	308	22,84
Implantación	21	0	182	13,95
Aceptación Usuario	12 (1)	0	14	4,33
Total	142	0	612	32,58

Tabla 24: Días de Atraso

Del análisis realizado a la Tabla 24: Días de Atraso, se puede apreciar que:

1. El hito que menos atraso presenta es Aceptación de Usuario, mientras que el más se retrasa es Testing, en el cual se han retrasado 32 de los 34 proyectos, reflejando las complicaciones que tiene el realizar pruebas de un sistema tan complejo. Estos retrasos son entendibles si se considera lo complejo que resulta replicar el sistema con todos sus componentes, en un laboratorio para realizar las pruebas. Se debe considerar el tiempo de ajuste que requiere el ambiente de testing, considerando que en algunos casos se realizan proyectos en paralelo que trabajan sobre versiones distintas de algunos sistemas, los cuales no están diseñados para convivir, haciendo exclusivo el uso del laboratorio de testeo acorde a la versión probada.
2. Los hitos que más días de retraso registran son los de Requerimientos de Usuario y Diseño Detallado, constatando que la definición del proyecto es,

probablemente, el proceso que más trabajo y apoyo requiere.

9.3. Mejoras en PMO-DocIRS y en los procesos utilizados

PMO en su rol de Oficina de Gestión de Proyectos está en permanente evolución y mejoramiento. El análisis detallado de los procesos, su validación con el cliente y su implementación día a día, brindan un sistema de mejoramiento continuo que nunca acaba y que tiene hitos de control realizados por la Contraloría de la AFT e internamente por el equipo DocIRS.

Cada 6 meses la contraloría de AFT realiza controles tanto a los procesos, como a la seguridad y privacidad de los sistemas que permiten asegurar que están constantemente bajo observación y que todos los cambios que se han implementado han sido en pro de los usuarios y buscando la eficiencia del rol de la PMO.

El equipo DocIRS, a su vez, está siempre analizando el comportamiento de los usuarios y las necesidades que éstos van manifestando, para incorporar mejoras a la plataforma que permitan realizar tareas repetitivas de manera más simple o de manera de informar oportunamente los puntos relevantes asociados a los proyectos que permitan tomar las mejores decisiones.

Como consecuencia de estos controles y análisis, se ha constatado que la plataforma PMO-DocIRS ha demostrado ser un sistema maduro y muy efectivo en la recepción de los cambios sugeridos, realizándose constantemente mejoras para favorecer y apoyar al cliente en lo que respecta a la administración de sus proyectos.

10. Generalización de la experiencia

Este proyecto ha sido realizado aplicando mejoras a la gestión y control de proyectos (y su correspondiente plan tecnológico) al mega proyecto Transantiago, realizado entre AFT y Sonda. El proyecto contempló un recorrido que se centró fuertemente en el analizar la situación actual, modelarla, analizar sus oportunidades de mejora, rediseñar los procesos y prestarles un apoyo computacional de manera de optimizar los tiempos de ejecución, reducir los errores de comunicación inducidos en los procesos originales y muchos otros beneficios ya planteados en este documento.

Lo anteriormente descrito cuenta con características propias de la generalización de un proyecto, por lo que en este capítulo se describirán de acuerdo a la metodología planteada por Oscar Barros y Samuel Varas, según aplique [20].

10.1. Objetivos

Entendiendo por Framework al “*conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para resolver un tipo de problemática particular*”, la generalización del proyecto es directa y consiste en: **Generar mejoras a la metodología de gestión y control del plan de sistemas tecnológicos de una empresa**. Se intentará definir dentro de este capítulo los puntos más relevantes del framework aplicado, de manera de poder ser replicado en cualquier nueva empresa.

10.2. Beneficios

Como se mencionó en el capítulo 5.6.2. Medición de costos se debe considerar que existen costos que no son fácilmente valorables en términos monetarios. Esta generalización se hace cargo de mejorar y darle soporte a las 3 condiciones básicas que debieran regir a toda empresa de desarrollo:

1. **Cumplir con los costos:** todo desarrollo tiene costos asociados. Algunos son medibles y otros son de difícil medición, pero siempre existe al menos, el costo de oportunidad al realizar un proyecto y no otro.
2. **Cumplir con los plazos acordados:** para cualquier proyecto se fijan plazos, los que dan prestigio a la empresa y muchas veces también sirven como hitos de pago, asegurando la rentabilidad de cualquier proyecto.
3. **Otorgar un servicio de calidad:** el prestigio no sólo se logra al cumplir los plazos, sino también con un producto de primer nivel, exento (dentro de lo posible) de fallas o bien teniendo un excelente servicio de post-venta.

Así, teniendo definidas las condiciones de desarrollo, lo que se pretende con esta generalización es asegurar el cumplimiento de **costos y plazos**, otorgando un servicio de **calidad** y añadiéndole la condición de optimalidad en el uso de recursos.

Si bien los beneficios que se han enunciado son primarios y los más importantes en la generalización, no se deben olvidar aquellos propios de la realización del proyecto, los cuales se pueden tener como precedentes para nuevos proyectos similares y es por eso que se destacan a continuación.

1. **Apoyar la toma de decisiones importantes en relación a la operación del cliente:** junto con las mejoras realizadas a la gestión y control, el orden inminente que trae la administración de cartera, dada por la priorización y categorización propuesta, es un apoyo fundamental en la toma de decisiones del cliente y es consistente con el planteamiento estratégico de brindar una solución integral al cliente.
2. **Optimizar el uso de recursos asociados al control y la gestión:** para el cliente es necesario mantener un orden con respecto a los proyectos y la generalización del mismo se encarga de definir y estructurar roles necesarios, para mejorar la comunicación y evitar la duplicidad de roles entre las partes involucradas. En este caso se trabajó con 2 empresas distintas, pero es aplicable a proyectos de gran envergadura en la que se requiere gran interacción entre distintas áreas de negocio.

3. **Contar con un diseño de software que permite desarrollar una plataforma tecnológica de soporte al control y gestión genérica, y personalizable** (en cuestión de minutos): la generalización permite a DocIRS disminuir el tiempo de implementación de nuevas herramientas PMO que ya incluyen las mejores prácticas respecto de la gestión de proyectos y además son flexibles y adaptables, pues están construidas modularmente, de manera de permitir el desarrollo de extensiones, plugins y conectores de manera sencilla y estándar.

10.3. Dominio

El dominio del framework se entenderá como el conjunto de empresas en las cuales el trabajo realizado puede ser replicado. Para determinarlo se intentará establecer las características principales relacionadas al control y gestión de proyectos informáticos, para finalmente encontrar el conjunto de empresas buscado.

10.3.1. Características del desarrollo de proyectos informáticos

10.3.1.1. Dificultad para estimar costos

La evaluación de los costos en proyectos informáticos es compleja pues:

- Un mismo proyecto se puede evaluar desde diferentes puntos de vista y arrojar diferentes resultados.
- Los proyectos afectan de diferente manera a los agentes involucrados, quienes por lo general, tienen diferentes objetivos, costos y beneficios.
- Existen problemas comunes asociados a la medición y valoración de los beneficios, pues cuesta cuantificarlos (ejemplos: cómo medir el aumento de productividad o la liberación de horas hombre).

10.3.1.2. Dificultad para estimar plazos

Si bien una clara especificación de requerimientos puede ayudar muchísimo en una estimación, el arte del desarrollo de software, siempre está expuesto a ajustes, pruebas y correcciones que no se planifican. Estos hechos usualmente determinan una inexactitud (positiva o negativa) en la estimación de plazos, como por ejemplo:

- **Habilidad del programador:** aunque un programador experimentado puede conocer muy bien un lenguaje en particular, en el desarrollo de software no existe una única forma de hacer las cosas. Esta multiplicidad en la opción de la elección de las soluciones, puede o no desencadenar en problemas a futuro o bien allanar el camino para completar el desarrollo.
- **Fase de pruebas:** cuando los jefes de proyecto determinan las condiciones de implantación del proyecto se establecen requisitos mínimos que se deben pasar en la fase de pruebas. Pero al llegar realmente a esta etapa siempre afloran configuraciones de otros sistemas que al interactuar con el proyecto resultan en comportamientos no esperados que deben ser corregidos, a veces, en más de una iteración incluso.
- **Dependencia de proveedores externos o extranjeros:** al depender de terceros las fechas estimadas pueden sufrir variaciones por factores completamente ajenos a nuestra estimación.

10.3.1.3. Dificultad de coordinación entre las áreas y/o gerencias (o empresas) de Negocio (área operacional) y de Tecnologías (área de desarrollo)

Las distintas áreas de cada empresa emplean distintos lenguajes: mientras el área legal habla de contratos, vencimientos, formalizaciones y certificaciones, el área informática habla de desarrollos, vulnerabilidades, robustez, seguridad y correctitud y el área de ventas, de retención del cliente, riesgo y ofertas, y así no siempre se comparten los mismos objetivos específicos. Por esto, es necesario establecer canales apropiados de comunicación y consensuar los espacios de distinciones, vale decir, lo que entiende cada persona involucrada en el proyecto con la terminología básica utilizada.

La inclusión de siglas, la estandarización del número de hitos, la estructuración del nombre y alcance de los mismos y las herramientas de comunicación simultánea y compartida, son sólo algunos de los beneficios que deben ser rescatados y tomados en consideración en la generalización de este proyecto.

10.3.1.4. Dificultad para asegurar la calidad

El término calidad siempre es un tema complejo en el desarrollo de un proyecto. Existen muchas definiciones de calidad:

- Conformidad relativa con las especificaciones (Wikipedia).
- El conjunto de características de una entidad que le otorgan la capacidad de satisfacer necesidades expresas (según ISO 8402-94).
- Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (ISO 9000).

La definición que más sirve para este tipo de proyectos trata de entender la calidad como sigue:

***“Calidad es el resultado de la interacción de dos dimensiones:
la dimensión subjetiva y la dimensión objetiva”²⁶***

En dicha definición, la dimensión subjetiva hace referencia a “lo que el cliente quiere” y la objetiva a “lo que el proveedor ofrece”.

En la mayoría de las definiciones se involucra a 2 actores, el cliente y el proveedor, pero esto no es siempre cierto, pues existe una dimensión que hace referencia a la real calidad requerida, que algunas veces resulta ser desconocida por ambos actores. Existen muchísimas variables que hacen que la calidad requerida no siempre se logre, algunas

²⁶ Walter A. Shewhart (1891-1967): físico, ingeniero y estadístico estadounidense, conocido como el padre del control estadístico de la calidad.

técnicas como la omisión de datos necesarios para un desarrollo o el bajo conocimiento del negocio, pero también existen las variables humanas propias de la desconcentración, un bajo nivel de revisiones, poco aporte de los involucrados en la definición de los requerimientos o simplemente un mal entendimiento o interpretación sobre el documento que define qué es lo que será construido. La ilustración sobre esta definición de calidad, se puede apreciar en la Figura 62: Calidad Percibida.

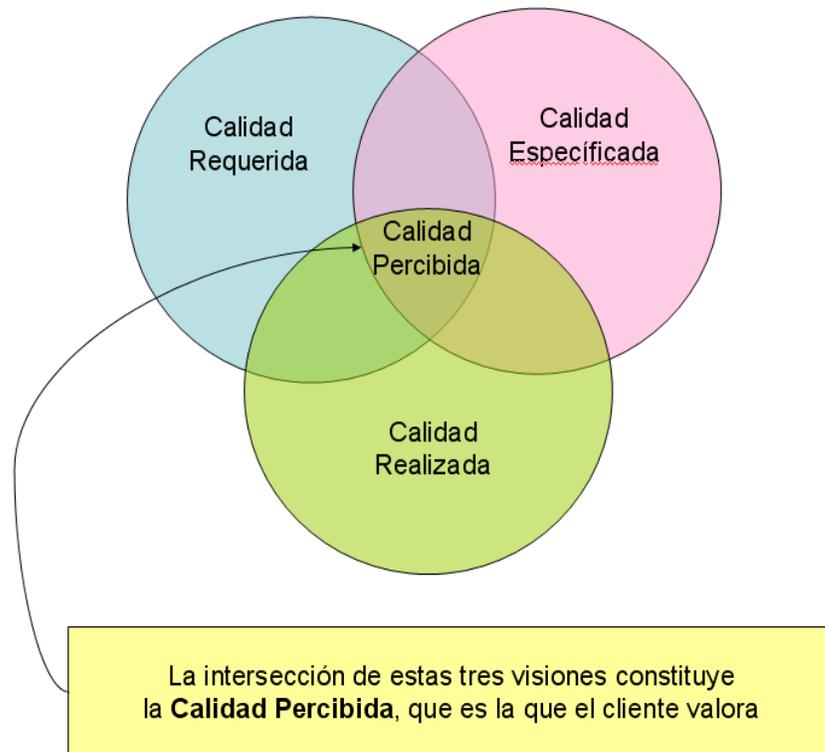


Figura 62: Calidad Percibida

La interacción entre los prototipos diseñados por DocIRS y la validación con el cliente, tienden a aminorar las diferencias entre las tres visiones permitiendo acortar los tiempos utilizados en mejoras y “vueltas atrás” (cuando se deben descartar cambios pues no fueron aceptados o validados por el cliente) y mejorando la percepción que tiene el cliente sobre las soluciones que ofrece el proveedor.

10.3.2. Estableciendo el Dominio

Las características enunciadas en este capítulo son compartidas por la mayoría de los proyectos de Operación Crítica (aquellos en los que la solución es parte del núcleo de funcionamiento del negocio), quienes comparten transversalmente las áreas de dominio que se pueden apreciar en la Figura 63: Dominio de la generalización. Además se han determinado 3 conjuntos o rubros de empresas relacionadas con proyectos, cada uno más amplio que el anterior que también se pueden apreciar en esa figura y algunas características particulares (además de las ya enunciadas en el capítulo 9.3.1) son enunciadas en el capítulo siguiente.

10.3.2.1. *Proyectos Informáticos Grandes*

- **Mucho Software:** cuando intervienen muchos y variados sistemas, creados por distintas empresas, que satisfacen distintas necesidades, que están escritos en distintos lenguajes.
- **Mucha Gente:** cuando la magnitud del proyecto, hace que el proyecto no pueda estar a cargo de sólo una persona y debe estar a cargo de un equipo.
- **Muchas Habilidades:** cuando se requiere de un equipo multidisciplinario en el cual cada grupo o individualidad tiene competencias completamente distintas a las de sus pares.
- **Muchas Plantas:** cuando un proyecto debe implantarse en distintas instituciones, distintas plantas o lugares (tipo sucursales).
- **Alto Presupuesto:** proyectos que involucran grandes sumas de dinero, ya sea para el ejecutor o para las empresas interrelacionadas, como por ejemplo, la que realice el control de gestión.
- **Problemas de Coordinación:** cuando la comunicación entre las distintas partes tiende a tener dificultades respecto al lenguaje, a los horarios, a los lugares (proyectos paralelos en distintas ciudades), etc.
- **Situación Contractual (política):** cuando no se tiene certeza de la realización del proyecto por la política actual de la empresa o por la política actual del país,

ejemplos:

- Si el directorio cambiará dentro de los próximos 3 meses y el proyecto dura 2 años.
- Si las leyes que dictan y rigen el proyecto están siendo estudiadas en el Congreso.
- **Proyectos de Investigación:** porque presentan gran dificultad para realizar estimaciones.

10.3.2.2. Empresas de desarrollo de proyectos de difícil estimación de costos y plazos

- **Proyectos que depende de factores complejos:** cuando los insumos dependen de complejos factores. Un ejemplo de esto se da al tener proveedores extranjeros, como pasó en las butacas compradas para la restauración del Estadio Nacional de Chile, las que por problemas de fabricación retrasaron la entrega en varios meses.

10.3.2.3. Proyectos Complejos

- **Difícil resolución (Ingenieril):** aquellos en los que la solución del problema no se encuentra dentro del conocimiento adquirido por los resolutores. Esto se da siempre en el caso de problemas nuevos para los cuales es necesario realizar heurísticas o simulaciones con las que se pretende tomar la mejor decisión de solución, pero que no pueden asegurar al 100% el éxito de la toma de la decisión.
- **Recursos Escasos Especializados:** cuando existen pocas empresas que se dedican especializadamente a un determinado propósito y por lo mismo están siempre ocupadas y/o su contratación aumenta considerablemente el presupuesto.
- **Incertidumbre (técnica):** cuando, en el ámbito tecnológico, no existe claridad sobre cómo abordar un tema en particular.
- **Falta de especialistas:** cuando los especialistas son limitados en el mercado. A veces puede ser necesario contratar personal desde otras partes del mundo,

aumentando el presupuesto, retrasando los tiempos, y complejizando la coordinación del proyecto.

- **Proyectos que ponen en riesgo la operación:** estos son proyectos que dada su naturaleza tiene un alto impacto en la operación poniendo en riesgo incluso el negocio mismo.

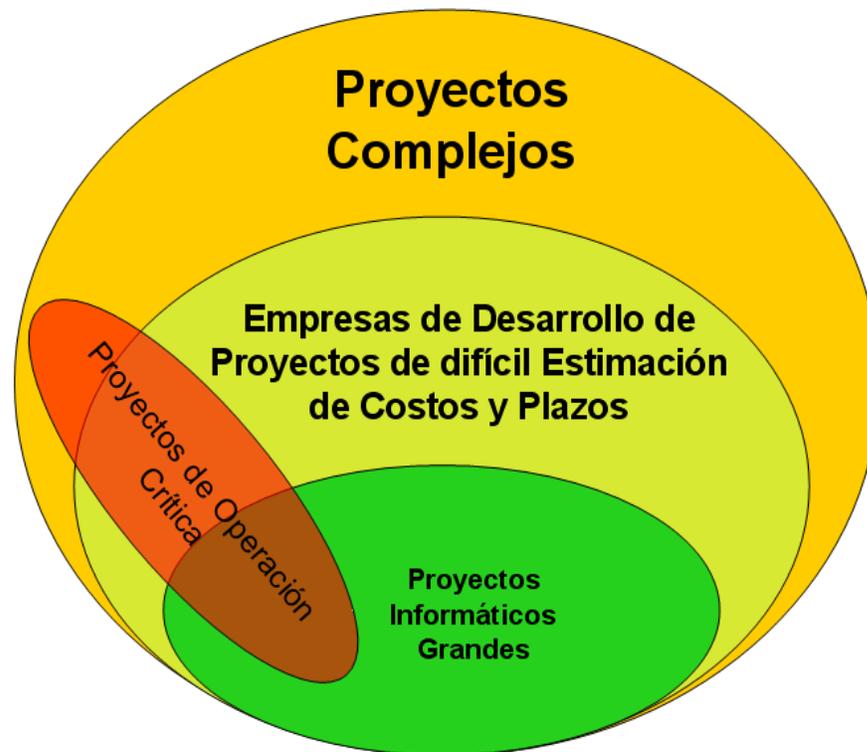


Figura 63: Dominio de la generalización

Finalmente, dentro de estas 3 grandes áreas existe una que no necesita gran caracterización pero que se debe tener en cuenta y es la de **Proyectos de Operación Crítica**, con lo que se termina de establecer que el dominio de la generalización corresponde a:

“Empresas que desarrollan proyectos complejos que requieren de control y gestión”

10.4. Lógica

En esta sección se enuncian, acorde con la metodología, las lógicas que se deben analizar en la generalidad de los casos.

10.4.1. Impactos

- **Matriz de Impacto en los Objetivos Estratégicos:** se debe establecer una lógica en la que se evalúe como el proyecto impacta los objetivos estratégicos de la organización para alinear las visiones de las empresas involucradas.
- **Matriz de Impacto en la Continuidad de la Operación:** se debe tener especial cuidado al evaluar los impactos del proyecto en la operación misma, pues podrían poner en riesgo el negocio.
- **Impacto en la Matriz de Riesgos:** deben ser analizadas las acciones que se realizarán y llevarán a cabo por el proyecto, pues podrían poner en riesgo otras áreas indirectamente que deben ser consideradas.

Más información sobre esta lógica puede ser consultada en el capítulo 6.4.Priorización.

10.4.2. Plazos

- **Tiempos y plazos involucrados:** se debe estudiar los tiempos de definición, construcción, ejecución, implantación y operación como mínimo para minimizar la posibilidad de errores en estas estimaciones.

Ejemplo de esto en el proyecto siempre fueron la creación tanto de iniciativas como de los proyectos, por ejemplo:

- **Creación de Iniciativa:** en una iniciativa, la definición de los requerimientos (RFC: Request for Changes) en muchos casos tomó más de lo planificado, porque mientras pasaba el tiempo entre que éstas se establecían, las condiciones y las

necesidades cambiaban, provocando un cambio en las mismas, lo que provocada atraso en los plazos o rechazo en las aprobaciones.

- **Creación del Proyecto:** en los proyectos ocurría lo mismo que en las iniciativas respecto de las definiciones, pero se les sumaba el agravante que si bien, en la definición, diseño y construcción todos los plazos calzaban, el paso a través del proceso Testing se hacía dificultoso pues los ambientes de pruebas no siempre se encontraba a disposición (por lo complejos que son) y/o se encontraban problemas en la construcción que eran difíciles de solucionar (dado, también, a la complejidad de los códigos).

Las definiciones asociadas a estas lógicas se pueden consultar también en los capítulos 10.2.Beneficios y 10.3.1.2.Dificultad para estimar plazos.

10.4.3. Costos

- **Costos asociados en HH:** se debe considerar principalmente los costos de oportunidad al tener personal dedicado a un proyecto y no a otro. También se deben considerar los costos de cancelar horas extras o recursos extras, cuando se está apremiado por los plazos.
- **Costos asociados en implantación** (equipos): cuando un proyecto es complejo, muchas veces es necesaria la inclusión, contratación, arriendo y/o compra de equipos especializados usualmente escasos, que resultan difíciles de conseguir o demoran mucho tiempo en estar disponibles.
- **Costos asociados a sanciones:** aunque en todo proyecto se definen sanciones asociadas a la operación, cuando se trabaja con proyectos asociados a operación crítica, estas sanciones pueden poner en riesgo el negocio, por lo que deben ser consideradas.

Las definiciones asociadas a estas lógicas se pueden consultar también en los capítulos 10.2.Beneficios y 10.3.1.1Dificultad para estimar costos.

10.5. Generalización

Del marco teórico de este proyecto, se propone una herramienta para implementar las actividades necesarias para controlar y gestionar empresas de desarrollo como lo es el PMBoK. La generalización pasa por implementar cada una de estas prácticas (según correspondan) a través de los patrones de macroprocesos propuestos por el Dr. Oscar Barros, quienes en su implementación definen además las relaciones y flujos de información entre las distintas actividades implantadas.

En este capítulo se muestra la evolución de este proyecto, estableciendo la generalización desde la perspectiva en la que dado el patrón diseñado, uno lo implementa en función del diseño, las mejores prácticas y la estructura organizacional determinada. Posteriormente se desarrolla una solución (software) a medida de las necesidades del cliente, se implanta y la empresa cliente queda funcionando con las mejoras al control y la gestión que realiza sobre su plan tecnológico y sus proyectos.

Para lo anteriormente enunciado, DocIRS ha construido una metodología de desarrollo de aplicaciones de soporte al control y la gestión de proyectos, la cual ha sido implantada ya con éxito en 2 empresas: AFT-Sonda en el contexto del proyecto Transantiago y la Institución de Garantía Recíproca ConFianza S.A.G.R. La metodología se pasa a detallar a continuación.

10.5.1. Metodología DocIRS

Por metodología entendemos los métodos de investigación que se siguen para alcanzar una gama de objetivos. La metodología de trabajo utilizada para el desarrollo de la plataforma de soporte a las prácticas y procesos definidos por DocIRS, ha sido fruto de los años de experiencia del equipo DocIRS realizando soluciones integrales en sus proyectos, por lo que se expondrá cómo es consensuada con el cliente y se detallará el proceso que conlleva la construcción de la plataforma que será entregada al cliente, pues mediante esta metodología **es posible replicar el éxito obtenido hasta ahora en el**

desarrollo de soluciones en las cuales el diseño o rediseño son pilares fundamentales del proyecto²⁷.

Las actividades propias de un proyecto en el que se necesite control y gestión de proyectos, luego de ser trabajadas en conjunto con la empresa cliente, se pueden ver en la Figura 64: Síntesis Metodología DocIRS. [2]

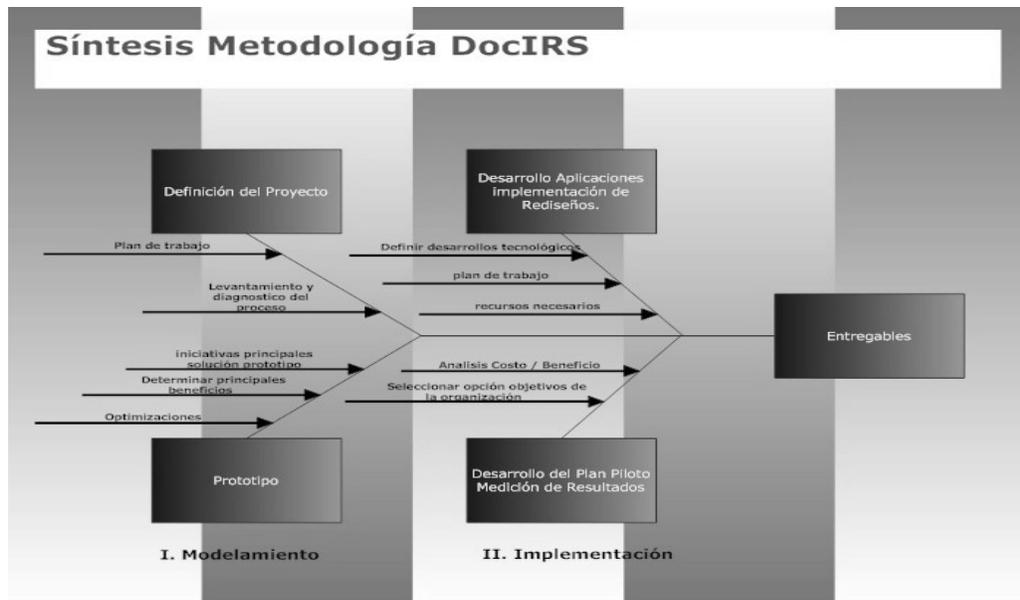


Figura 64: Síntesis Metodología DocIRS

Esta metodología apunta a dar soporte en 4 tareas fundamentales en la gestión de los proyectos:

- **Contar con un lenguaje común en la denominación de proyectos:** así cada actor está fielmente enterado en qué proyecto en particular se está trabajando, sin ambigüedades.
- **Compartir objetivos estratégicos:** al contar con un lenguaje común y generar entendimiento en cada uno de los puntos de desarrollo los objetivos estratégicos

²⁷ Esta metodología luego de ser implantada en el contexto Transantiago y su PMO AFT-Sonda, fue utilizada en ConFianza S.A.G.R. siendo implantada nuevamente con éxito.

dejan de ser de cada empresa por separado y comienzan a ser consensuados.

- **Compatibilizar metodologías de gestión de proyectos:** con la introducción de la metodología, el cliente está al tanto de qué hitos se controlarán y cuáles prácticas serán evaluadas para seguir el avance de un proyecto, lo que facilita también el entendimiento a la hora de tomar decisiones.
- **Definir protocolos de comunicación:** con el soporte dado por la herramienta PMO se establece protocolos de comunicación vía telefónica, mediante correos electrónicos y el ingreso de comentarios en el mismo sistema PMO.

Para lograr lo anterior se debe trabajar fuertemente y en conjunto con el cliente en las definiciones, junto con un prototipo funcional de soporte a las operaciones. Este soporte es importante, pues a los usuarios les hace sentido pensar en la medida de lo solicitado, dado que pueden utilizar el sistema y además tienen la percepción de que están ordenando su trabajo. Luego de realizar definiciones y prototipos iniciales se trabaja fuertemente en un plan de trabajo acorde a los costos y beneficios estimados, en el cual se incluyen todos los rediseños apropiados, en conjunto con sus mediciones y resultados esperados. Finalmente se establece un conjunto de entregables, que serán validados por cada cliente.

Se hace necesario recalcar que lo propuesto en el capítulo de Gestión del Cambio como “**conservación**” es fundamental para capturar las necesidades del cliente, tomar eficientemente los requerimientos y realizar las mejoras adecuadas según las mejores prácticas sugeridas por el PMBoK u otro estándar apropiado para la gestión y control de proyectos. Una vez consensuados los alcances y las necesidades para las cuales se desarrollará una aplicación de soporte a las operaciones, es que se desarrolla una plataforma, la cual sigue un enfoque metodológico que se describe a continuación.

10.5.2. Enfoque de desarrollo de aplicaciones DocIRS

10.5.2.1. Introducción

El logro de los propósitos de la puesta en producción de una aplicación tiene por objetivo la solución y plena satisfacción de un cliente final. Este logro se alcanza enmarcado en los lineamientos generales de DocIRS.

Los factores o atributos de calidad de una aplicación en un sitio Web que influirán en dicha satisfacción son aquellos relacionados con:

1. La especificidad (pertinencia y significación).
2. La calidad y utilidad de los contenidos.
3. La calidad del servicio y asistencia al cliente.
4. La calidad del diseño de la aplicación.

La importancia del diseño de la aplicación, se basa en que éste será el que materialice el modelamiento y diseño funcional realizado para la solución del problema. El diseño siempre finaliza con la interacción entre usuario y aplicación, y por tanto la aplicación es la que posibilita la consecución de los objetivos perseguidos por el cliente.

De ahí que, es necesario construir un diseño pertinente y robusto que sea comprensible, de fácil uso, amigable, claro, intuitivo y con estándares de simple aprendizaje para el cliente.

A fin de poder asegurar que un diseño que cumpla con estos requisitos, no basta simplemente con un levantamiento y diseño regido por las normas tradicionales (Diagramas, UML, descripción de procesos), es imprescindible el entendimiento del equipo de Procesos con el cliente, la comunicación con el equipo de Desarrollo, la adopción de técnicas, procedimientos y métodos que aseguren empíricamente la adecuación del diseño a las necesidades, habilidades y objetivos del usuario.

Bajo esta línea de trabajo, DocIRS ha ido aprendiendo, adoptando y abordando formas de cómo diseñar aplicaciones Web usables y accesibles a través de la aplicación. Esta metodología, más empírica que teórica, ha convergido en lo que podría definirse hoy como Diseño Centrado en el Usuario. La historia de los trabajos que se iniciaron con Programación Extrema (se levantaban requerimientos mientras se desarrollaba) trajo innumerables problemas y pérdidas, pero dejó la enseñanza en la práctica sobre la necesidad de planificar, documentar, comunicar el entendimiento, y construir prototipos previos.

El objetivo de DocIRS cuando construye una aplicación de soporte centrada en el cliente, es alcanzar a través de ella un servicio integral. Este se resume en el siguiente diagrama de contexto.

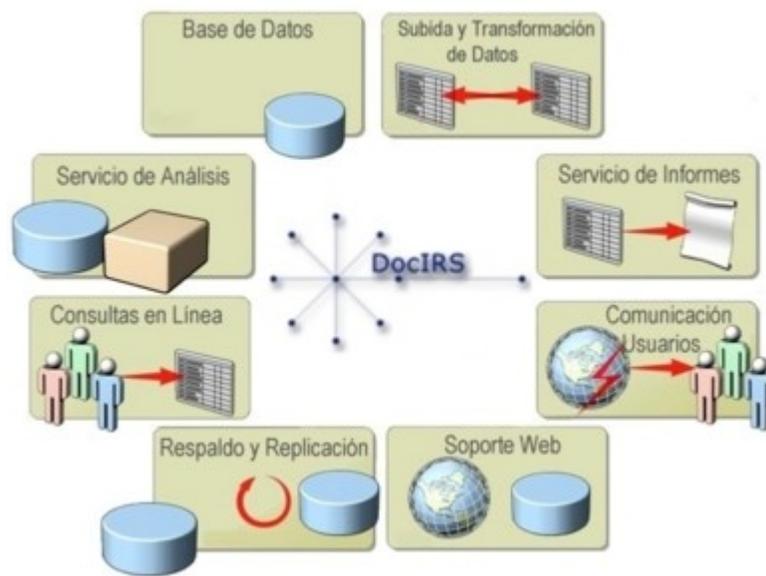


Figura 65: Aplicación de Soporte Centrada en el Cliente

10.5.2.2. Usabilidad y Accesibilidad

DocIRS, actualmente en proceso de su certificación ISO 9001:2000, utiliza el concepto que define usabilidad como el “*grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos*”, de donde se distinguen dos tipos de atributos:

1. **Cuantificables de forma objetiva:** Son aquellos que asociados a la eficacia o número de errores cometidos por el usuario durante la realización de una tarea, y eficiencia o tiempo empleado por el usuario para la consecución de una tarea.
2. **Cuantificables de forma subjetiva:** Son aquellos recogidos desde la percepción del cliente, en encuestas, cuestionarios, focus-group tales como la satisfacción de uso.

Por tanto, la definición acerca de la usabilidad de una aplicación debe ser entendida siempre en relación con la forma y condiciones de uso por parte de sus clientes, así como con las características y necesidades propias de estos clientes. La orientación de DocIRS en la construcción de software no es genérica, es decir, no intenta que una aplicación sea usable independientemente de quién y cómo la use. La dirección y experiencia de DocIRS es práctica, y directamente relacionada a los requerimientos específicos del cliente, cuya solución no está cubierta en el mercado. Por eso normalmente todas las aplicaciones se diseñan con la intención de satisfacer las necesidades de una audiencia concreta y determinada, por lo que será más usable cuanto más adaptado esté su diseño a esta audiencia específica. Directamente ligado a este concepto, se sitúa la accesibilidad, la cual se refiere a la posibilidad de acceso. En concreto, a que el diseño como prerrequisito imprescindible para ser usable, posibilite el acceso a todos sus potenciales clientes, sin exclusiones. Un diseño usable requiere delimitar su audiencia potencial, con los perfiles necesarios, con la diversidad y heterogeneidad de necesidades de acceso presentadas por estos clientes específicos.

10.5.2.3. Arquitectura

La mayoría de los clientes interactúa mediante la interfaz de la aplicación. Sin embargo, la usabilidad de la aplicación depende no sólo del diseño de la interfaz, sino también de su arquitectura, estructura y organización. En otras palabras, del componente no visible del diseño. Efectivamente, la estructura interna de un sistema o su arquitectura (no visible completamente para el usuario) tiene una gran influencia en la usabilidad del sistema.

Nuestro enfoque en cuanto a la arquitectura de las aplicaciones se basa fundamentalmente en lograr eficientemente el almacenamiento y recuperación de datos, cuyos espacios y rotulación sean apropiados para su flexibilidad futura. Es decir, definir una correcta arquitectura de información es facilitar al usuario la recuperación de información. Esto se consigue por un lado posibilitando que el usuario pueda encontrar respuesta oportuna y exacta (disminuir el área de incertidumbre del usuario). Este objetivo se logra a través del diseño y esquemas de interpretación (definición de índices, clasificaciones, buscador, integración con otros sistemas y exportabilidad de los datos desde el sitio, etc.). En este caso, construir sistemas que generen mapas de navegación automáticos y pertinentes juega un rol crucial de intérprete en el proceso de respuesta, con libertad al usuario en sus desplazamientos, fomento de la creatividad e integración de conocimiento.

10.5.2.4. Diseño para el Cliente

Para asegurar empíricamente que una aplicación cumpla con los niveles de usabilidad requeridos, el diseñador necesita de una metodología, de técnicas y procedimientos ideados para tal fin. Asumiremos que todo el proceso de diseño y desarrollo de la aplicación debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, características y objetivos.

Centrar el diseño en los clientes (en oposición a centrarlo en las posibilidades

tecnológicas o interpretaciones propias) implica involucrar desde el comienzo a los clientes en el proceso de desarrollo del sitio; conocer cómo son, qué necesitan, para qué usan el sitio; testear el sitio con los propios clientes; investigar cómo reaccionan ante el diseño, cómo es su experiencia de uso e innovar siempre con el objetivo claro de mejorar la experiencia del usuario.

La fase de Modelamiento, cuenta con dos grandes actividades. Definición del Proyecto y Construcción del Prototipo en un proceso cíclico e iterativo. Esto quiere decir que todo lo que se diseñe debe ser constantemente evaluado a través del resultado, para así poder corregir errores de usabilidad desde los primeros momentos del desarrollo. Evaluar la solución únicamente una vez finalizado su desarrollo haría mucho más costosa la reparación de errores de usabilidad, ya que siempre es más económico reconducir un diseño que rediseñar completamente el sitio.

10.5.2.5. Planificación

Todo proyecto debe comenzar por una correcta planificación. En esta etapa se identifican los objetivos del sitio, así como las necesidades, requerimientos y objetivos del Cliente. Confrontando esta información se definen los requerimientos de la solución, entre los que podemos contar requerimientos técnicos (back-end y front-end), recursos humanos y perfiles profesionales necesarios, y adecuación del presupuesto disponible.

Se trata, pues, de establecer un equilibrio entre lo que puede ofertar por parte de DocIRS y lo que requiere el Cliente. La aplicación de soporte a la operación - sus contenidos y diseño - debe cumplir precisamente este cometido: servir de medio para la consecución de objetivos por parte de ambas partes. Aquí lo importante es obtener información precisa, las necesidades y objetivos del cliente: qué necesita, cuáles son sus objetivos, cómo se comporta y actúa, cuál será el contexto de uso y cómo afectará a la interacción, experiencia y conocimientos previos. La respuesta a estas preguntas se resuelve estudiando los usuarios a través de métodos de indagación. Éstos engloban

métodos de aproximación contextual, estudios de campo, métodos de aproximación por grupos y métodos de aproximación individual (encuestas, cuestionarios y entrevistas). Cuanto más conozcamos al cliente, más adaptado será el diseño y más satisfactoria la experiencia del usuario final.

Es decir, entendemos la planificación como la interpretación modular de las metas requeridas en un proceso de negocio del cliente. Metas que deberán tomar forma y automatizarse en un sistema computacional orientado al objeto, de modo de minimizar los efectos secundarios en las partes del sistema. Esto implica las siguientes etapas:

1. Fragmentación de la información, partición en pequeños segmentos abordables.
2. Definición de las relaciones entre las particiones de información.
3. Definición de los enlaces, nodos o hipervínculos que establecerán los recorridos potenciales del cliente a través del sistema.

Para todo lo anterior se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Criterios funcionales
- Niveles de interactividad
- Aspectos relativos a la navegación

Como se puede apreciar, la etapa de planificación se basa casi completamente en la recolección, análisis y ordenación de toda la información posible, con el objetivo de tener una base sólida sobre la que poder tomar decisiones de diseño en las siguientes etapas del proceso. La etapa de Diseño es el momento del proceso de desarrollo para la toma de decisiones acerca de cómo diseñar o rediseñar, en base siempre al conocimiento obtenido en la etapa de planificación, así como a los problemas de usabilidad descubiertos en etapas de prototipo y evaluación.

10.5.2.6. Modelado del Usuario

Toda la información obtenida de los estudios de clientes realizados en la anterior fase de planificación debe servir como base para comenzar el diseño, pero para ello se debe

resumir y sintetizar dicha información.

Este paso se denomina modelado del usuario y consiste en la definición de clases o perfiles de clientes en base a atributos comunes. Los atributos sobre los que se hará la clasificación dependen de la información que se tenga de la audiencia, pero normalmente se tratarán de atributos tales como necesidades de información, condiciones de acceso, experiencia y conocimientos. (Ver Figura 66: Modelamiento del usuario)

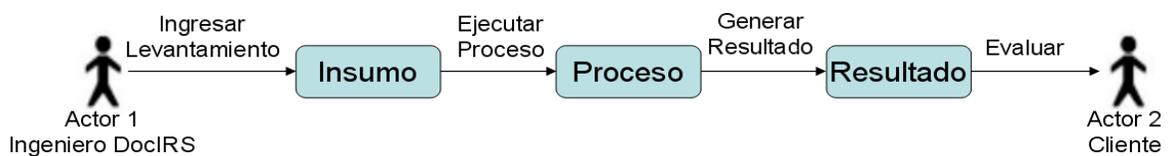


Figura 66: Modelamiento del usuario

Por lo general en DocIRS, se distinguen tres perfiles:

1. Súper-Administrador: constructores, desarrolladores, arquitectos y mantenedores de los servidores donde opera la solución y su base de datos.
2. Administrador: aquel usuario asignado por el cliente, que puede cambiar parámetros, asignar usuarios, modificar datos, etc.
3. Usuario: que visualiza, exporta y puede intervenir en áreas limitadas de la aplicación.

10.5.2.7. Diseño Conceptual

El objetivo de la fase de Diseño Conceptual es definir el esquema de organización, funcionamiento y navegación del sitio. No se especifica qué apariencia va a tener la solución, sino que se centra en el concepto mismo del sitio su arquitectura de información.

Las aplicaciones de soporte son sistemas formados por conjuntos de módulos interrelacionados por enlaces unidireccionales, pudiendo cada una de estos módulos contener sub-elementos con entidad propia, contenidos multimedia y herramientas interactivas.

La "estructura" de la aplicación se refiere precisamente a las conexiones y relaciones entre sus módulos, a la topología de la red de páginas, así como a la granularidad de los elementos de información contenidos en las páginas; y la "navegación" a las posibilidades y forma en que cada página presenta las opciones de desplazamiento hacia otras páginas.

La definición de la estructura del sitio puede hacerse desde dos enfoques diferentes y complementarios: aproximación descendente y ascendente. En la descendente²⁸ se trata de estructurar del "todo" a las "partes", dividir los contenidos en páginas y definir los enlaces entre páginas. Una vez definida la estructuración del sitio es necesario documentarla, para así tener un modelo de referencia sobre el que sustentar el desarrollo del sitio. La forma de documentar arquitecturas se suele hacer a través de grafos y esquemas, con el objetivo de que sean de fácil y rápida comprensión por todos los miembros del equipo de desarrollo. Se muestra un ejemplo de grafos en la Figura 67: Diseño Conceptual (Grafo).

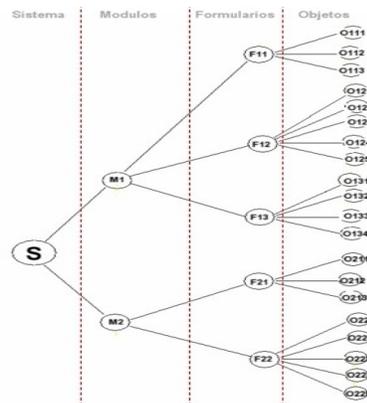


Figura 67: Diseño Conceptual (Grafo)

²⁸ En este proyecto no ha sido utilizado el enfoque ascendente, razón por la cual, no es detallado.

10.5.2.8. Diseño Visual y Definición del Estilo

En esta fase se especifica el aspecto visual de la solución: composición de cada tipo de página, aspecto y comportamiento de los elementos de interacción y presentación de los objetos. Un ejemplo se puede apreciar en la Figura 68: Diseño Visual.



Figura 68: Diseño Visual

El prototipo de DocIRS opera con una relación de orden, en cuanto a la importancia de los objetos en cada formulario. Por tanto, distribuyendo los elementos de información y navegación según su relevancia en zonas de mayor o menor jerarquía visual - por ejemplo, las zonas superiores de la interfaz poseen más jerarquía visual que las inferiores.

Además de la posición de cada elemento en la interfaz, existen otras técnicas para jerarquizar información como son: uso del tamaño y espacio ocupado por cada elemento para otorgarle importancia en la jerarquía visual, utilización del contraste de color para discriminar y distribuir información, uso de efectos tipográficos para enfatizar contenidos, rotura de la simetría y uso de efectos de relieve / profundidad para resaltar elementos, etc.

En síntesis, DocIRS construye primero la aplicación sin ningún estilo visual y con un

máximo de objetos simples y propios del lenguaje escogido para el desarrollo, sin imágenes ni efectos visuales, para posteriormente cuando el motor esté probadamente funcionando, montar el estilo, que debe mantener una coherencia común entre todas las páginas, proporcionando una consistencia visual a toda la aplicación.

10.5.2.9. Prototipo

La evaluación de la usabilidad de la solución se debe realizar desde las primeras etapas de diseño. Este proceso en DocIRS, se realiza través de prototipos utilizando nuestras librerías de rutinas y especialmente el RobotDocIRS.

Esta etapa Prototipo, se basa en la elaboración de modelos, maquetas o versiones preliminares de la interfaz del sitio. Su aspecto no se corresponde exactamente con el que tendrá el sitio una vez finalizado, pero pueden servir para evaluar la usabilidad del sitio sin necesidad de esperar a su implementación.

El diseño de un prototipo es enormemente útil, dado que con métodos convencionales, hay un largo retraso antes de que el cliente consiga ver cualquier resultado. Así mismo el desarrollo puede durar tanto tiempo que las reglas del negocio del cliente podrían haber cambiado, lo que en la mayoría de los casos, lo obliga a intentar cambiar los requerimientos como parte del contrato.

Junto con el prototipo se agregan como valor adicional los siguientes beneficios:

1. La especificación documentada de los requerimientos del cliente para el constructor es certera. Esto significa, que no existe un área de incertidumbre que induzca a nuevos pedidos, a re-construir requerimientos, a generar malos entendidos para reformular el proyecto.
2. El prototipo entregado contiene el 80% de lo que es una construcción de aplicaciones sobre plataforma Internet. En efecto, el prototipo DocIRS, junto a la documentación entregada son equivalentes a un plano, su descripción y maqueta aceptada 100% por el cliente.

3. El prototipo hace converger, en muy corto tiempo, hacia un diseño aceptable por el cliente y factible de construir a los desarrolladores, limitando a un mínimo los cambios de reglas, ahorrando tiempo de desarrollo, sin exponer la calidad, el costo del producto y malos entendidos entre las partes.

A estas alturas un cliente ya puede contar con una solución que le apoye en sus operaciones y le permitan mejorar el control y la gestión de sus proyectos. No obstante, se requiere de un último paso, luego del cual se puede comenzar a iterar para lograr mejoras sobre la aplicación y sobre los procesos definidos inicialmente.

10.5.2.10. Evaluación y Revisión

La evaluación de la usabilidad - la etapa más importante en el proceso - se puede realizar a través de varios métodos o técnicas y sobre diferentes representaciones del sitio. DocIRS tiene en sus servidores tres ambientes físicos diferentes, para cada aplicación, que están conectados a Internet con sus correspondientes niveles de seguridad:

1. Ambiente de Desarrollo
2. Ambiente de Prueba
3. Ambiente de Producción

Cada uno de ellos con su propia Base de Datos, donde se lleva a cabo la revisión: En Desarrollo son los propios analistas programadores quienes deben verificar y aplicar métodos de inspección de la usabilidad del sistema, antes de pasarlo a Ambiente de Pruebas.

En Ambiente de Pruebas, es el Ingeniero de Procesos que ha estado a cargo del levantamiento y diseño funcional, quien revisa por parte de DocIRS. Así mismo la contraparte (del cliente) también revisa y vela por que se haya cumplido con los requerimientos establecidos.

En cada uno de estos ambientes se aplican métodos de inspección de la usabilidad de un

sistema identificando errores y problemas de diseño. Las distintas evaluaciones pueden ser consultadas en las referencias, puesto que se alejan de la implementación de la solución que es el punto central de este capítulo.

11. Conclusiones

En este capítulo se dan a conocer las conclusiones finales del trabajo realizado, en función de los objetivos planteados, la forma en que se efectuaron, cómo se sortearon los problemas, cómo se realizó la implantación del proyecto y finalmente, el trabajo futuro que se desprende de este mismo.

11.1. Conclusiones Generales

Por medio de este trabajo de tesis, fue posible desarrollar un completo modelamiento a los procesos que rigen el control y la gestión de los proyectos, los que en conjunto forman el plan tecnológico de desarrollo entre Sonda y AFT en el contexto de Transantiago.

La solución diseñada siguió una metodología que en esencia analiza los procesos de una empresa y busca cómo optimizarlos o mejorarlos, aplicando patrones de procesos de negocio (PPN) y diseñando aplicaciones computacionales que den soporte a estos mismos. Las etapas de análisis, modelamiento, diseño, rediseño, implementación de un prototipo, diseño del sistema y finalmente implantación de los procesos, con su respectiva gestión del cambio, tienen un valor fundamental como metodología: al servir como guía para este proyecto y al ser aplicables en la mayoría, sino es que en todos los casos en los que se realiza el rediseño de procesos.

Trabajar para Sonda y AFT representó un gran desafío, por ser grandes empresas en las que realizar cambios siempre es costoso, ya sea por los costos financieros que el cambio involucra o, por el hecho de cambiar la cultura organizacional que tanta inercia tiene en el día a día. El hecho de que las empresas sean grandes, en cuanto a utilidades transadas y cantidad de personal, también representó un desafío pues el proyecto atravesó muchas veces ambientes de diferente grado de receptividad. En este ámbito, fue interesante el cómo lograr la implantación de los procesos, para lo cual se utilizó un cambio de

paradigma relevante al momento de hacer los rediseños y no concentrarse en lo que hay que cambiar, sino en lo que el cliente quiere conservar. Se sabía a priori que algunas tareas no serían modificables, por lo que no se intentó intervenirlas, pero para el resto, se acordaron y consensuaron actividades nuevas que causaron alto impacto en la eficiencia y gestión de los proyectos, por lo que, a los usuarios del rediseño les hizo sentido y les fue conveniente adaptarse a los nuevos procesos.

Lograr implantar las mejores prácticas enunciadas por el PMI a través de su PMBoK también ha sido un tremendo logro, pues se ha cumplido con casi todos los puntos que este libro sugiere para realizar correctamente las labores de una Oficina de Gestión de Proyectos. Las tareas de dirección y coordinación de los proyectos fueron perfectamente logradas entre el equipo PMO, los procesos diseñados y la aplicación PMO-DocIRS gracias a la experiencia del equipo, el buen rediseño logrado y las ventajas que tiene el desarrollar internamente una aplicación modular, permitiendo incorporarles los ajustes necesarios para hacer de ésta, una solución a medida para el proyecto.

El proyecto en sí, ha sido enriquecedor para todas las partes, pues:

1. El cliente ha adquirido el diseño de sus procesos, más una plataforma que soporta a los procesos de manera efectiva, eficiente y personalizada.
2. DocIRS ha logrado aprender y desarrollar una solución integral para el cliente, no sólo como proveedor tecnológico de esta solución, sino que transformándose en un socio activo en la gestión de los proyectos y también participando de bonificaciones en base a los rendimientos, cuestión no menor a la hora de considerar la envergadura de las instituciones relacionadas al proyecto.
3. El alumno ha participado de forma íntegra en todas las reuniones de diseño, evaluación y ha tomado conocimiento de las dificultades que significa impulsar cambios organizacionales tan relevantes, asumiendo con esto también el beneficio cognitivo de los logros obtenidos.

Así, se puede decir que la implantación del proyecto ha sido un éxito, principalmente debido a:

1. El apoyo transversal que se logró en ambas instituciones, comprometiendo a la

alta gerencia, subgerencias y jefes de proyecto de este rediseño. Este compromiso ha sido fundamental pues las nuevas actividades diseñadas han sido comprendidas y adoptadas con un bajísimo impacto en lo que a gestión del cambio respecta. Esto se podría resumir diciendo que ambas empresas poseen una opción clara y definida por el mejoramiento continuo de sus procesos y modelo de negocios.

2. La metodología de rediseño de procesos aprendida en el MBE, pues a través de sus patrones de procesos de negocios, facilita las tareas de diseño y sirvió de guía para realizar este trabajo.
3. El proyecto ha implantado procesos y una aplicación totalmente propietarios, lo que permite que, aunque el cliente internalice los procesos, la aplicación y la información contenida en ella representen una especie de lock-in que genera valor para DocIRS.
4. El equipo de trabajo de DocIRS ya contaba con experiencia en los ámbitos de Patrones de Procesos de Negocios y en el desarrollo de soluciones integrales vía web de acuerdo a las necesidades del cliente.

Finalmente, se ha podido constatar que la metodología aprendida en el MBE y la forma en que se ha planteado el trabajo de generalización (ver capítulo 10. Generalización de la experiencia) han sido efectivas al momento de replicar este trabajo en otras empresas y DocIRS ya ha logrado con éxito realizar el completo diseño de procesos en otro proyecto y otra empresa de gran envergadura.

11.2. Limitaciones de la solución

No existen grandes limitaciones en la solución propuesta, considerada como un proceso global de diseño completo de todos los procesos relacionados al control y gestión de proyectos. Las etapas de análisis, diseño, implementación, implantación y evaluación y evolución continua debieran aplicar para cualquier otro proyecto de similares características. Otros proyectos requerirán otro marco teórico y otros tipos de análisis, pero las etapas debiesen repetirse siempre.

Los procesos en sí, pueden ser la única limitación, pues son exclusivos y específicos para el contexto de este proyecto, por lo que deben ser diseñados o rediseñados para cada institución en la que se desee implementar un sistema que cumpla las características señaladas en este documento.

11.3. Trabajo Futuro

Como ya se ha explicado en detalle, este trabajo consistió en un diseño inicial que ya ha sido implantado y de ahí en adelante, ha vivido constantemente en evolución. De ahí, que siempre existan frentes en los que se puede mejorar. Algunos cambios pueden ser estéticos, otros pueden corregir funcionalidades y existen también, los que pueden desarrollar nuevas competencias que permitan o mejorar el negocio o ampliarlo a nuevos rubros.

A continuación se detallan algunas mejoras posibles para el sistema completo, considerando procesos y plataforma.

11.3.1. Procesos

Si bien la mayoría de los procesos han sido comprendidos en la creación del diseño de procesos, se podría extender el modelamiento a los niveles internos de desarrollo del proyecto, ya sea en la relación que tienen los jefes de proyectos con los programados o las empresas externas que realicen los desarrollos. Esto podría mejorar las entregas y disminuir los atrasos, haciendo también explícitos los acuerdos que permitan comprender mejor aún la situación y estado actual de los proyectos.

11.3.2. Plataforma: Interfaz Gráfica

La interfaz gráfica que tiene la plataforma destaca por su simpleza y facilidad de uso,

pero la complejidad que ha ido adquiriendo en los casi 2 años de desarrollo ha hecho que algunos componentes estén ubicados en lugares en los que se pierde su verdadero aporte.

Dos cosas que podrían mejorarse son:

- Disminuir la cantidad de íconos, que tiene la barra de acceso rápido de la aplicación, pues éstos llegan a 14 íconos para los usuarios y 19 para los administradores. La teoría empírica de desarrollo en plataformas web sugiere que las opciones visibles para un usuario medio debiesen ser 7 ± 2 .
- Concentrar funcionalidades, pues se han realizado automatizaciones que utilizan datos bastante similares y han sido dispuestos en distintas interfaces de la plataforma.

11.3.3. Plataforma: Extensiones

Con los avances que se han visto en el mundo móvil en los últimos 2 años, no es difícil pensar que en un par de años más ese tipo de dispositivos dominen en el mercado.

Se deja propuesto entonces, la realización de desarrollos, para integrar la Plataforma PMO-DocIRS con los sistemas operativos y navegadores específicos que existen hoy para dispositivos móviles. En particular, se podría trabajar en 2 frentes:

- El primero consiste en disponibilizar la aplicación web para navegadores basados en WebKit, logrando que pueda ser consultada vía web desde dispositivos móviles con los sistemas operativos Symbian, iOS4, BlackBerry OS, Android, entre otros.
- El segundo, sería desarrollando una aplicación especial instalable, ya sea en J2ME (por temas de compatibilidad) o específica para cada sistema operativo.

Bibliografía

- 1: Estado actual de la industria del software en Chile, 2003, Consultada en Abril 2010,
<http://www.ceo.cl/609/article-56788.html>
- 2: Declaración de Principios de DocIRS, 2009, Consultada en Abril 2010,
<http://www.docirs.cl/declaracion.htm>
- 3: La experiencia señala que PMO puede superar su nombre, 2009, Consultada en Abril 2010,
http://www.docirs.cl/PMO_hacia_fase_superior.htm
- 4: Impacto en la Gestión de Proyectos Y Comunicación Efectiva al Utilizar Tecnologías de la Información, Marzo 2010, Llaima Eliza González Brouwer. Investigación de Campo en Empresas. Caso Aplicación Pmo DocIRS. Memoria de Título de Ingeniera Civil Industrial, Universidad Técnica Federico Santa María.
- 5: ¿Qué es la AFT?, 2007, Consultada en Noviembre 2009,
<http://www.transantiagochile.com/aft/administrador-financiero/>
- 6: Sonda Lider Latinoamericano de Servicios TI, 2008, Consultada en Noviembre 2009,
<http://sonda.com/>
- 7: ¿Qué es Transantiago?, 2008, Consultada en Noviembre 2009,
<http://www.transantiagoinforma.cl/descripcion.do>
- 8: Estructura del PMBOK®, Consultada en Mayo 2010,
http://liderdeproyecto.com/manual/estructura_del_pmbok.html
- 9: Análisis Porter de las cinco fuerzas, 2010, Consultada en Abril 2010,
http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_Porter_de_las_cinco_fuerzas
- 10: La Ingeniería de Negocios, 2009, Consultada en Abril 2010,
http://www.docirs.cl/ingenieria_negocios_hernandezdemolina.htm
- 11: Desarrollo en cascada, 2010, Consultada en Julio 2010,
http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_cascada
- 12: El Modelo Delta un Nuevo Marco Estratégico, 2003, Consultada en Julio 2010,
Arnoldo C. Hax, MIT
- 13: Arnoldo Hax sobre la relación del Modelo Delta con los "strategic frameworks" más tradicionales, 2008, Consultada en Julio 2010
<http://innovacionygestion.bligoo.com/content/view/208497/Arnoldo-Hax-sobre-la-relacion-del-Modelo-Delta-con-los-strategic-frameworks-mas-tradicionales.html>
- 14: Riesgo País y Tasas de Descuento Para Empresas Latinoamericanas, 2007, Consultada en Mayo 2010

- <http://www.sabalonline.com/website/uploads/TasasDescEmpsLA.pdf>
- 15: Ing. de Negocios con TI, 2010, Consultada en Abril 2010
<http://blog.obarros.cl/archives/category/ingenieria-de-negocios-con-ti>
- 16: Internet Information Services, 2010, Consultada en Mayo 2010,
http://es.wikipedia.org/wiki/Internet_Information_Services
- 17: RobotDocirs, 2009, Consultada en Mayo 2010
<http://www.docirs.cl/robotdocirs.asp>
- 18: Ataques de denegación de servicio, 2010, Consultada en Septiembre 2010
http://es.wikipedia.org/wiki/Ataques_de_denegación_de_servicio
- 19: ¿Qué es el ciclo PDCA?, 2010, Consultada en Junio 2010
<http://seguinfo.wordpress.com/2010/03/10/%C2%BFques-es-el-ciclo-pdca/>
- 20: Frameworks Derived from Business ProcessPatterns, Consultada en Mayo 2010,
Oscar Barros and Samuel Varas