

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

**REDUCCIÓN EN TIEMPOS DE RESPUESTA PARA LÍNEA SOPORTE
SERVIDORES UTILIZANDO INGENIERÍA DE NEGOCIOS**

*PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN
INGENIERÍA DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN*

MAURICIO ANDRES CONCHA INFANTE

PROFESOR GUÍA:
EZEQUIEL MUÑOZ KRSULOVIC

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
LUIS ABURTO LAFOURCADE
EDUARDO CONTRERAS VILLABLANCA
ARTURO NAVEILLAN JENSEN

SANTIAGO DE CHILE
2017

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente, uno de los desafíos más importantes de las empresas de tecnología es proveer un buen servicio, confiabilidad y rapidez en los tiempos de respuesta a las necesidades que presenten sus productos y los servicios ofrecidos a sus clientes. El minimizar el tiempo de resolución a problemas constituye un factor clave para dar continuidad operativa al negocio y reducir el impacto a los clientes.

Es este el caso de empresa SYSTEMS IT, la cual es una organización situada en la industria de tecnologías de la información, que ofrece productos y servicios para reducir la complejidad y lograr la agilidad del negocio, ofreciendo una variedad totalmente integrada de aplicaciones en la nube, soluciones tecnológicas y sistemas de ingeniería hardware/software, acompañado de unidades de soporte global 24x7 a estos productos y servicios.

Este proyecto, se aborda con la motivación de mejorar, minimizando, los tiempos de respuesta para la resolución de incidentes en productos hardware, entregando soporte a los servidores y es respecto de este propósito, que se ha construido un re-diseño de procesos para la entrega del servicio, para que este posea características propias de un enfoque proactivo, entregando soluciones de manera coordinada y oportuna, tomando acciones a priori en base a la predicción de los tiempos y la dificultad esperada de un incidente.

En relación, a la utilización de modelos predictivos de minería de datos con información clave de conocimiento del negocio, los modelos lograron un aprendizaje el cual emula un diagnóstico inicial, estableciendo una predicción del tiempo estimado de demora en resolución del incidente. Estos modelos fueron evaluados y validados utilizando el método de generalización, mostrando razonables niveles de certeza, precisión y sensibilidad para evitar resultados distorsionados.

Los resultados obtenidos en el proyecto fueron satisfactorios, pues se alcanzó un aumento de 29,5% con respecto a un mes anterior, de incidentes cerrados con tiempos de respuesta dentro de los rangos esperados, e incluso un incremento de 37,7% de los mismos con respecto al año anterior.

Desde la perspectiva de evaluación económica, el proyecto es considerado en el área del sector privado, y dado a la naturaleza de la línea de negocios, enfocado al ahorro de costos operativos, los cuales son consecuencia de la rápida entrega de resolución de incidentes. El impacto económico del proyecto, fue medido por el ahorro de envío de partes y técnicos de campo a sitio. Mencionado lo anterior, se establece que el proyecto es rentable, con un delta VAN de US\$ 391.805.

*Dedicado a mi bella familia, mis pilares
Alejandra, Joaquín y a la razón de mi vida
Antonia, ellos fueron la fuente de
inspiración y apoyo en lograr esta meta.
Esto, es sólo un paso más en nuestra
caminata juntos.....*

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por regalarme una maravillosa y espectacular esposa Alejandra, ella ha sido el pilar más fuerte en los últimos seis años, dando su apoyo incondicional a lograr nuestros proyectos de familia.

Evidentemente agradecer, el regalo más bello que Dios y la vida me han podido otorgar, mi amanecer y mi oscurecer, mi hija Antonia que con su mirada me da las fuerzas para seguir cada día.

A Joaquín, por siempre ser aquel que se ha alegrado por las buenas notas que he celebrado, y por apoyarme cuando he pedido su siempre incondicional ayuda.

A mi madre Dora y a mi suegra Angélica, que han brindado su compañía a la familia en muchos momentos durante mis jornadas de estudio.

A todos mis familiares y amigos que han apoyado mis decisiones, y he contado siempre con ellos con su alegría y positivismo.

A mi profesor guía Ezequiel Muñoz, por su constante apoyo en todo momento, por confiar en mis capacidades y profesionalismo para desarrollar un proyecto de alto impacto en la organización. A mi profesor tutor Luis Aburto, por ser un consejero, mentor y guía incondicional en el cumplimiento de este logro. Por supuesto, agradecer a la Sra. Ana María Valenzuela y Sra. Laura Sáez, por su continua preocupación e invaluable ayuda durante todo este proceso.

Agradecer a mis compañeros del magister, por ser mis colegas al inicio y convirtiéndose en mis amigos al final.

A la organización que apoyo mis estudios, y a mis colegas de trabajo que siempre tuvieron la mejor de las voluntades para conmigo, Arturo Naveillan y Fernando Bonaventura.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO	11
1.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA	11
1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	12
1.3 PROBLEMA Y OPORTUNIDAD IDENTIFICADA	14
1.4 OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO	17
1.4.1 Objetivo General	17
1.4.2 Objetivos Específicos	18
1.4.3 Resultados Esperados	18
1.5 ALCANCE	20
1.6 RIESGOS POTENCIALES	20
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	22
2.1 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS	25
2.1.1 IDEF0 y BPMN	26
2.1.2 Minería de Datos	28
2.2 LÓGICA DE NEGOCIOS	31
2.2.1 Clusterización	31
2.2.2 Modelo Predictivo	34
2.2.3 Árboles de Decisión	35
2.2.4 Red de Naive Bayes	38
2.2.5 Matriz de Confusión	40
CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y MODELO DE NEGOCIOS	42
3.1 POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO	42
3.2 BALANCED SCORECARD	44
3.3 MODELO DE NEGOCIOS	47
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL	48
4.1 ARQUITECTURA DE PROCESOS	48
4.2 MODELAMIENTO DETALLADO DE PROCESOS	50
4.2.1 Modelamiento IDEF0	50
4.2.2 Modelamiento BPMN	56
4.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	56
4.4 CUANTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y OPORTUNIDAD	59
CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS	62
5.1 DIRECCIONES DE CAMBIO Y ALCANCE	62
5.2 ARQUITECTURA DE PROCESOS A REDISEÑAR	63
5.3 DISEÑO DETALLADO DE PROPUESTA	65
5.3.1 Procesos	65
5.3.2 Flujos	66
5.3.3 Diseño en IDEF0	67
5.3.4 Diseño en BPMN	68
5.4 DISEÑO DE LÓGICA DE NEGOCIOS	75
CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO	78
6.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	78
6.1.1 Requerimientos Funcionales	79
6.1.2 Requerimientos No Funcionales	80
6.2 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	80
6.3 DISEÑO DE LA APLICACIÓN	82
6.3.1 Casos de Uso	82
6.3.2 Diagramas de Secuencia	85

6.3.3	Diagramas de Clases	88
6.3.4	Diagramas de Despliegue	89
6.4	PROTOTIPO FUNCIONAL DESARROLLADO	90
6.4.1	Predictivo / Proactivo	90
6.4.2	Modelo de Categorías de Tiempo	92
6.4.3	Modelos Predictivos.....	97
6.4.4	Modelo Árbol de Decisión	97
6.4.5	Modelo Naive Bayes.....	100
6.4.6	Trade Off de Ambos Modelos.....	103
6.4.8	Resultados Obtenidos con Rediseño	109
	CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN DEL PROYECTO	112
7.1	ANÁLISIS RETROSPECTIVO	112
7.1.1	Presentación de los Datos.....	112
7.1.2	Resultados Obtenidos	113
7.2	DEFINICIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS	114
7.3	FLUJO DE CAJA	117
7.4	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	122
7.5	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y ESCENARIOS	122
7.5.1	Escenario Pesimista	123
7.5.2	Escenario Optimista.....	124
7.5.3	Escenario Más Probable.....	125
7.6	ANÁLISIS DE OPTIMIZACIÓN	126
7.6.1	Tamaño.....	126
7.6.2	Momento Óptimo de Inicio.....	128
7.7	BENEFICIOS OBTENIDOS EN BASE A RESULTADOS	129
	CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES	130
8.1.1	Resultados.....	130
8.1.2	Lo Aprendido	132
8.1.3	Trabajos Futuros.....	133
	CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA	135
	CAPÍTULO 10: ANEXOS	137
10.1	ANEXO 1 – ORGANIGRAMA SYSTEMS IT	137
10.2	ANEXO 2 – ORGANIGRAMA CUSTOMER SERVICES	138
10.3	ANEXO 3 – PROCESO DE GESTIÓN DEL CAMBIO	139
10.3.1	Oportunidad de Dirección del Cambio.....	139
10.3.2	Dirección del Cambio	140
10.3.3	Matriz de Cambio	142
10.3.4	Impacto Organizacional.....	144
10.3.5	Dirección del Cambio	145
10.3.6	Rediseño de Organización	148
10.4	ANEXO 4 – CAPITAL DE TRABAJO	149
10.4.1	Capital de Trabajo Sin Proyecto.....	149
10.4.2	Capital de Trabajo Con Proyecto	150
10.5	ANEXO 5 – PROTOTIPO APLICACIÓN WEB	151
10.6	ANEXO 6 – MINERÍA DE DATOS	156
10.6.1	Modelos Descartados.....	156
10.6.2	Modelo Operacional	157
10.6.3	Árbol de Decisión	159
10.7	ANEXO 7 – DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES REDISEÑO EN BPMN	163

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Estructura organigrama SYSTEMS IT	13
Figura 2. Curva incremento anual de mejora en % TdR.	17
Figura 3. Esquema de metodología de ingeniería de negocios.	25
Figura 4. Diagrama de IDEF0 en nivel básico.	27
Figura 5. Ejemplo de un proceso en notación BPMN.	28
Figura 6. Metodología KDD, Knowledge Discovery in Databases.	29
Figura 7. Formas de clusterización.	33
Figura 8. Diagrama de comportamiento modelo predictivo.	35
Figura 9. Muestra de generación de Árbol de Decisión.	37
Figura 10. Diagramas tipo redes de ingenuo Bayes.	40
Figura 11. Posicionamiento estratégico en Modelo Delta – Hax.	42
Figura 12. Diagrama de Fuerzas de Porter SYSTEMS IT	44
Figura 13. Balanced Scorecard SYSTEMS IT	45
Figura 14. Mapa estratégico SYSTEMS IT	46
Figura 15. Modelo de Negocio SYSTEMS IT	47
Figura 16. Patrón de procesos SYSTEMS IT	48
Figura 17. Modelo IDEF0 inicial de Soporte HW SERVERS	49
Figura 18. Apertura modelo IDEF0 Soporte HW SERVERS	51
Figura 19. Nivel 1 - Apertura cadena de valor <i>Servicio Soporte HW SERVER (A3)</i>	53
Figura 20. Nivel 2 - Apertura macro proceso <i>Gestión de Desarrollo y Entrega Diagnostico Soporte HW SERVER (A32)</i>	54
Figura 21. Patrón de negocio línea de negocios soporte HW SERVERS	57
Figura 22. Situación Inicial - Planificación y Control de Entrega Servicio Soporte HW (A32-2)	57
Figura 23. Situación Inicial - Entrega Servicio Soporte HW (A32-3)	58
Figura 24. Costos de envío de partes en los meses de Junio, Julio y Agosto 2016.	60
Figura 25. Macro-procesos y flujos de localización de problemas.	63
Figura 26. Macro-procesos de rediseño.	64
Figura 27. Muestra del rediseño y sus procesos correspondientes.	67
Figura 28. Modelo BPMN A322-1	68
Figura 29. Modelo BPMN A322-1, Sección 1	69
Figura 30. Modelo BPMN A322-1, Sección 2	70
Figura 31. Modelo BPMN A322-2.	71
Figura 32. Modelo BPMN A322-3.	72
Figura 33. Modelo BPMN A322-4.	73
Figura 34. Modelo BPMN A32-3.	74
Figura 35. Ilustración del apoyo tecnológico al rediseño.	79
Figura 36. Diagrama arquitectura aplicación TdR.	81
Figura 37. Diagrama de casos de uso aplicación TdR.	82
Figura 38. Diagrama de secuencia para minero de datos – Sección 1	86
Figura 39. Diagrama de secuencia para minero de datos – Sección 2	86
Figura 40. Diagrama de secuencia para usuario.	87
Figura 41. Diagrama de clases aplicación TdR.	88
Figura 42. Diagrama de despliegue aplicación TdR.	89
Figura 43. Modelo predicción rango de tiempo en RapidMiner – Árbol de Decisión.	99
Figura 44. Modelo predicción rango de tiempo en RapidMiner – Naive Bayes.	101
Figura 45. Costos asociados en \$US por envío de partes durante el año 2015.	113
Figura 46. Muestra de ahorro de costos de envío de partes a sitio sin y con proyecto en \$US.	115

Figuras Anexos

Figura A. 10-1. Organigrama organización SYSTEMS IT, parte 1.....	137
Figura A. 10-2. Organigrama organización SYSTEMS IT, parte 2.....	138
Figura A. 10-3. Variables afectadas por el proceso de cambio.....	140
Figura A. 10-4. Matriz de Cambio.	142
Figura A. 10-5. Metodología de 8 pasos de Kotter.....	145
Figura A. 10-6. Fases a enfrentar en un proceso de cambio.	147
Figura A. 10-7. Pantalla principal de ingreso a aplicación TdR.....	152
Figura A. 10-8. Pantalla interface usuario minero.	153
Figura A. 10-9. Pantalla interface usuario monitor.	154
Figura A. 10-10. Pantalla interface usuario monitor en detalle.	155
Figura A. 10-11. Modelo de Clustering en RapidMiner.	157
Figura A. 10-12. Gráfico de clústeres de clientes y periodo de tiempo.....	158
Figura A. 10-13. Gráfico de clústeres de clientes y grupo de producto.	158

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Resumen de problemas, descripción, situación inicial y situación a lograr.....	16
Tabla 2. Impacto en objetivos estratégicos, valor actual y a lograr.....	20
Tabla 3. Relación problemas identificados y macros asociadas en nivel 1.	52
Tabla 4. Relación problemas identificados y macros asociadas en nivel 2.	55
Tabla 5. Relación problemas identificados y procesos asociados de A32-2 y A32-3.	59
Tabla 6. Alcance del proyecto en diferentes niveles.	62
Tabla 7. Matriz mapeo de rediseño en respecto a los objetivos específicos.	76
Tabla 8. Descripción de Diagrama de Arquitectura.....	81
Tabla 9. Narrativas de casos de uso.....	83
Tabla 10. Cantidad cerrada vs perdidos tiempos estándar de casos por mes.	90
Tabla 11. Cantidad cerrada vs perdidos tiempos estándar de casos por región.	91
Tabla 12. Cantidad cerrada vs perdidos tiempos estándar de casos por manager/técnicos.....	91
Tabla 13. Atributos y/o variables de entrada seleccionadas para modelos predictivos.	93
Tabla 14. Análisis de ocurrencias y tiempos de demora en variables de entrada.	94
Tabla 15. Análisis de importancia y pesos en los atributos de datos.....	95
Tabla 16. Análisis de ocurrencias y tiempos de demora en variables de entrada.	95
Tabla 17. Análisis de rangos en tiempos de demora en variables de entrada.....	96
Tabla 18. Descripción de parámetros árbol de decisión.	98
Tabla 19. Descripción elementos del modelo.	98
Tabla 20. Matriz de confusión con resultados de rendimiento modelo Árbol de Decisión.....	100
Tabla 21. Matriz de confusión con resultados de rendimiento modelo Naive Bayes.....	102
Tabla 22. Comparación de resultados reales ambos modelos mes Diciembre 2016.	104
Tabla 23. Comparación de resultados reales ambos modelos mes Enero 2017.	104
Tabla 24. Comparación de resultados reales ambos modelos mes Febrero 2017.....	105
Tabla 25. Resultados predicción datos reales trabajo en progreso árbol de decisión.	106
Tabla 26. Resultados predicción datos reales trabajo en progreso naive bayes.	106
Tabla 27. Directrices para indicar re-entrenamiento de modelos.....	107
Tabla 28. Lista Acciones Proactivas a Ejecutar en <i>BPMN A322-1, sección 2</i>	108
Tabla 29. Resultados obtenidos Diciembre, Enero y Febrero tiempos de resolución.....	110
Tabla 30. Cuadro aumento de resultados tiempos resolución desde Dic 2016 a Feb 2017.....	110
Tabla 31. Porcentajes de partes enviadas el mismo día desde Diciembre a Febrero.	111
Tabla 32. Resumen de costos totales para la realización del proyecto en UF y en US\$.....	117
Tabla 33. Flujo de caja sin proyecto en US\$.....	118
Tabla 34. Comparación de costos envío de partes mismo día al 25% y al 16% en US\$.	119
Tabla 35. Flujo de caja con proyecto en US\$.	120
Tabla 36. Delta flujo de caja con proyecto - sin proyecto en US\$.....	121
Tabla 37. Delta Flujo de Caja con proyecto en escenario pesimista en US\$.	123
Tabla 38. Delta Flujo de caja con proyecto en escenario optimista en US\$.	124
Tabla 39. Delta Flujo de caja con proyecto en escenario más probable en US\$.....	125
Tabla 40. Ingresos por venta y Costos por venta en aumento para situación (1).....	126
Tabla 41. Delta Flujo de caja Situación Optimizada (FC1) vs Situación Base (FC0) en US\$.....	127
Tabla 42. Cuadro resultados de delta VAN, postergando el proyecto.	128

Tablas Anexos

Tabla A. 10-1. Problemas encontrados y soluciones a implementar para considerar en PDC.....	139
Tabla A. 10-2. Cuadro Situación Actual/Situación Propuesta	141
Tabla A. 10-3. Cuadro de variables y su impacto en procesos del rediseño y proceso de cambio. ...	141
Tabla A. 10-4. Prácticas objetivo para el proceso de cambio.	143
Tabla A. 10-5. Prácticas actuales.....	143
Tabla A. 10-6. Acciones a realizar y su impacto organizacional.	144
Tabla A. 10-7. Definición de roles a ser incluidos en rediseño de organización.	148
Tabla A. 10-8. Flujo de Caja mensual sin proyecto en US\$.....	149
Tabla A. 10-9. Flujo de Caja mensual con proyecto en US\$.	150

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Actualmente las herramientas tecnológicas son utilizadas de manera global e integrada alrededor del mundo. Están diseñadas para facilitar el trabajo y permitir que los recursos sean aplicados de una mejor forma intercambiando información y conocimiento dentro y fuera de las organizaciones, y asimismo generando una mayor sinergia en diferentes tipos de negocios. Estas herramientas son una combinación complementaria de software y hardware las cuales son cruciales en el funcionamiento de muchos negocios de diferentes naturalezas. El objetivo, es poder alcanzar mayor rendimiento en sus procesos y, en consecuencia, una mejor coordinación, control y gestión de la fuerza de trabajo, junto con la mejor toma de decisiones utilizando los datos que se ingresan y almacenan en los sistemas de información que contienen. Por ello, existen organizaciones que proveen estas herramientas de manera integral, como ya mencionado, hardware y software, adaptándose a las necesidades de los clientes para proveer tanto la maquinaria como las aplicaciones que funcionan dentro de estas máquinas, todo en uno.

Uno de los mayores desafíos que enfrentan este tipo de organizaciones son los tiempos de respuesta en el área de soporte, puesto que los clientes, al enfrentarse a un problema, hay que proveer soporte, y es necesario entregar soluciones de manera rápida y eficiente, ya que estos sistemas son eventualmente la columna vertebral en el funcionamiento del negocio de los clientes.

1.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA

El mercado TI se ha desarrollado a pasos agigantados en los últimos años a nivel global. En los últimos treinta años, el mundo ha experimentado un cambio de paradigma que ha impulsado a tecnologías tales como la electrónica, las telecomunicaciones, las tecnologías de la información (TI) y la microelectrónica, como los sectores que dominan el desarrollo del nuevo modelo de negocios que impera a nivel mundial y que requiere del manejo y transmisión de grandes cantidades de información en el menor tiempo posible. De esta manera, las tecnologías de la información surgen como la alternativa que ha permitido un cambio en el modo de producción dividiéndolo en pequeños procesos que se llevan a cabo en diferentes ciudades alrededor del mundo, ya que ahora, gracias a las industrias de la información se ha hecho posible que los productos sean transmitidos en cuestión de segundos. Este sector tiene gran capacidad de atracción de inversión y generación de alto valor agregado, lo cual sirve como detonante económico a nivel global, generando empleos. Las TI, son capaces de impactar de manera positiva en casi todos los demás sectores de la economía por medio del desarrollo de productos especializados, además de que

los requerimientos de espacio para su localización son pequeños. Los competidores que participan en este mercado son los siguientes

- Empresas de industria tecnológica de cobertura worldwide
- Empresas consultoras de tecnología
- Empresas de industria tecnológica con sistemas totalmente integrados
- Empresas tecnológicas multinacionales con productos “On Demand” a requerimientos del cliente.

1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Esta organización, es una empresa que entrega soluciones integrales tecnológicas de hardware y software a nivel global a clientes de diferentes tipos de negocios. SYSTEMS HW es la línea de negocio que entrega soporte técnico de manera global a los requerimientos de fallas en el área de hardware. Está dividida en sub-líneas en las cuales los requerimientos son ruteados, dependiendo de la naturaleza del problema a ser atendido. El soporte es efectuado con una cobertura de servicio 24x7 y está localizado en diferentes regiones del globo para hacer la mencionada cobertura en diferentes zonas horarias.

I. VISIÓN

“Improve operational efficiency with technology and best practices”, que, en su traducción al español, Mejorar la eficiencia operacional con tecnología y mejores prácticas.

II. MISIÓN

“Speed information delivery with integrated technology and a single system.”, que, en su traducción al español, Alta velocidad en la entrega de información con tecnología integrada en un solo sistema.

El organigrama completo de la empresa se muestra en la sección de anexos¹. En lo que se refiere a este proyecto, se abordará el área de servicio al cliente denominado *Customer Services*, el cual se compone como mostrado en figura 1.

¹ Anexo 1, Organigrama SYSTEMS IT.

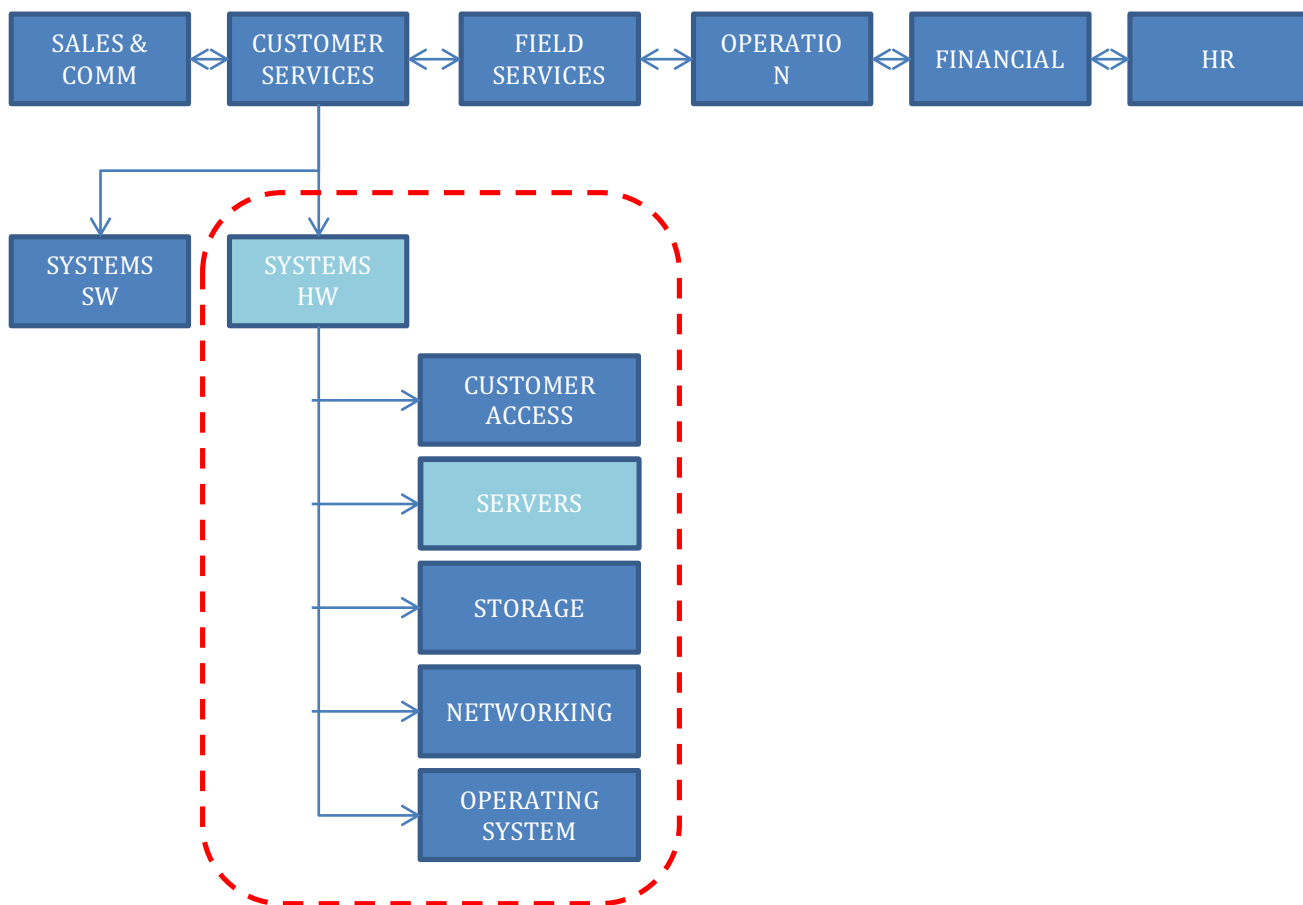


Figura 1. Estructura organigrama SYSTEMS IT

Como muestra la figura 1, la línea de negocios que se abarca es SYSTEMS HW, que posee a su vez cinco sub-líneas de negocios –también llamados dominios– que se encuentran en el rectángulo rojo lineado, las cuales son:

- **CUSTOMER ACCESS:** Sección de atención clientes y consultas generales de manera telefónica.
- **SERVERS:** Sección de atención técnica para problemas en unidades o partes de servidores.
- **STORAGE:** Sección de atención técnica para problemas en unidades de almacenamiento.
- **NETWORKING:** Sección de atención técnica para problemas en unidades de redes.
- **OPERATING SYSTEM:** Sección de atención técnica para problemas en sistemas operativos.

En particular, interesa la sub-línea de negocios (dominio) SERVERS, la cual se hace referencia en este documento, y que está destacado en celeste en la figura ya mencionada.

1.3 PROBLEMA Y OPORTUNIDAD IDENTIFICADA

Como mencionado anteriormente la línea de negocios SYSTEMS HW es la línea de soporte hardware en la organización SYSTEMS IT. Para efectuar el soporte, SYSTEMS HW recibe casos de clientes con problemas de naturaleza técnica, las cuales necesitan ser atendidas bajo diferentes niveles de prioridad. Un cliente crea un ticket llamado RdS (Requerimiento de Servicio) el cual es asignado a un técnico de soporte que realizará el diagnóstico del problema, utilizando las herramientas disponibles en la organización, de manera de entregar la solución al cliente en el menor tiempo. Estos RdS poseen prioridades las cuales varían de P1 a P4, siendo P1 la más crítica y P2 significativa, ambas con un alto grado de impacto en el flujo normal de negocios de cliente. P3 y P4 no se abordarán en este proyecto, pues son categorías de bajo impacto en el negocio del cliente.

Para cada una de las prioridades hay niveles de servicio en tiempos de respuesta, para diagnosticar la solución al problema. Cada RdS posee estados durante su resolución, los cuales son responsabilidad del técnico de soporte, y de lo contrario, la responsabilidad es del cliente para expedir su resolución. Los RdS también poseen fecha-hora de creación, fecha-hora de solución ofrecida y fecha-hora de cierre. El tiempo de resolución se denomina al tiempo concurrido entre la fecha-hora de creación y la fecha-hora de solución ofrecida, y que se denomina TdR (tiempo de resolución).

Los valores objetivo en tiempos de TdR para cada prioridad, y definidos por la organización, son los que se mencionan a continuación.

- P1: Solución debe entregarse en menos de 4 horas.
- P2: Solución debe entregarse en menos de 8 horas.
- P3 y P4: Solución debe entregarse en menos de 10 días.

Las diferentes etapas de un RdS se describen a continuación.

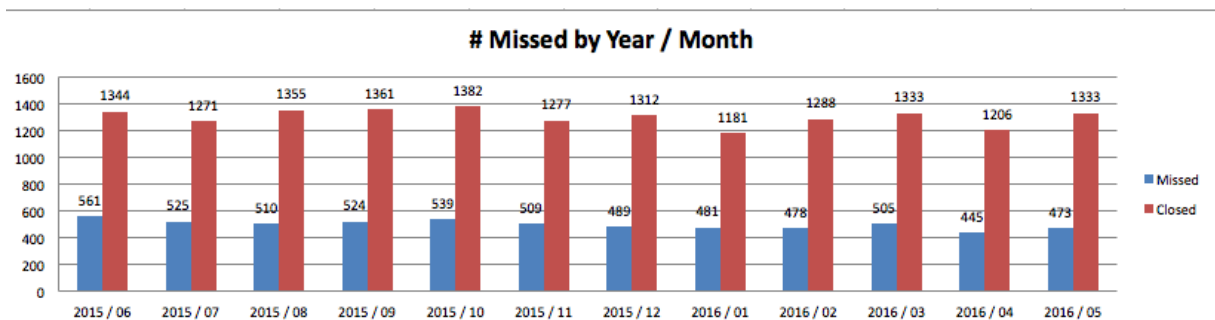
- **Crear RdS:** El cliente crea un requerimiento de servicio vía el portal web de soporte o vía teléfono con la hotline. Se genera la *Fecha de Creación (FdCr)*.
- **Nuevo RdS:** El caso se crea en el sistema y la aplicación se encarga de rutearlo al equipo idóneo basándose en el producto/dominio.
- **Asignar RdS:** Caso ya ruteado es asignado a técnico experto en el producto.

- **Diagnóstico:** Se solicita datos a cliente y se realiza análisis e investigación para determinar la causa del problema técnico reportado.
- **Resolución RdS:** Causa determinada y se le entrega una solución al cliente con un plan de acción a seguir. Se genera la *Fecha de Solución (FdSof)*.
- **Coordinar Ventana:** Se coordina una ventana (fecha/hora) de mantenimiento con el cliente para efectuar una visita y entregarle (o incluso reemplazar) la parte.
- **Implementación Solución:** Efectuar tarea con el plan de acción y de manera satisfactoria para cerrar el caso.

El factor a analizar en esta problemática es el **tiempo de resolución (TdR)** el cual se define como: **TdR = FdSof – FdCr, en formato HH:MM**. Si el TdR excede a los tiempos estándar, se considera como TdR perdido (missed).

Hasta este año fiscal a la fecha (Fiscal Year To Date, FYTD), 44% de los casos P1 y P2 cerrados están excediendo de los tiempos meta de resolución definidos, por falta de control, visibilidad y desconocimiento en las latencias entre la asignación, diagnóstico, e interacción técnico-cliente para llegar a la resolución. El histograma siguiente, muestra la cantidad de RdSs cerrados que perdieron los tiempos estándar durante el año fiscal 2016.

Año/ Mes	2015 / 06	2015 / 07	2015 / 08	2015 / 09	2015 / 10	2015 / 11	2015 / 12	2016 / 01	2016 / 02	2016 / 03	2016 / 04	2016 / 05
Missed	561	525	510	524	539	509	489	481	478	505	445	473
Closed	1344	1271	1355	1361	1382	1277	1312	1181	1288	1333	1206	1333
% Missed	41.7%	41.3%	37.6%	38.5%	39.0%	39.9%	37.3%	40.7%	37.1%	37.9%	36.9%	35.5%



En la tabla 1, se describen los problemas encontrados, y eventualmente asociados a las demoras en los tiempos de respuesta. Sin embargo, para este proyecto, se ha identificado que los problemas (1), (4), (6) y (7) son los más críticos², son aquellos que

² Se destacaron en color naranja.

están bajo el control de la línea de negocio y generan el mayor impacto en la demora de entrega de resolución, por lo tanto, serán los que se abordarán en este trabajo.

Tabla 1. Resumen de problemas, descripción, situación inicial y situación a lograr.

#	Problema	Descripción	Actual	A alcanzar
1	Asignación a técnicos con habilidades medias	Los técnicos no poseen las habilidades técnicas dentro de las expectativas requeridas para resolver RdS	38% de los técnicos requieren ayuda de los expertos vía colaboraciones.	20% (o menos) de los técnicos debiesen requerir.
2	Poca clarificación del asunto técnico para iniciar un diagnóstico	Al recibir RdS, técnico no posee completamente claro el problema descrito por el cliente.	11% de RdS hay quejas de clientes que el técnico no entiende bien el problema.	5% (o menos) máximo.
3	Falta y/o inexistencia de datos disponibles para diagnóstico	No existe información de logs o archivos de lectura del servidor, adjuntos en RdS para comenzar diagnóstico.	34% de los casos creados el cliente se demora más de 4 horas en entregar la información	No aplicable pues no se puede forzar al cliente.
4	Falta de seguimiento en caso para sección de retroalimentación	Los técnicos solicitan información y dejan el caso ahí hasta que el cliente las suba, sin hacer seguimiento para la entrega de esa información	23% de los casos los técnicos no reaccionan hasta que el cliente responda.	10% (o menos) máximo.
5	Desconocimiento del cliente en cómo generar información para técnico	Cliente desconoce la forma de obtener logs o archivos de lectura de servidor, para entregárselos a técnico.	5% de RdS en estas condiciones	5% (o menos) máximo.
6	Falta de habilidades blandas y técnicas para guiar a cliente	Técnico posee bajas capacidades de conocer cómo atender un cliente y no está familiarizado con el proceso de MOT (Moment of Truth).	61% de los técnicos están siguiendo el proceso	Al menos 95%
7	Baja de atención en las alertas de seguimiento	RdS posee un campo de alerta que se denomina "Fecha Próximo Seguimiento", el cual implica que antes de su vencimiento, técnico debe contactar al cliente y hacer seguimiento, lo cual no se está realizando dentro de las expectativas.	18% de RdS no cumplen y se les expira el FPS (fecha próximo seguimiento) al menos una vez.	5% (o menos) máximo.
8	Ausencia de contacto entre técnico y cliente	Para tener una pronta resolución de la problemática presentada y reportada por los clientes, los técnicos deben manejarse de manera más activa y no esperar siempre en el cliente hasta que responda.	27% de los técnicos es de actitud pasiva.	0% debe ser pasivo.
9	Falta de comunicación efectiva entre técnico y cliente	Para lograr una comunicación con el cliente hay que probar las diferentes opciones que se disponen, i.e. mensajes en RdS, correos electrónicos y teléfono. Los técnicos son reticentes a utilizar este último.	58% de los técnicos usa el teléfono.	100% debe usarlo al menos una vez en este escenario cuando no hay solución ofrecida
10	Definición de tiempos de seguimiento	No existen estándares de tiempos definidos para hacer el seguimiento a los casos.	No disponible	No Disponible
11	Error en la creación del RdS con prioridad errónea	El cliente realiza la creación de RdS con una prioridad P1/P2 (alta criticidad), pero en realidad es P3/P4 (baja criticidad).	2,1% de los casos creados como P1 y P2, no lo son.	No aplicable pues son inevitables errores de cliente.

1.4 OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo General

Mejorar los tiempos de respuesta para la entrega de solución dentro de los tiempos estándar de servicio de la organización, prediciendo dificultad y respuesta esperada.

Justificación

La organización ha definido una métrica de 73% de los casos que son cerrados dentro del año fiscal, deben cumplir los tiempos estándar. Este objetivo ha sido definido para todos los clientes, con todos tipos de nivel dentro de la organización sin excepciones. La reducción en los tiempos de respuesta es global a nivel de todas las unidades de soporte en la organización. La razón del valor de 73% es por el hecho que los directores realizan una reunión cada fin de año fiscal con los resultados obtenidos en el año fiscal anterior y definen un delta de mejora para el próximo año en base a los SLA (service level agreement) acordado con los clientes. Este delta, desde los estudios realizados por los analistas de negocios de los directores de cada línea de negocio, es la oportunidad de mejora en el servicio el cual en los últimos 3 años ha sido en incremento del 2% del año anterior, sin embargo, este delta pudiese disminuir, puesto que la curva de incremento se va deflactando en el tiempo, de cómo muestra la figura 2.

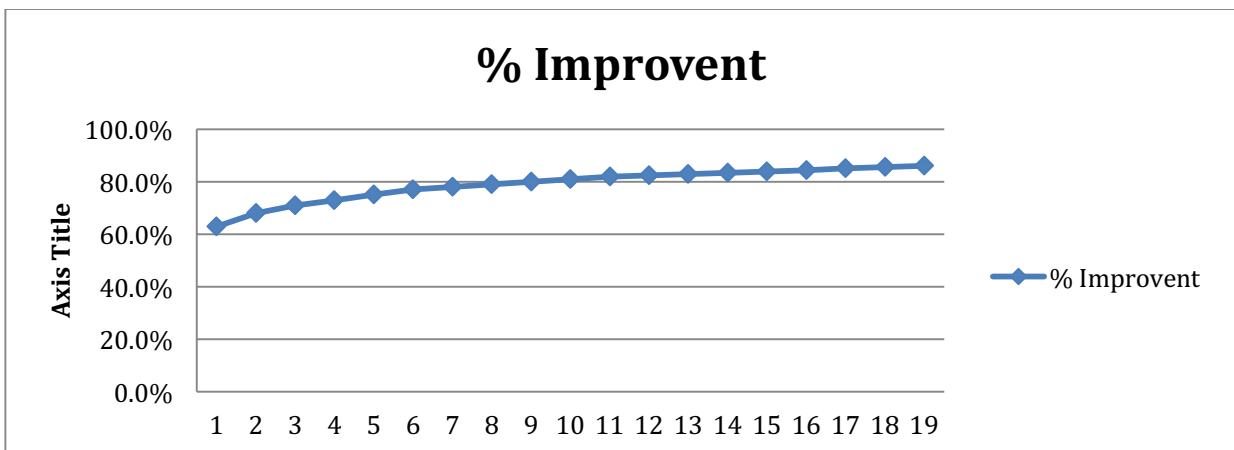


Figura 2. Curva incremento anual de mejora en % TdR.

1.4.2 *Objetivos Específicos*

Los objetivos específicos que se desprenden del objetivo general son los que se mencionan a continuación.³

- Mejorar al 80% la asignación de RdS a técnicos idóneos en base a la complejidad del problema estimado a resolver, utilizando los recursos disponibles.
- Identificar los problemas en RdS no resueltos a tiempo, para conocer en qué nivel son los problemas, que generan distintos tipos de demoras.
- Mejorar al 95% la efectividad de los planes de acción que se entregan a clientes.
- Dar un uso apropiado a los recursos humanos disponibles al 85%, para su utilización y entrega de soluciones en casos que sean idóneos a la experiencia.
- Sensibilizar los diferentes escenarios disponibles para la entrega de la resolución.

1.4.3 *Resultados Esperados*

El proyecto se enfoca a realizar un rediseño de procesos con un apoyo tecnológico, siendo esto, la aplicación de los nuevos procesos incluidos para formar parte de la metodología en la velocidad de la resolución de los casos. Para comprobar que estos resultados son los esperados, se debe, durante un tiempo definido aplicar las acciones del rediseño correspondientes, con el objetivo de evaluar los resultados de tiempos de resolución con respecto a meses anteriores, estableciendo un comparativo en la mejora de estos tiempos de resolución, en conjunto con una mejor coordinación de entrega de partes, reflejando una baja en el porcentaje de partes enviadas en el mismo día. Dicho esto, es evidente que para calificar este proyecto como exitoso, debe cumplir con los objetivos planteados en la sección anterior, lo cual se muestra en la siguiente tabla con los resultados esperados para cada uno.

Objetivo	Descripción	Resultado Esperado
General	Mejorar los tiempos de respuesta en servicio entrega de solución dentro de los tiempos estándar de la organización, prediciendo dificultad y respuesta esperada.	Incremento de al menos 11% del volumen de RdS cerrados en el mes con cumplimiento de tiempos de resolución.
Específico	Mejorar al 80% la asignación de RdS a técnicos idóneos en base a la complejidad del problema estimado a resolver, utilizando los recursos disponibles.	Predecir en un 70% el rango estimado de tiempo de resolución para asignar de forma idónea un incidente.
Específico	Identificar los problemas en RdS no resueltos a tiempo, para conocer en qué nivel son los problemas, que generan distintos tipos de demoras.	Identificación de las variables que afectan a las demoras de resolución.

³ Tener en consideración que las métricas son en base a cantidades de casos RdS cerrados por mes.

Objetivo	Descripción	Resultado Esperado
Específico	Mejorar al 95% la efectividad de los planes de acción que se entregan a clientes.	Lograr 100% visibilidad real-time de casos por parte del gerente para asignación a técnico idóneo.
Específico	Dar un uso apropiado a los recursos humanos disponibles al 85%, para su utilización y entrega de soluciones en casos que sean idóneos a la experiencia.	Identificar los frecuentes y comunes escenarios problema de incidentes que se presentan, y en base a ellos, definir un grupo de acciones proactivas que se deben tomar para categorías de casos.
Específico	Sensibilizar los diferentes escenarios disponibles para la entrega de la resolución.	

1.5 ALCANCE

El alcance del proyecto es reflejado en la medida de logros en los objetivos estratégicos tales como, **adherencia a procesos, educación y entrenamiento, tiempo de respuesta, satisfacción al cliente y reducción de costos en envío de partes**. Después de realizar la implementación de estas directrices, es necesario evaluar resultados en cada una de ellas de manera independiente, así dilucidar si las actividades están rindiendo resultados esperados, luego estar en vías de alcanzar el objetivo general. Es necesario definir en el transcurso del proyecto el momento y la forma de las evaluaciones para determinar los avances que se están logrando, e ir determinando el progreso alcanzado para lograr el objetivo.

La oportunidad visualizada es reducir la latencia entre la recepción del caso por el técnico y la solución ofrecida, y establecer tiempos estándar entre cliente y técnico durante la interacción de ambos. Esta solución, conllevará a la línea de negocios a entregar un mejor servicio, produciendo y generando un impacto positivo en la satisfacción de los clientes en lo que refiere a producto-servicio, lo cual está alineado con el posicionamiento estratégico y la BSC los cuales son:

Tabla 2. Impacto en objetivos estratégicos, valor actual y a lograr.

Nivel Impacto	Descripción Objetivo	Valor Actual	Valor Meta	Diferencia a Atacar
MUY ALTO	Tiempos de Respuesta y Resolución (TdR)	54%	73%	[+19]
MUY ALTO	Minimizar Costos Envío de Partes a sitio	24%	16% o menos	[-8]
MEDIO	Encuesta Satisfacción al cliente - CSAT	8,0	9,0	[+1,0]
BAJO	Adherencia a Procesos	46%	95%	[+49]

1.6 RIESGOS POTENCIALES

Para poner en curso esta oportunidad de solución, se realizó un estudio de los riesgos que se podían presentar durante el desarrollo e implementación del proyecto, los cuales fueron identificados, y se mencionan a continuación.

- Baja adaptación al cambio por parte de los involucrados (cliente, técnico)
- Dificultad en adherencia a tiempos estándar
- Reducción de presupuesto para ejecución ya puesta en marcha.

Sin embargo, el riesgo principal es la adaptación al cambio por parte de los involucrados, dado que si bien se pueden definir y evaluar las directrices que se han planteado para llegar al objetivo general, si los involucrados no poseen la motivación y/o las intenciones de adaptación al cambio se pueden tener resultados no deseados. Dicho esto, es importante considerar la forma que estas directrices van tomando protagonismo en el negocio, y de esa manera hacer la transición mesurada, para no generar un impacto tan brusco en las actuales prácticas de los colaboradores y los clientes.

Una buena medida para minimizar este riesgo es hacer parte de estas transiciones a los técnicos y los clientes, es decir, que ellos sean parte de los procedimientos que serán establecidos en la puesta en marcha e implementación, del establecimiento de expectativas y de los cambios a realizar bajo su responsabilidad. Los procesos de cambio son mejormente aceptados cuando se hace parte a los involucrados en el proceso, cuando sus opiniones son escuchadas e integradas a este proceso. Lo positivo de esta medida, es que puede comenzar a ser aplicada desde la etapa inicial e ir en paralelo al desarrollo de los cambios. Los detalles del proceso de gestión del cambio que se abordó en esta etapa, están en detalle en sección anexos⁴.

⁴ Anexo 3, Proceso de Gestión del Cambio

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Se debe establecer que en este proyecto se enmarca en el análisis de la inicial situación de una organización de soporte hardware y software, la cual tiene como labor proveer servicio de postventa al producto servidores con sus dispositivos internos los cuales presentan fallas después de pasado el tiempo. La principal labor de esta línea de negocio es lo que se denomina “break and fix”, es decir, que dada una falla en un servidor el cliente tiene la posibilidad de contactar el portal o un agente telefónico, para motivo de crear un requerimiento de servicio el cual por simplicidad en este documento lo denominaremos RdS.

Recibido un requerimiento de cliente (RdS) para servicio de soporte, este requerimiento debe ser investigado, diagnosticado y por en consecuencia entregar una solución al cliente en el tiempo mínimo posible. Es importante destacar, que el servicio de soporte no es simplemente un servicio de reparación de servidores, sino que es la imagen de la organización para los clientes que la utilizan, y es por ello, que los técnicos que atienden el servicio, deben tener en claro la importancia crucial de la labor que está bajo su responsabilidad. Los técnicos son personal integral, que no solo deben manejar el ámbito técnico para ayudar a los clientes en sus requerimientos, sino también son profesionales que deben mantener una comunicación continua con los clientes, manejando sus casos, entregando actualizaciones de los estados y avances en sus problemas, de la mano con saber cómo dirigirse a los clientes con una apropiada forma de comunicarse y expresarse.

SERVICIO DE SOPORTE

El servicio de soporte en la organización es de tipo reactivo, también en la jerga del negocio se conoce como “*break and fix*”, es decir que se toman acciones cuando se reportan o detectan fallas por parte del cliente. Este enfoque es uno de los más antiguos y utilizados actualmente en las empresas que brindan servicios de soporte. Sin embargo, este enfoque de servicio en términos es costoso en términos de tiempo, horas hombre e insumos dependiendo el nivel de criticidad y/o prioridad del problema en los servidores. La criticidad y/o prioridad de un problema va a depender de la combinación *negocio - tipo de problema - uso de servidor*, el cual es reportado. Por ejemplo, un problema reportado de disco interno en un servidor de respaldo (prioridad baja, P3 o P4), no es lo mismo que el mismo problema en un servidor de producción (prioridad más crítica P1 o P2), sin embargo, esta situación puede cambiar si el negocio del cliente es efectivamente realizar respaldos. Dicho esto, la prioridad define el nivel de urgencia en la atención del problema, y para cada prioridad existe un SLA (*Service Level Agreement*) asociado, llamado *Acuerdo en Nivel de Servicio*, el cual es

el acuerdo del servicio de soporte en responder al requerimiento del cliente en el primer contacto, en la entrega de solución y la entrega de partes/visita en sitio.

Es crucial para un buen funcionamiento del servicio que se resuelva el problema lo más pronto posible. Existe un dicho dentro de las unidades de soporte el cual establece que *todo sale bien, mientras se entregue solución ayer*, haciendo la comparación que entregar tan rápido la solución que ya está lista. Uno de los objetivos principales del servicio es hacer la lectura de los datos que entrega el cliente en respecto del servidor, para realizar el análisis, entregar el diagnóstico y entregar la solución.

COSTOS DEL SERVICIO

Los costos del servicio de soporte se presentan en diferentes formas a lo largo del proceso. Primeramente, hay costos de tiempo para satisfacer de manera puntual los SLA acordados. Por otra parte, existen los costos en recursos humanos a incluir para diagnóstico del problema y su entrega de solución en el tiempo mínimo, y además del personal que se utiliza para enviar las partes a sitio. Por último, y el que se necesita reducir en su mayor escala, los costos de envío de partes y técnicos a sitio. En este contexto, existen tres tipos de resolución a los problemas reportados por los clientes.

- *Solución Totalmente Remota*, la cual es la más deseada por ser menor costo para cliente y servicio, puesto que solo requiere actualizaciones de parches, firmware y configuraciones. Siempre relacionado con soluciones software.
- *Solución Parcialmente Remota*, la cual solo requiere instrucciones del técnico para ser ejecutadas por el cliente, sin embargo, requiere el(los) envío(s) de parte(s) al sitio del cliente.
- *Solución En Sitio*, la cual es la más costosa para ambas partes, pues implica el envío de la parte y la visita en sitio del cliente por personal de campo. Implica costos de coordinación entre el cliente y el técnico de sitio para coordinar ventanas de visita y de mantenimiento, además de costos de transporte.

Pero para estos costos, también se debe considerar la urgencia con la cual se debe tomar acciones en el servicio, y eso lo determinará la prioridad con la cual el requerimiento es solicitado. Dicho esto, hay que mencionar que cualquier acción de envíos y/o visitas a sitio el mismo día son extremadamente más costosos que los días subsiguientes, por netamente un tema de stock y capacidad. Por lo tanto, lo ideal es enviar partes (y/o visitas) al siguiente o subsiguientes días hábiles, lo cual reduce los costos de manera considerable.

Como ejemplo, y para simplificar, si un servicio de envío hoy cuesta US\$1,000, entonces mañana cuesta US\$300, y pasado mañana US\$100, y sucesivamente US\$100 de manera continua, es decir, los costos se reducen al 70% al día siguiente y al 90% a los días subsiguientes para su despacho.

ENFOQUE ÓPTIMO OPERACIONAL

La operación del servicio de soporte, es entregar la solución al problema del cliente en el menor tiempo posible para cumplir en respectivo con los SLA de acuerdos, y para dejar más tiempo para una mejor coordinación en las tareas posteriores. Mientras más pronto se resuelve un requerimiento de servicio, este generará los siguientes beneficios.

- Más comunicación con el cliente.
- Menos tiempos muertos y desgaste innecesario.
- Más tiempo para coordinación de ventanas.
- Más tiempo para realizar los despachos.
- Mayor satisfacción de cliente.

Tenemos como objetivo entregar la solución a clientes dentro de las ocho primeras horas creado el caso, para los casos de alta prioridad tales como P1 y P2. Para ello, se necesita conocer en constante rigurosidad, la situación de los requerimientos solicitados, que están abiertos, y que aún no se les entrega la situación. Se debe tener visibilidad por rango de tiempo, de lo que está sucediendo con ellos, para poder tomar acciones tempranas, tener resolución a tiempo y poder continuar de manera satisfactoria con los pasos subsiguientes.

ENFOQUE PREDICTIVO

Para la operación normal se establece un sistema de soporte como mencionado anteriormente “*break and fix*” el cual actúa si y solo si la pieza falla, se puede también considerar y plantear una forma y nuevo enfoque de soporte el cual puede actuar y generar soluciones en base al tiempo que están pudiesen tardar, utilizando situaciones anteriores similares que eventualmente pudieron ocurrir, y que se posee la información del tiempo de resolución del problema. De hecho, los problemas de los servidores se van repitiendo en la línea del tiempo, en sus diferentes componentes, y no solo ocurre esto en el mismo servidor, sino que también ocurre en otros servidores de clientes del mismo tipo y con misma arquitectura. Es por ello, que es posible tener una predicción de rangos de tiempo, para identificar cuanto un caso se podría demorar dependiendo de los datos de entrada, y adelantar el soporte de esta manera, tomado acciones tempranas, utilizando un enfoque predictivo/proactivo.

Este enfoque, ha sido abordado en otras investigaciones y proyectos, donde existe una predicción y mantenimiento, recibiendo las entradas de los datos iniciales. (López, R. (2014). *Rediseño de Procesos de Mantenimiento Proactivo SKC Maquinarias*. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/116801>).

2.1 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS

La metodología de ingeniería de negocios, describe los conceptos utilizados para realizar el diseño, construcción e implementación de los procesos de negocio, con las notaciones para el modelamiento de procesos que, para este proyecto, se apoya en los patrones y generalización de procesos, que van de la mano con la estructura organizacional, desarrollada en texto *Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Servicios, sus Procesos y Apoyo TI* [15], la cual se muestra en figura 3. Por otra parte, esta sección también aborda metodologías utilizadas para proyectos de implementación tecnológica en un negocio, y así apoyar el modelamiento de procesos.

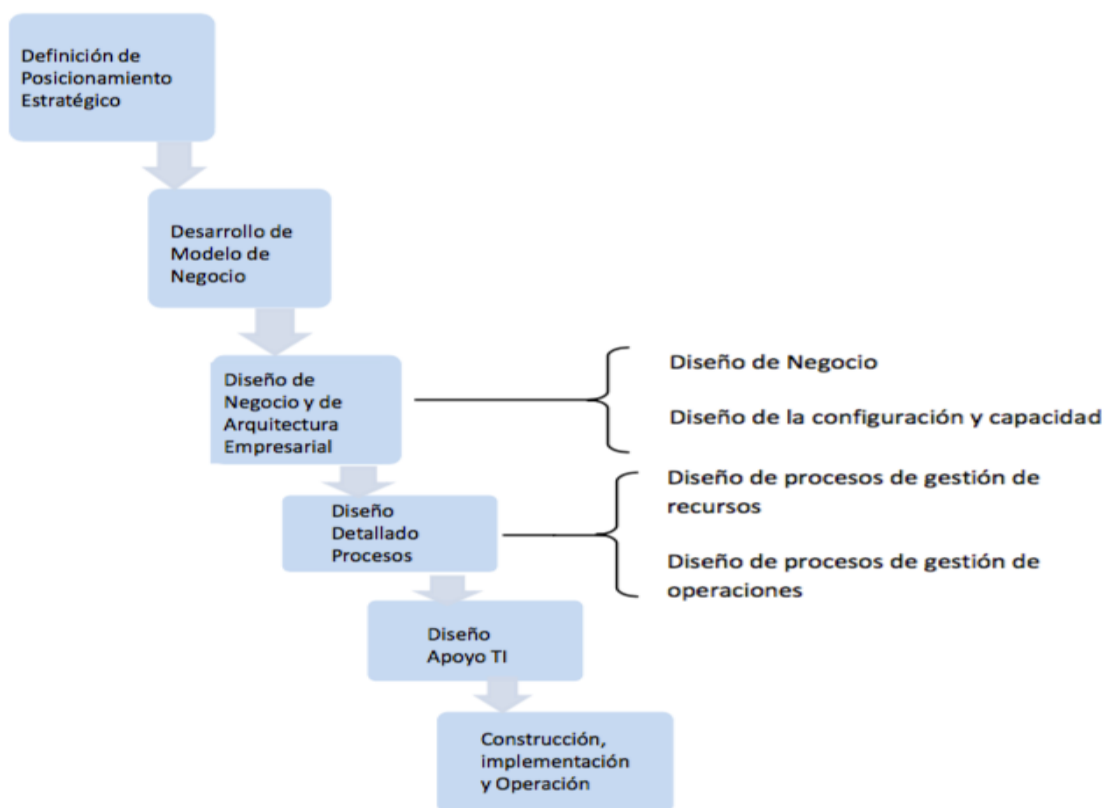


Figura 3. Esquema de metodología de ingeniería de negocios.

Para el esquema representado por la figura 3, la metodología contempla seis secciones con trazabilidad que representan las etapas a abordar en la misma, que serán descritas a continuación.

- (a). **Definición de Posicionamiento Estratégico**, puntapié inicial que define el planteamiento de la organización y/o línea de negocios respecto al posicionamiento estratégico en el modelo Delta Hax [1], estrategia competitiva de

- Porter [4], alineado con el mapa estratégico de la organización y los objetivos estratégicos del *balance score card*.
- (b). **Desarrollo de Modelo de Negocio**, de lo planteado en (a), es la propuesta de valor a los clientes, con sus recursos y actividades claves, en base a lo que los demandantes están dispuestos a pagar por el servicio y/o producto. La propuesta de Osterwalder y Pigneur en esta etapa definen el valor que se proporciona al cliente y los accionistas.
 - (c). **Diseño de Negocio y Arquitectura Empresarial**, en esta etapa se especifica como el posicionamiento y el valor serán entregados en términos operacionales. Se establecen las capacidades del negocio necesarias, complementado con el apoyo de diseño de procesos, sistemas, organización y apoyo tecnológico. Se utilizan patrones de negocios y de procesos para entregar una guía de diseño en la implementación del negocio. Se utilizaron los patrones de C. Julio [4] y O. Barros [15] aplicando método IDEF0.
 - (d). **Diseño Detallado de Procesos**, como lo establece su nombre, se describen en detalle los procesos en base al patrón de macro procesos establecido en (c). Como herramienta se utiliza método IDEF0 y notación modelamiento de procesos de negocios BPMN para la descripción de las actividades y flujos de negocio.
 - (e). **Diseño Apoyo TI**, se establecen las arquitecturas tecnológicas y de sistemas que proveerán el apoyo a los procesos modelados y su ejecución. Los procesos modelados son los que entregan las definiciones de requerimientos funcionales y no funcionales para un correcto diseño en las herramientas tecnológicas.
 - (f). **Construcción, Implementación y Operación**, en esta etapa se realiza la construcción, implementación y la operación del diseño de procesos y tecnológico, con las herramientas apropiadas. Junto con ello, el desafío de gestión del cambio, al implementar nuevos procesos que cambian las prácticas de los colaboradores de la organización.

2.1.1 IDEF0 y BPMN

En esta sección se realizará una descripción breve del método IDEF0 y de la notación BPMN las cuales fueron utilizadas en este proyecto para el diseño del negocio y el diseño detallado de los procesos.

IDEF0, que es el acrónimo del inglés *Integration Definition for Function Modeling*. Es un método diseñado para modelar decisiones, acciones y actividades de una organización o sistema, el cual consiste en una serie de normas que definen una metodología para la representación de funciones modelizadas. Su estructura se basa en una serie de diagramas jerárquicos, los cuales poseen descripción y referencias entre los mismos, representados mediante rectángulos y flechas. La gran

ventaja de este método, es que utiliza el concepto de “drill down” para visualizar los diferentes niveles del modelo en cada uno de sus procesos, de manera tal que va mostrando el detalle de los procesos a medida que se avanza en cada nivel. En la figura 4 se muestra su configuración inicial en nivel 0.

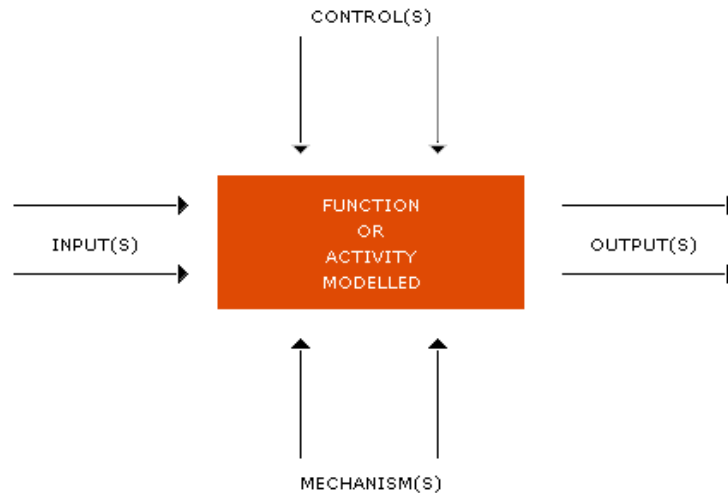


Figura 4. Diagrama de IDEF0 en nivel básico.

BPMN es una notación estándar internacional para modelar procesos de negocio, cuyo propósito principal es permitir representar gráficamente el flujo de trabajo de los procesos de negocio, que sea fácilmente legible y entendible por parte de todos los involucrados e interesados del negocio, desde el analista que dibuja los modelos hasta los desarrolladores que implementan la tecnología de apoyo pasando por el resto de la empresa que administra, monitorea y opera estos procesos de la organización y/o línea de negocios. Está compuesto por **objetos de flujo** (eventos, actividades, compuertas y conectores), **objetos de conexión** (flujo de secuencia, flujo de mensaje, asociación), **carriles de nado** (piscina y carril) y **artefactos** (objetos de datos, grupo, anotación). En la figura (5) se muestra un simple ejemplo de negocio en notación BPMN.

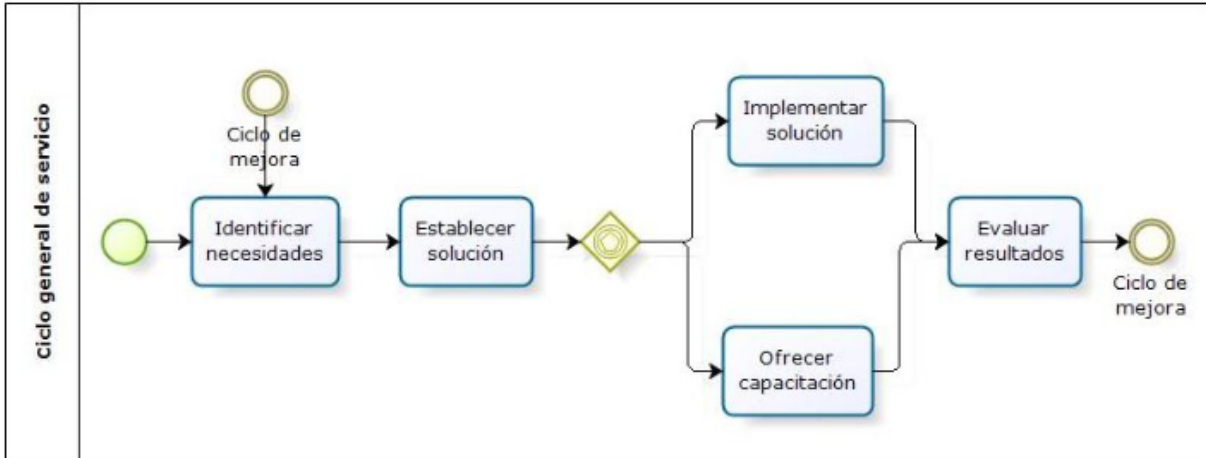


Figura 5. Ejemplo de un proceso en notación BPMN.

2.1.2 Minería de Datos

La minería de datos es un conjunto de técnicas encaminadas al descubrimiento de la información que se encuentra contenida en diferentes grupos de datos. Analiza comportamientos, patrones, tendencias, asociaciones y características que existen en los datos, a objetivo de ordenarlos de tal manera para extraer de manera automatizada la inteligencia contenida en los datos, y utilizar técnicas especializadas. Estas técnicas, pueden clasificarse en diferentes tipos de modelados.

- (1). **Originado por la Teoría**, existe un conocimiento previo teórico, donde se debe hacer una etapa de identificación objetiva, las cual posee tres validaciones que son estimación, diagnosis y predicción. Estas técnicas son comúnmente utilizadas en tipos de modelos de regresión y asociación, análisis de varianza y covarianza, análisis discriminante y series temporales.
- (2). **Originado por los Datos**, no hay pre-asignación a las variables, ni tampoco modelo previo para los datos. Lo modelos son creados partiendo de patrones. Es el modelo un resultado de conocimiento obtenido antes y después de la minería de datos, y debe contrastarse antes de aceptarse como válido. Como ejemplo, las redes neuronales, las cuales descubren modelos complejos antes de afinarlos a medida que la exploración ve progresando.
- (3). **Técnicas de Clasificación**, se extraen los perfiles de comportamientos de clases, en la que la idea es construir la clasificación de un nuevo dato, en grupos basados de los valores de las variables. Se permite determinar las variables significativas para un elemento dado. Consiste en elegir un atributo como raíz y desarrollar el árbol según las variables más significativas.⁵

⁵ Referencia desde texto [20.] ubicado en Bibliografía.

Dentro de las diferentes metodologías de la minería de datos, existe una denominada KDD, del acrónimo inglés *Knowledge Discovery in Databases*, el cual es un proceso de descubrir conocimiento e información, con patrones válidos y potencialmente útiles, compresibles a partir de los datos. Este proceso no es automático, puesto que necesita repeticiones en la extracción, selección y análisis de los datos para determinar relaciones entre los mismos. Uno de los procesos más importantes dentro de KDD es el usuario, ya que es él quien determina el dominio de la aplicación, y, decide cómo y qué datos se utilizarán en el proceso. El proceso KDD posee 6 etapas y 5 fases, y las fases se describen a continuación.

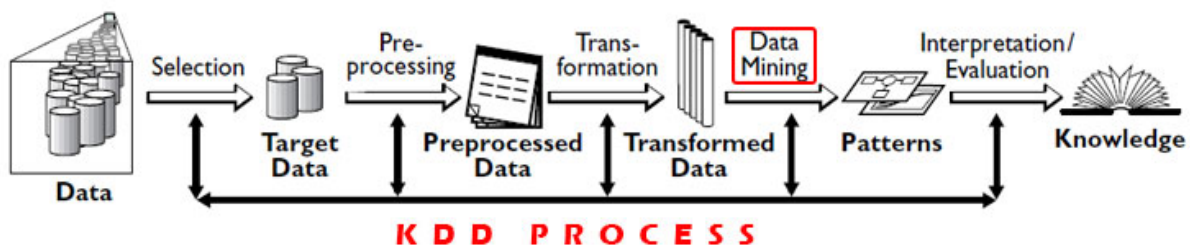


Figura 6. Metodología KDD, Knowledge Discovery in Databases.

- **Selección de Datos (Selection)**, Se realiza la identificación de los datos que deben ser extraídos buscando los atributos apropiados de entrada y la información de salida para representar la tarea. Se debe tener en cuenta lo que se sabe lo que se quiere obtener y cuáles son los datos que nos facilitarán esa información para poder llegar a nuestra meta.
- **Preprocesamiento (Pre-processing)**, En esta etapa se limpian los datos sucios, incluyendo los datos incompletos (donde hay atributos o valores de atributos perdidos), el ruido (valores incorrectos o inesperados) y datos inconsistentes (conteniendo valores y atributos con nombres diferentes). Los datos sucios en algunos casos deben ser eliminados ya que pueden contribuir a un análisis inexacto y resultados incorrectos.
- **Transformación (Transformation)**, Se realiza el tratamiento preliminar de los datos, transformación y generación de nuevas variables a partir de las ya existentes con una estructura de datos apropiada. Aquí se realizan operaciones de agregación o normalización, consolidando los datos de una forma necesaria para la fase siguiente.
- **Data Mining**, Consiste en la búsqueda de los patrones de interés que pueden expresarse como un modelo o simplemente que expresen dependencia de los

datos. Se tiene que especificar un criterio de preferencia para seleccionar un modelo de un conjunto de posibles modelos.

- **Interpretación y Evaluación**, Se identifican los patrones obtenidos y que son realmente útiles, basándose en algunas medidas y se realiza una evaluación de los resultados obtenidos.⁶

Para el proceso de minería de datos, existen dos categorías las cuales nos permiten agrupar muestras de acuerdo a métodos, las cuales se denominan **supervisada y no supervisada**. La primera, se conoce a priori los resultados de un grupo de datos, es decir, hay un conocimiento previo de clasificaciones de objetos de una clase, agrupados con características comunes. Se posee un conjunto de datos de entrenamiento y/o aprendizaje, y además otro llamado de prueba y/o validación de modelo. La segunda, a diferencia de la supervisada, no se posee conocimiento previo de las clases, por tanto, este método es ajustado a las observaciones. Es útil para la comprensión de los datos, donde se desea realizar un análisis del comportamiento de los datos y de las variables para descubrir sus características de las que no se conocen las clases a cuáles pertenecen, luego la finalidad es el descubrimiento de grupos objetos cuyas características afines permitan separar las diferentes clases. Dentro de cada una de estas dos categorías, existen técnicas que se mencionan a continuación.

- **Supervisada**: Clasificación, Regresión, Importancia de Atributos.
- **No Supervisada**: Detección Anomalia, Asociación de reglas, Clúster, Extracción de características⁷

⁶ Referencia desde texto [20.] ubicado en Bibliografía.

⁷ Referencia desde texto [23.] ubicado en Bibliografía.

2.2 LÓGICA DE NEGOCIOS

Para este proyecto, se utilizó categoría tanto no supervisada como supervisada, puesto que la no supervisada aportó a conocer el descubrimiento de grupos y el comportamiento de los datos para poder comprenderlos, básicamente, para visualizarlos y observarlos, en que la técnica seleccionada fue clústeres. La supervisada, aportó -en base a lo encontrado- a la definición de clases en relación a las características que se presentaban en los datos, de que variables influían, y ya con sus resultados de tiempos de resolución, es decir, básicamente al aprendizaje. Para la categoría **no supervisada** se seleccionó la técnica de clústeres, principalmente por la forma que trabajan, pues el objetivo a lograr era la observación y comportamiento de los datos, eligiendo diferentes dimensiones para su visualización y análisis. Por el lado de la categoría **supervisada**, se seleccionó la técnica de clasificación, puesto que el objetivo es construir un modelo predictivo. Varios algoritmos se investigaron e incluso trabajaron, en que solo dos fueron seleccionados y cuatro fueron descartados⁸. Los dos algoritmos seleccionados fueron Árbol de Decisión y Naive Bayes, dado a sus excelentes referencias como modelos de predicción, características de trabajo, y forma que estos algoritmos se comportan y resuelven con los datos.

2.2.1 Clusterización

En base a lo investigado en diferentes documentos que utilizan minería de datos usando clusterización, se define como una agrupación de objetos en que los datos se encuentran relacionados y se puede establecer un patrón de comportamiento. Existirán múltiples grupos con objetos similares y cercanamente relacionados, luego distintos clústeres pueden producir una gran diferencia entre ellos de la homogeneidad de las relaciones de sus objetos. El objetivo de esta sección es tomar los datos y utilizar estas relaciones entre dimensiones para poder identificar los comportamientos, y así poder hacer una agrupación de los mismos e identificar cuáles requerimientos de servicio, caen dentro de cada una de estas agrupaciones, con las dimensiones siguientes.

- Clientes
- Código Error
- Tipo Servidor
- Técnico
- Rangos de Tiempo

⁸ Para detalles de los descartados, ver anexo 6.

Se estima que la utilización de este enfoque es la más idónea para la parte de sección operativa, puesto que como dicho anteriormente realizará la agrupación de los datos en base a las relaciones que pudiesen existir entre las dimensiones anteriormente mencionadas. Los documentos que han sido encontrados en relación a este enfoque son los siguientes.

- Sing, T. Y., Bin-Siraj, S. E., Raguraman, R., Marimuthu, P. N., Gowrishankar, M., Nithiyananthan, K. (2016). *Cluster Analysis Based Fault Identification Data*. Volumen 24(2). 285-292.
- Aréchiga, A., Barocio, E., Ayon, J.J. (2016). *Clustering and Visualization of Electrical Load Profiles using Data Mining Techniques*. Volume 1(1), 01-07.

La finalidad principal del análisis de clúster es revelar las concentraciones en los datos para su agrupamiento eficiente en conglomerados, según su homogeneidad. Este agrupamiento puede realizarse tanto para casos como para variables, pudiendo utilizarse variables de tipo cualitativo o cuantitativo. Los grupos de casos o variables se realizan basándose en la proximidad o lejanía de unos con otros, por lo tanto, es esencial el uso adecuado del concepto de distancia. El concepto e idea principal es que elementos dentro de un clúster sean homogéneos, y lo más diferentes posibles entre clústeres distintos.

Dentro de los de clústeres, existen los **jerárquicos y no jerárquicos**. En el primero, reciben también el acrónimo de SAHN por su nombre en inglés *Sequential, Agglomerative, Hierarchic and Non-overlapping*. Para estos clústeres, se siguen dos pasos fundamentales, (1) los coeficientes de similitud o disimilitud entre los nuevos clústeres establecidos y los candidatos potenciales a ser admitidos se recalculan en cada etapa, (2) el criterio de admisión de nuevos miembros a un conglomerado ya establecido. Para el **no jerárquico**, no existe una estructura vertical de dependencia entre los grupos formados, luego se debe incluir a priori el número de K agrupaciones en la que se desea visualizar los datos a analizar. La creación de clústeres debe ser repetida con diferentes cantidades de grupos, a fin de ir tanteando la clasificación que mejor se ajuste al objetivo del problema, o la de más clara interpretación. Algunos ejemplos de clúster se muestran a continuación en las figuras siguientes. El primero muestra la concentración de elementos de datos en tres clústeres, y el segundo de cinco clústeres. En el segundo se muestran claras diferencias del por qué los agrupamientos.

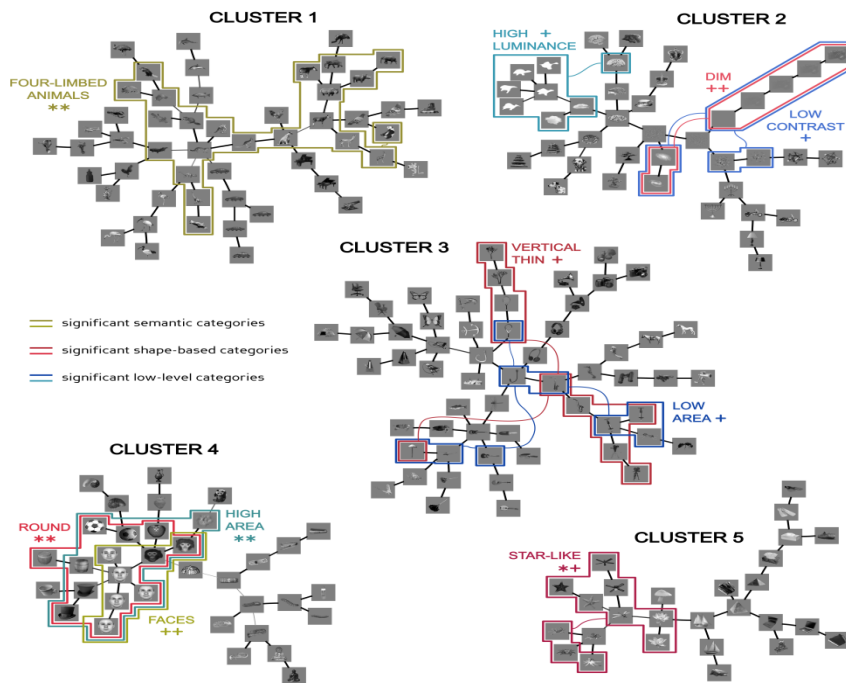
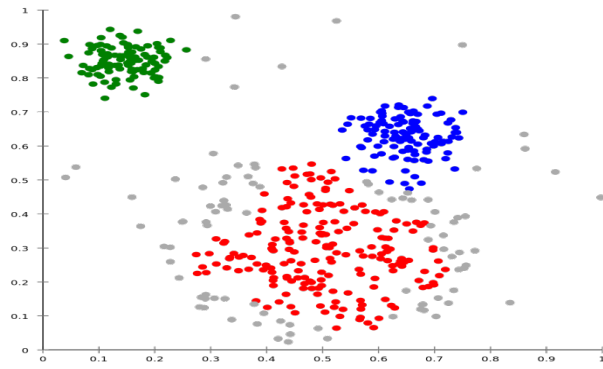


Figura 7. Formas de clusterización.

2.2.2 Modelo Predictivo

Por el lado de modelos predictivos, se consideró que las acciones proactivas podrían determinar a priori los tiempos estimados para resolver una falla, luego poder atacarla de manera proactiva y minimizar el riesgo que un servidor impacte la productividad y operatividad de negocio de los clientes. Para ello, la literatura menciona que este enfoque permite ahorrar tiempo y dinero puesto que permite anticiparse a las posibles ocurrencias en que un servidor entre en una situación de alta complejidad de resolución al comenzar las acciones de soporte, luego, adelantarse al evento para poder identificar cuanto tiempo estimaría resolverlo, sin tener la presión encima de que una actividad de negocio está siendo afectada, y generando alto impacto en la productividad. Las dimensiones que fueron destinadas a considerar en este enfoque serían las siguientes, puesto que son aquellas que ayudarían a determinar posibles patrones de comportamiento de los servidores en base a los problemas que han presentado en el pasado.

- Clientes
- Código Error
- Tipo Servidor
- Técnico
- Locación cliente
- Locación técnico soporte

Para ello, los documentos mencionan que hay que seguir una metodología en la utilización de los datos, y de las actividades que se deben realizar para poder obtener los modelos.

1. Preparar y normalizar los datos históricos.
2. Se entrenan los datos con aprendizaje utilizando un algoritmo.
3. Se realiza el entrenamiento, y se aplican un set de condiciones.
4. Cada modelo de clasificación producido, se evalúa con los mismos datos.
5. Basado en los resultados obtenidos, se obtiene el modelo predictivo.

Los documentos que han sido encontrados a este punto en relación a este enfoque son los siguientes.

- Norulazmi, M. (2013). *Comparison of Predictive Model Generation based on Data Pre-processing and Data Mining Algorithmic Centric Approach*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/246546785_Comparison_of_Predictive_Model_Generation_based_on_Data_Pre-processing_and_Data_Mining_Algorithmic_Centric_Approach.

- Hong, S. J., Weiss, S. M. (1999). *Advances in Predictive Model Generation for Data Mining*. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.39.5584>.
- Zhao, Y. (2014). *Data Mining Algorithms for Predicting PM2.5 Concentration Level in Hong Kong*. Recuperado de https://www.academia.edu/7031439/Data_mining_algorithms_for_predicting_PM2.5_concentration_level_in_Hong_Kong

Este modelo esta direccionado para hacer pronósticos sobre eventos futuros o estimar resultados desconocidos. Permite extraer conclusiones confiables sobre eventos futuros, a través de la aplicación de métodos estadísticos, matemáticos y de reconocimiento de patrones. La figura 8 muestra su funcionamiento.

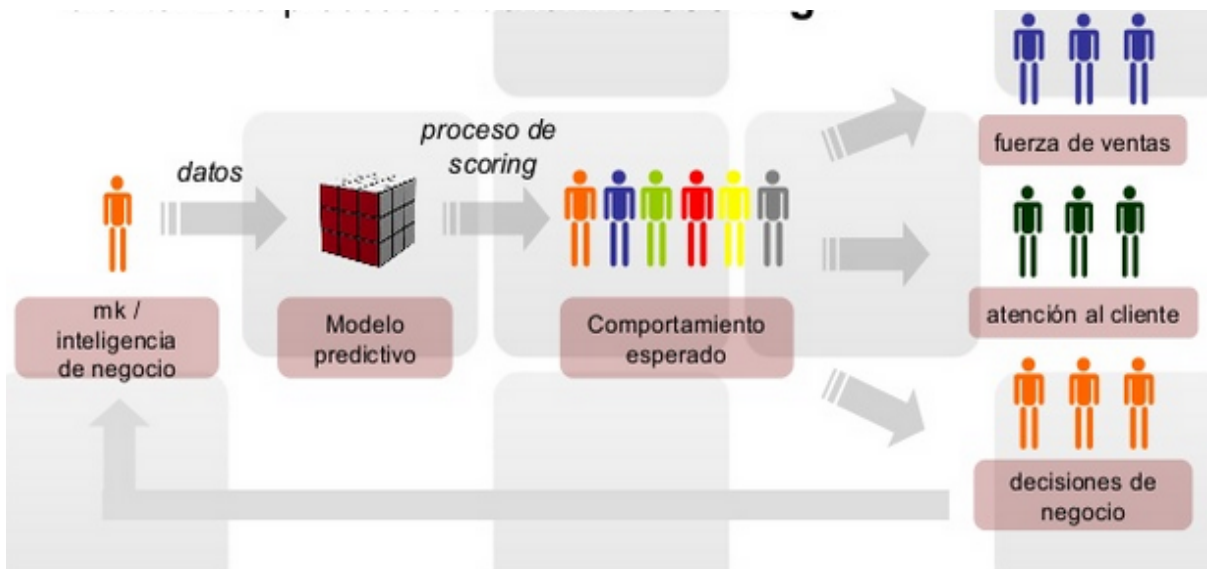


Figura 8. Diagrama de comportamiento modelo predictivo.

2.2.3 Árboles de Decisión

Los árboles de decisión corresponden a un modelo predictivo que construye diagramas de construcciones lógicas a partir de una base datos. Técnica es utilizada por la minería de datos para el análisis de datos con el fin de tomar decisiones convenientes. Son representaciones gráficas y analíticas de datos introducidos por medio de una base de datos ya establecida. Dicha gráfica ayuda a la toma de decisiones, desde un punto de vista probabilístico con el fin de elegir la opción más conveniente. Constituyen una técnica predictiva ya que la segmentación de todos los

datos, se realiza según los valores de la variable de interés que desempeña el papel de variable dependiente del modelo predictivo, subyacente del árbol. La asignación de un elemento se ejecuta de acuerdo a los valores de determinadas variables medidas, que son variables independientes al modelo. Luego, para el árbol de decisión, se deben seleccionar las variables explicativas que son más discriminantes para la variable dependiente, que también se denomina variable objetivo, por ende, construir las reglas de decisión que permita asignar un nuevo individuo a un valor o clase de la variable dependiente. En términos matemáticos, consiste en buscar la variable independiente x_j que mejor explique la variable dependiente y , y con ese conjunto de x_j que explican en cierta fracción la variable objetivo, generar una combinatoria de características que relacionan las variables explicativas y las cuales conforman la regla.

Los árboles de decisión son una técnica muy utilizada para predicción puesto que realiza particiones secuenciales del conjunto de datos realizadas para maximizar las diferencias de la variable dependiente, por tanto, la división de las observaciones en grupos que difieren respecto a una variable de interés. Mediante diferentes índices y procedimientos estadísticos se determina la división más discriminante de entre los criterios seleccionados, es decir, aquella que permite diferenciar mejor a los distintos grupos del criterio base, obteniéndose de este modo las segmentaciones sucesivas de diferentes niveles. Es importante notar que, en los siguientes niveles, se realizan nuevas segmentaciones de cada uno de los segmentos resultantes, es decir se van abriendo, como muestra la figura 9.

Con convenciones utilizadas en la construcción de un árbol de decisión

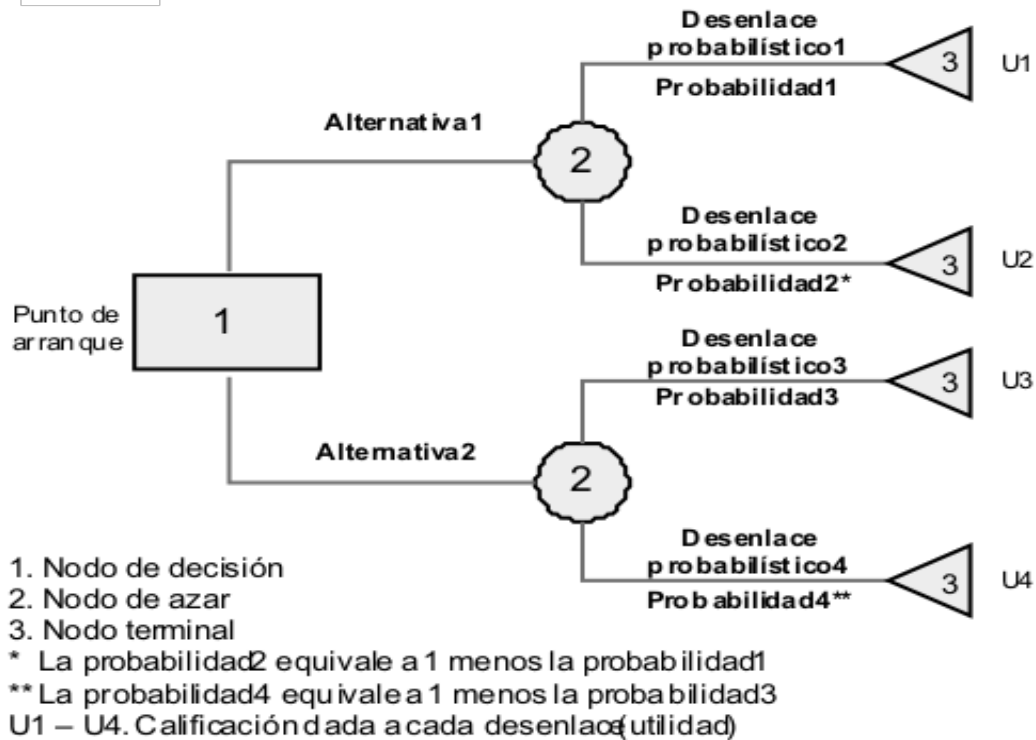


Figura 9. Muestra de generación Árbol de Decisión.

Este proceso de apertura hacia abajo, se caracteriza por desarrollar un proceso de división de forma arborescente, sucesivamente, y que se van generando los diferentes niveles, por ende, el proceso finaliza con alguna norma estadística preestablecida. Notar que los criterios de selección, no siempre aparecen en el mismo orden para todos los segmentos, dicho esto, pueden aparecer más de una vez para un mismo segmento. Para diferentes investigaciones y aplicaciones de modelos predictivos, existen diferentes tipos de árboles de decisión, los cuales son los siguientes.

- ID3, para valores datos nominales, división con *information gain* y *gain ratio*.
- C4.5, incorpora valores perdidos y continuos, división con entropía o índice de gini.
- CHAID, construye árboles no binarios, división con hipótesis del Chi cuadrado.
- CART, clasifica variables categóricas o regresiones numéricas, división binaria.

Para las aplicaciones de modelos que se desean desarrollar que poseen datos de tipo nominal, el más recomendado es ID3, que utiliza la división *information gain* y *gain ratio*, donde la segunda es una modificación de la primera la cual reduce su sesgo y es generalmente su mejor opción, puesto que corrige la información intrínseca de la división. La fórmula que utiliza para el cálculo de *gain ratio* es la siguiente.

$$GainRatio(S, A) = \frac{Gain(S, A)}{IntrinsicInfo(S, A)}$$

En que,

$$\text{IntrinsicInfo}(S, A) = - \sum_{i \in V(A)} \frac{|S_i|}{|S|} \log \frac{|S_i|}{|S|}$$

$$\text{Gain}(S, A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{i \in V(A)} \frac{|S_i|}{|S|} \text{Entropy}(S_i)$$

$$\text{Entropy}(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i$$

Donde,

S: es una colección de objetos.

S_i: es la i-esima componente del conjunto de objetos.

P_i: es la i-esima probabilidad de los posibles valores.

A: son los atributos de los objetos.

V(A): Conjunto de valores que A puede tomar.

2.2.4 Red de Naive Bayes

Una red de Bayes es un modelo. Refleja los estados de una parte de un mundo que se está modelando y describe cómo esos estados están relacionados por las probabilidades. En una red de Bayes, los enlaces pueden formar bucles, pero no pueden formar ciclos. Una red bayesiana es un modelo, uno que representa los posibles estados de un mundo. También una red de Bayes posee relaciones de probabilidad entre algunos de los estados del mundo.

Un modelo Naive Bayes es un clasificador probabilístico que utiliza el teorema de bayes para realizar la la predicción, de manera supervisada. Este se basa en la hipótesis de independencia en las variables que se utilizan para la predicción. Lo que realiza este clasificador, es que la presencia o ausencia de una característica, no influye en la presencia o ausencia de otra característica, es decir, cada característica existente, contribuye en una cierta probabilidad, de que se cumpla que un registro de datos se aproxime a la predicción. La ventaja de este clasificador, y lo que lo hace bastante poderoso, es que no requiere una gran cantidad de datos para generar el entrenamiento, y así tener razonables resultados en la clasificación. La fórmula que utiliza este clasificador es la siguiente.

$$p(C | F_1, \dots, F_n) = \frac{p(C) * p(F_1, \dots, F_n | C)}{p(F_1, \dots, F_n)}$$

Que de una manera simple se puede describir,

$$Posterior = \frac{Anterior * Probabilidad}{Evidencia}$$

Luego, para determinar los valores de posterior de cada clase,

$$Posterior(C) = \frac{P(C) * p(F_1|C) * p(F_2|C) * \dots * p(F_n|C)}{Evidencia}$$

Que para cada $p(F_i|C)$ con $i = \{1, \dots, n\}$ se calcula con,

$$P(x = v | c) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_c^2}} e^{-\frac{(v-\mu_c)^2}{2\sigma_c^2}}$$

Donde,

C: Clase

X: Predicción de la clase

V: Valor del atributo

μ : Media Aritmética de la clase

π : Pi

σ : Desviación Estándar de la clase

σ^2 : Varianza de la clase

e: Valor exponencial

El mayor valor de Posterior(C), será aquel que finalmente será la selección de predicción como resultado. Por lo tanto, si por ejemplo se tienen dos clases A y B, ambas con atributos F1, F2, F3 con diferentes valores evidentemente, para un cierto set de datos donde la clase es desconocida, entonces aplicando el producto posterior(A) y posterior(B), el de mayor valor numérico obtenido entre ambos, sería la clase a predecir. En las siguientes figuras se muestran ejemplos de una red de Bayes aplicada y como puede ser su configuración.

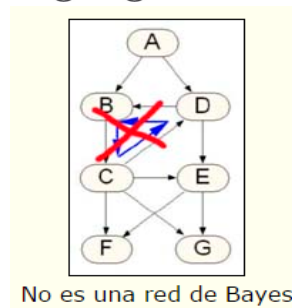
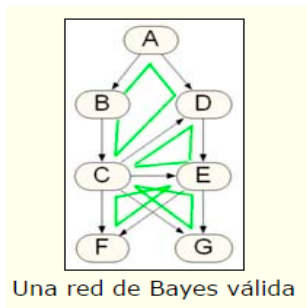
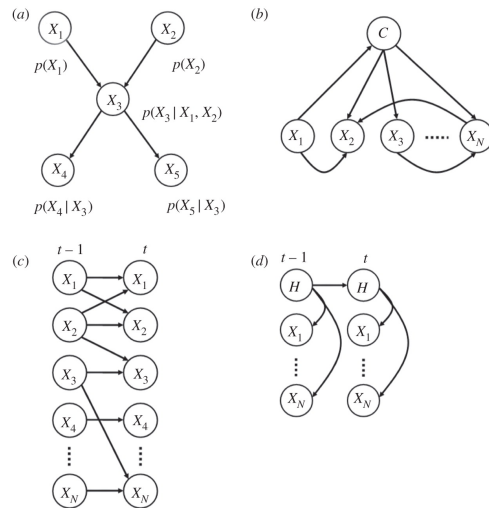
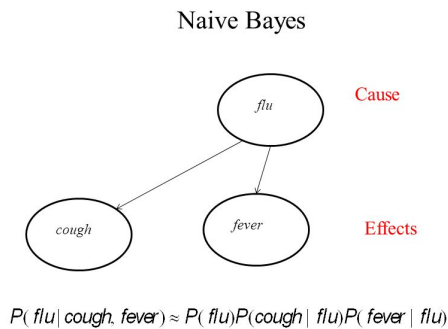


Figura 10. Diagramas tipo redes de ingenuo Bayes.

Dado a las condiciones mencionadas, de la naturaleza y comportamiento de este modelo de aprendizaje supervisado, que aplica la observación de varios e incluso todos los componentes del conjunto, tomando en cuenta los valores de los atributos de los objetos, se consideró estos métodos idóneos y bien adheridos a la naturaleza de los datos de este proyecto, y de principalmente a la problemática a resolver puesto que el objetivo es determinar con predicción la categoría de tiempo.

2.2.5 Matriz de Confusión

La matriz de confusión es una herramienta que permite la visualización del desempeño de un algoritmo que se utiliza en un aprendizaje supervisado. Esta matriz posee filas y columnas las cuales representan valores de lo real y de la predicción respectivamente. Una de las importantes características de esta matriz es que facilita

la visibilidad de los resultados de predicción del modelo, entregando indicadores que muestran los porcentajes y/o tasas del modelo. Los indicadores de la matriz de confusión poseen una notación la cual se explica a continuación.

- TPR : Del inglés *True Positive Rate*, indica la tasa de verdaderos positivos (cantidad predicción vs cantidad real de clase positivos) en el modelo y son parte de grupo de *sensibilidad* (Recall).
- TNR : Del inglés *True Negative Rate*, indica la tasa de verdaderos negativos (cantidad predicción vs cantidad real de clase negativos) en el modelo y son parte de grupo de *Sensibilidad* (Recall).
- PPV : Del inglés *Positive Predictive Value*, indica la tasa de positivos en la predicción (cantidad positivos predicción correcta vs cantidad positivos predicción total) en el modelo y son parte de grupo de *precisión* (Precision).
- NPV : Del inglés *Negative Predictive Value*, indica la tasa de negativos en la predicción (cantidad negativos predicción correcta vs cantidad negativos predicción total) en el modelo y son parte de grupo de *precisión* (Precision).

La estructura de la matriz se muestra a continuación en donde los valores PPV, NPV, TPR, TNR son los indicadores de la matriz de confusión.

DATOS RESULTADO DEL MODELO			Precision (Precisión)
			PPV
			NPV
Recall (Sensibilidad)	TPR	TNR	Accuracy (Certeza)

CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y MODELO DE NEGOCIOS

3.1 POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO

SYSTEMS IT es una organización de nivel global que busca numerosos clientes de diferentes industrias para entregar el mejor producto y/o servicio, lo cual es representado su misión y visión. Asimismo, esta organización invierte capital en instalar mejoradas versiones de los productos existentes, y además crear productos nuevos más optimizados. De la misma forma, entrega el soporte asociado a estos productos bajo el mismo enfoque, proveer el mejor servicio de soporte a los clientes.

Un estudio de mercado realizado por *NBS Business Strategies* establece que esta organización se ha convertido en la segunda más grande en tecnologías de información construyendo productos de última generación, usando tecnologías de punta, superando la curva estándar de sus competidores. También menciona que posee a su personal en constante foco de estudiar nuevas tecnologías para el desarrollo de nuevo productos y mantenerse en la vanguardia de los mismos. Otros estudios de mercado realizados por entidades como TA (Technology Advice), Zift Solutions y AddKw, convergen en este análisis.

Dicho esto, el posicionamiento estratégico que se define en modelo Delta – Hax es **mejor producto** opción **diferenciación**, el cual se muestra en figura 11.

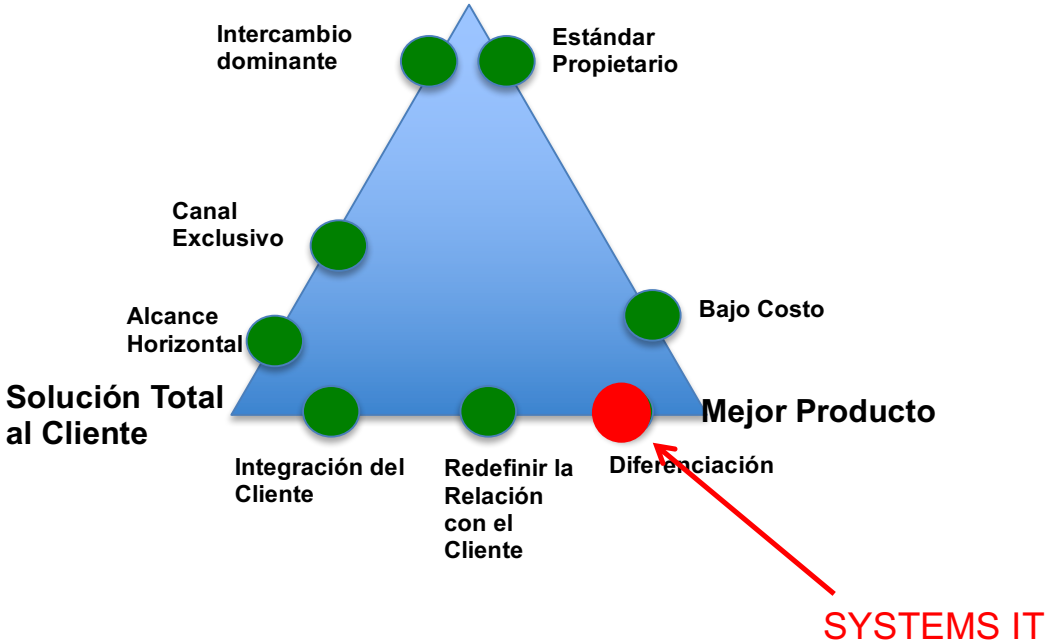


Figura 11. Posicionamiento estratégico en Modelo Delta – Hax.

En base a la información recopilada y de análisis del mercado tecnológico, utilizando el modelo de competición 5 fuerzas de Porter, se ha llegado al siguiente modelo que se describe en figura 12 *Diagrama Fuerzas de Porter*.

Los niveles de fuerza para cada una de ellas son los siguientes.

- **Amenaza entrada nuevos competidores (Threat for New Entrants)**
Baja – Puesto que es un mercado fuerte con los actuales competidores los cuales ya poseen un gran market share en el negocio IT.
- **Competidores (Competitors)**
Alta – Puesto que los competidores existentes están constantemente mejorando sus productos y servicios, agregando innovación estratégica y de mejoras en la satisfacción al cliente con menores costos.
- **Amenaza del ingreso de productos sustitutos (Threat of Substitute)**
Media – Puesto que es posible encontrar productos y servicios alternativos que puedan entregar lo mismo en menor escala, sin embargo, la envergadura no es comparable con empresas de IT de nivel global.
- **Poder de negociación de los proveedores (Suppliers)**
Baja – Debido a que hay gran cantidad de proveedores para construcción de hardware y software. Sobre ello, el volumen de compra de estas organizaciones globales es grande.
- **Poder de negociación de los consumidores (Buyers)**
Baja – Debido a que hay gran cantidad de compradores de los productos y servicios en el aspecto tecnológico. Además, existen temas de fidelización y contratos a largo plazo con los grandes compradores.

Dinámica Competitiva Tecnologías de Información

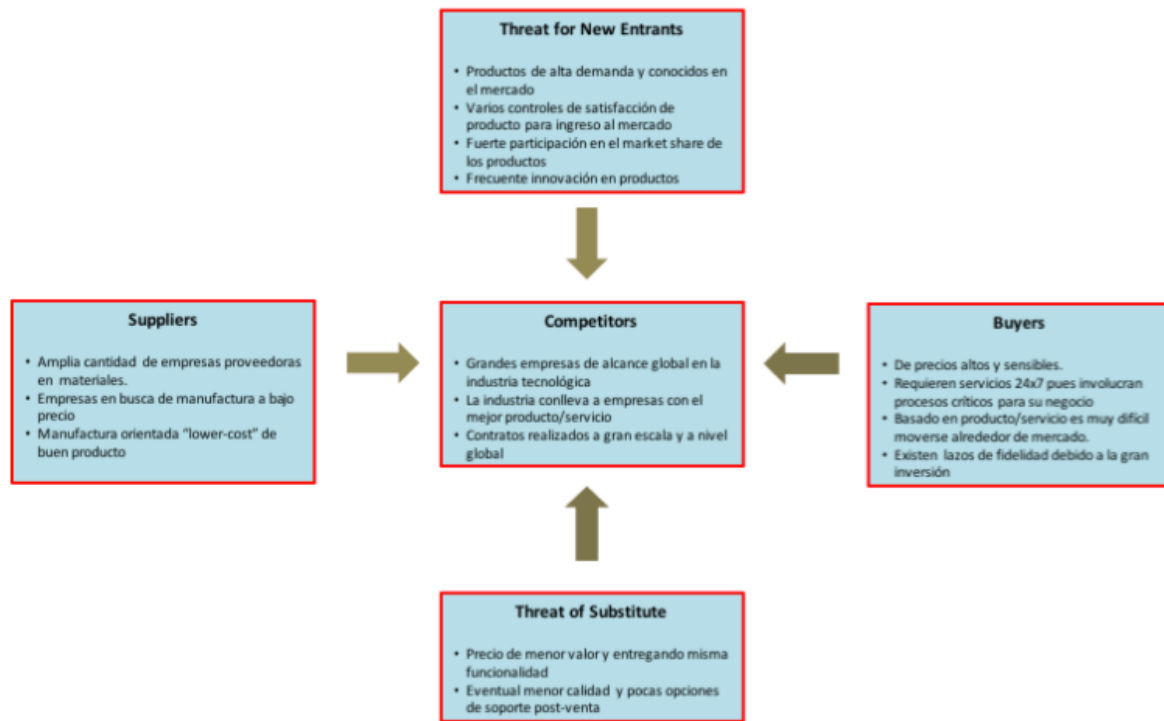


Figura 12. Diagrama de Fuerzas de Porter SISTEMAS IT

3.2 BALANCED SCORECARD

Los objetivos estratégicos planteados en la organización son medibles en lo que se llama el *año fiscal*, el cual comienza en Junio de año (*n*) y termina en Mayo de año (*n+1*), y se denomina FY(*n+1*). En la figura 13 a continuación, se muestran los objetivos estratégicos del dominio SERVERS los cuales son mostrados en la BSC.

OBJETIVOS ESTRATEGICOS EN BSC

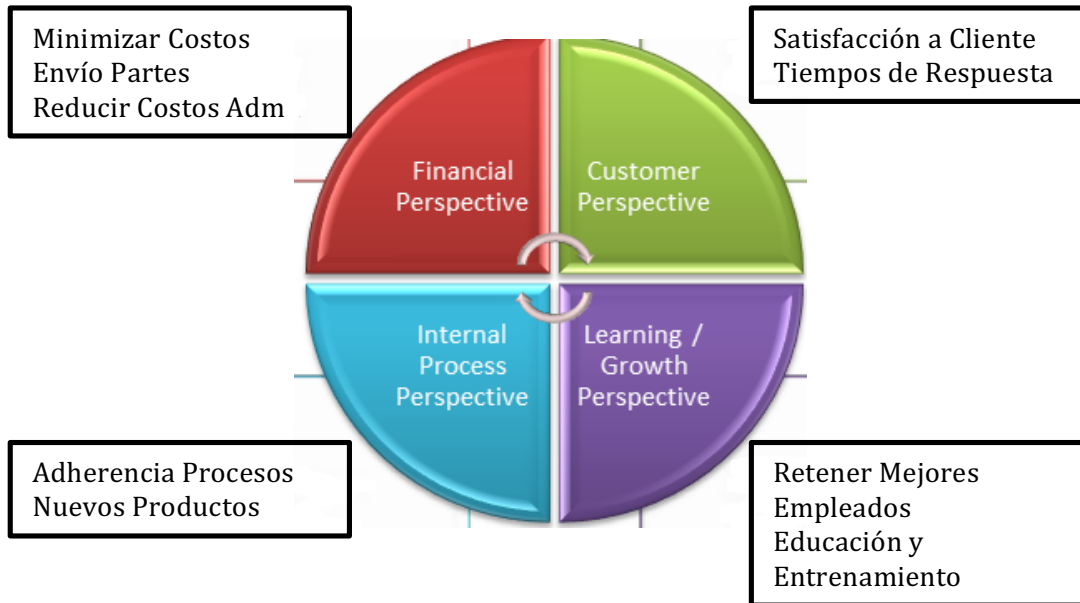


Figura 13. Balanced Scorecard SYSTEMS IT

La descripción de cada uno de los objetivos, está bajo la convención SMART, los cuales se definen a continuación.

Financiera

- **Minimizar Costos Envío Partes:** Reducir el envío de partes el mismo día al 16% para el año fiscal FY16.
- **Reducir Costos Administrativos:** Reducir la cantidad de viajes de negocios en un 60% y el uso de taxis en un 40% para el año fiscal FY16.

Clientes

- **Satisfacción al Cliente:** Alcanzar nota promedio 9,0 en la encuesta de servicio al cliente para año fiscal FY16.
- **Tiempos de Respuesta:** Lograr entregar solución en los RdS de cliente dentro de los tiempos requeridos estándar, para el 73% de los casos.

Procesos Internos

- **Adherencia Procesos:** Bajo métodos de auditorías en los RdS, lograr 97% de adherencia en los procesos de documentación e instrucciones.
- **Nuevos Productos:** Entrega de nuevo servidor dentro de 2 años fiscales, con un rendimiento a 40% que su versión anterior.

Aprendizaje y Conocimiento

- **Retener Mejores Empleados:** Alcanzar 95% de retención de los empleados que están en la mitad superior de la curva de Gauss de la evaluación de desempeño para el año fiscal FY16.
- **Educación y Entrenamiento:** Alcanzar 80% de aprobación en los test de los tres entrenamientos de nuevos productos dentro del año fiscal FY16.

Mencionados y descritos los objetivos estratégicos, en la figura 14 se muestra el mapa estratégico de SYSTEMS IT.

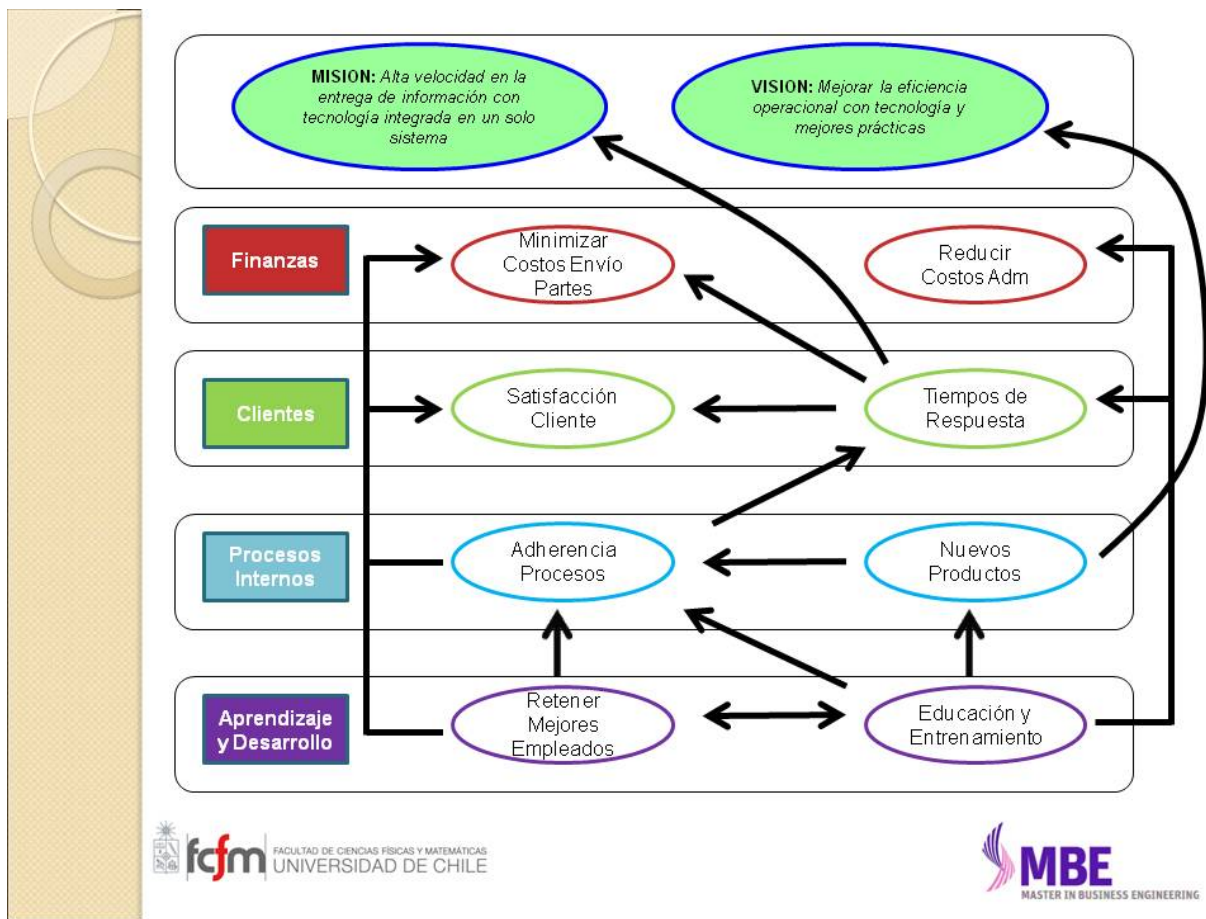


Figura 14. Mapa estratégico SYSTEMS IT

3.3 MODELO DE NEGOCIOS

El modelo de negocio es una representación abstracta del negocio, de los conceptos relacionados, acuerdos financieros y el portafolio central de productos o servicios que la organización ofrece y ofrecerá con base en las acciones necesarias para alcanzar las metas y objetivos estratégicos. Para SYSTEMS IT se utiliza el modelo de negocio Ostewalder, también conocido como Canvas, el cual se muestra a continuación.

The Business Model Canvas		Designed for: Mauricio Concha	Designed by: Mauricio Concha	Date: 22-nov-2015	Version: 2	
<p>Key Partners</p> <p>Empresas de la industria tecnológica que proveen hosting y data center.</p> <p>Empresas proveedoras de herramientas de arquitectura tecnológica de negocios.</p> <p>Consultoras de integración de sistemas e instalación/configuración de servidores.</p> <p>Empresas de manufactura electrónica para la fabricación de partes.</p> <p>Empresas de certificación de calidad de productos hardware.</p>	<p>Key Activities</p> <p>Servicios de instalación y configuración de servidores.</p> <p>Laboratorios de ingeniería en servidores para conocimiento e investigación de diagnósticos</p> <p>Entrenamiento en productos que estan dentro de la cobertura en servidores.</p> <p>Revisión de planes de acción para certificar resultados</p> <p>Periódico reforzamiento de habilidades técnicas y blandas para mantener alineamiento con los productos y los procesos internos</p>	<p>Value Propositions</p> <p>Cobertura 24x7 en asistencia técnica en idioma ingles</p> <p>Niveles de prioridad a los casos los cuales aseguran tiempos de respuesta.</p> <p>Resolución de problemas en servidores de manera remota situados en cualquier geo.</p> <p>Entrega y reemplazo de partes dentro de timeframes definidos.</p> <p>Asignación de soporte Premium para servidores de alta criticidad e impacto en el negocio.</p> <p>Cobertura 24x7 de gerentes para escalaciones en situaciones críticas</p>	<p>Customer Relationships</p> <p>Entrega de servidores en sitio especificado del cliente, con capacitación en administración de los mismos</p> <p>Asignación de RTC (Representante Técnico de Cuenta) para canalizar necesidades de</p> <p>Visitas bi-mensuales a los clientes para conocer requerimientos e inquietudes</p> <p>Relacion B2B</p>	<p>Customer Segments</p> <p>Empresas de diferentes industrias de las que podemos destacar comunicaciones, financiera, alta tecnología, sector público, automotriz y transporte aereo</p> <p>Empresas de industria financiera y telecomunicaciones</p> <p>Full soporte para configuración de servicios y reemplazo de partes.</p>	<p>Key Resources</p> <p>Servidores disponibles para entrenamiento y pruebas de diagnósticos</p> <p>Telefonos IP y telefonos SW para conectar desde cualquier lugar</p> <p>Accesos a VPN para conexión remota desde cualquier sitio con internet.</p> <p>Técnicos de nivel N1, N2 y lideres de productos para certificar asistencia en diferentes niveles de dificultad.</p> <p>Personal 24x7 en diferente zonas horarias</p> <p>Herramientas y base de conocimiento de diagnóstico para asegurar una identificación mas acertada del problema.</p>	<p>Channels</p> <p>Herramientas digitales de comunicacion con el cliente.</p> <p>Sesiones remotas con cliente para conectarse a sus servidores.</p> <p>Visitas presenciales de tecnicos a locaciones de clientes para realizar diagnostico, implementacion de planes de accion y reemplazo de partes.</p>
<p>Cost Structure</p> <p>Costos de envío de partes</p> <p>Costos en entrenamientos de productos</p> <p>Costos de personal para cobertura 24x7</p> <p>Orientada a la reducción de costos dando valor al cliente en el servicio</p>			<p>Revenue Streams</p> <p>Fixed pricing, ventas por volumen</p> <p>Full producto, hardware y sistema operativo.</p>			

Figura 15. Modelo de Negocio SYSTEMS IT

Como ilustrado en la figura 15 del modelo de negocio, la propuesta de valor esta siempre orientada en entregar el mejor producto/servicio dentro de los tiempos definidos y acordados en los contratos con los clientes, lo cual se alinea con el posicionamiento estratégico.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL

4.1 ARQUITECTURA DE PROCESOS

En esta sección, se hará referencia al diseño y arquitectura de procesos, siempre dentro del escenario de la línea de negocios de soporte hardware en SERVERS. Luego de un análisis de la mencionada línea, se ha llegado a determinar que el patrón de arquitectura corresponde al **básico**, mostrado en figura 16, puesto que solo tenemos una cadena de valor el cual es el servicio de soporte.

Patrón Básico Arquitectura Procesos

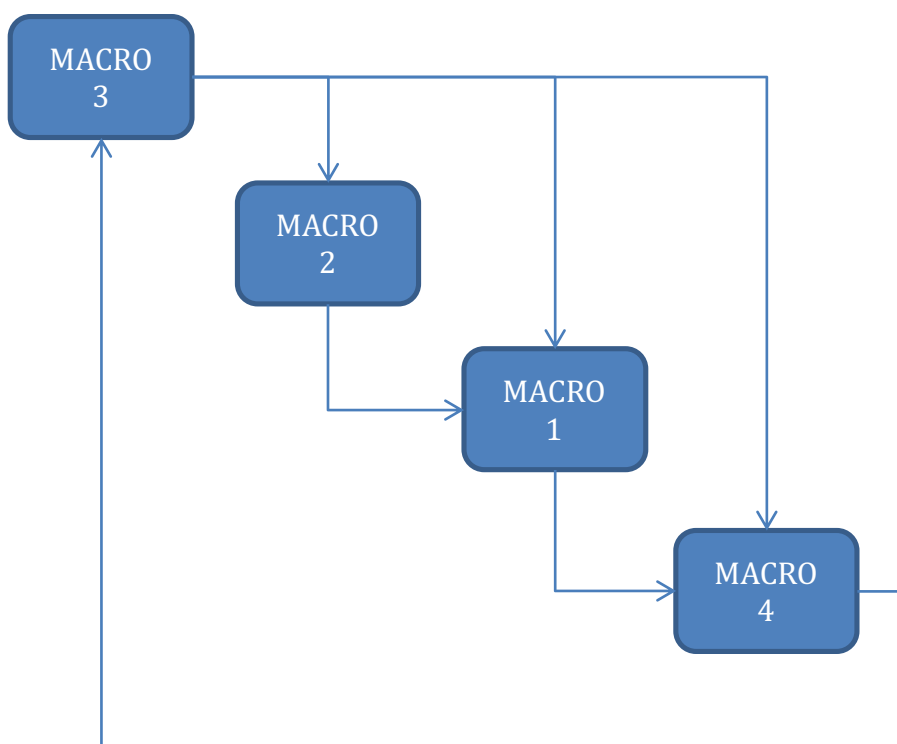


Figura 16. Patrón de procesos SYSTEMS IT

La descripción de cada una de las macros es la siguiente.

1. Macro 3: Planificación del Negocio
2. Macro 2: Desarrollo de Nuevas Capacidades
3. Macro 1: Cadena de Valor
4. Macro 4: Gestión de Recursos Habilitadores

Ha sido convenido que, para consistencia del proyecto y el magíster, la construcción de la arquitectura de procesos utilizando la técnica de modelamiento estándar llamado IDEF0, el cual será mostrado en la siguiente sección. El modelo inicial es el siguiente (A – 0), representado en figura 17.

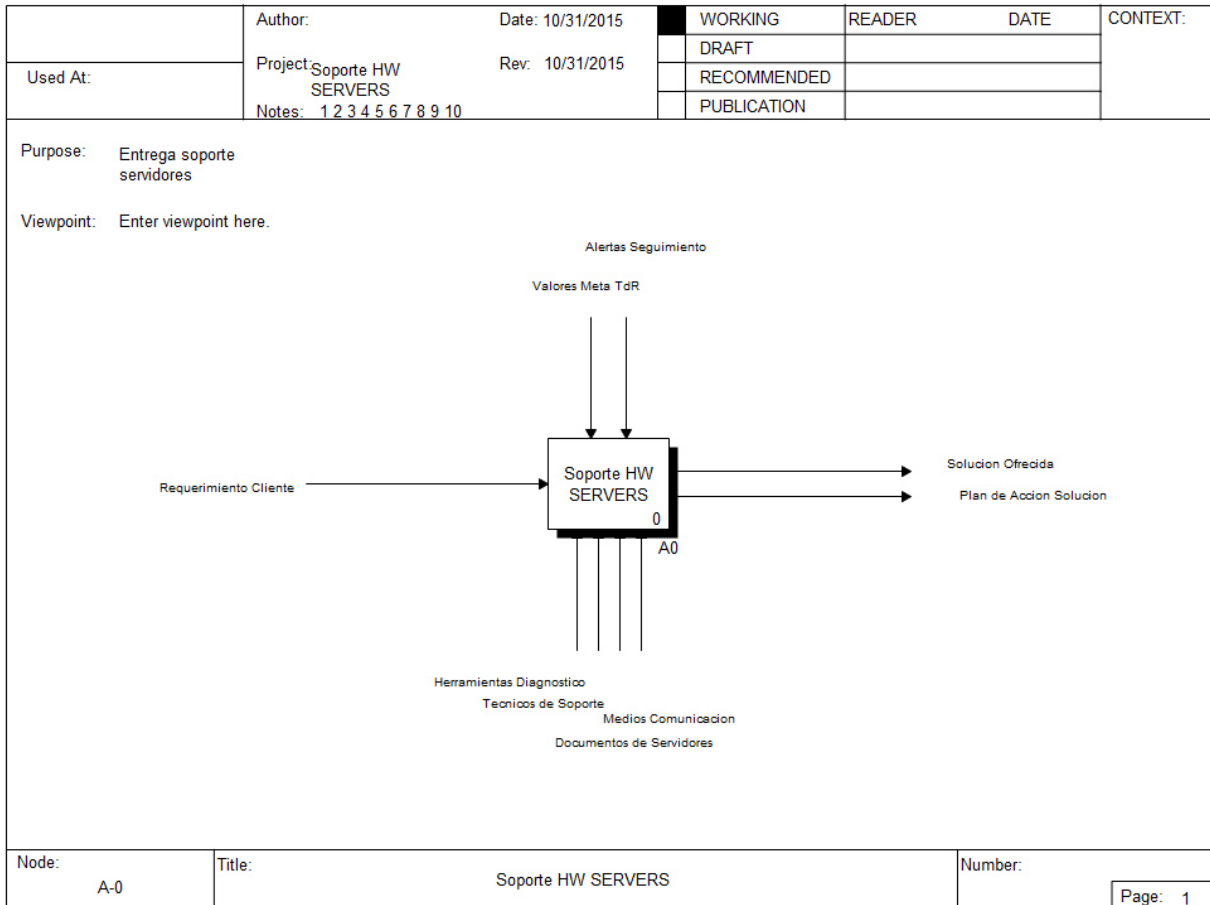


Figura 17. Modelo IDEF0 inicial de Soporte HW SERVERS

Inputs

- **Requerimiento de Cliente**, o también llamado RdS (requerimiento se servicio) el cual es la solicitud de un cliente para que se le entregue servicio.

Outputs

- **Solución Ofrecida**, lo cual corresponde a la solución para el problema presentado en el servidor.
- **Plan de Acción**, corresponde a los pasos a seguir para poder implementar la solución de manera correcta.

Controls

- **Valores TdR**, son los tiempos estándar definidos en que la solución debiese ser ofrecida.
- **Alertas Seguimiento**, corresponden a las alertas del sistema en cada caso utilizando la fecha/hora de siguiente seguimiento.

Tools

- **Herramientas de Diagnóstico**, son las herramientas digitales que se poseen para leer los archivos de servidores y poder elevar un diagnóstico del problema.
- **Técnicos Soporte**, son los técnicos que reciben los RdS, y utilizan los medios para poder entregar una solución a los clientes.
- **Medios Comunicación**, son los medios que utiliza el técnico para comunicarse con los clientes y requerir información o bien proveer información para poder detectar el problema y proveer la solución.
- **Documentos Servidores**, corresponden a los documentos de los servidores que poseen el *know-how* de problemas conocidos para poder dar resolución.

4.2 MODELAMIENTO DETALLADO DE PROCESOS

4.2.1 Modelamiento IDEF0

En el siguiente diagrama, utilizando IDEF0 se muestra e instanciaron los componentes de los macro procesos. Los mencionados se definieron con las siguientes descripciones.

1. *Planificación de Soporte HW SERVER*. Macro 3. Es la componente que define el concepto del servicio de soporte hardware server, orientado en la visión de la organización, estableciendo los objetivos y metas para cada año fiscal.
2. *Desarrollo de Nuevas Capacidades Soporte HW SERVER*. Macro 2. Es la componente que motiva y valida nuevas instrucciones, procesos y capacidades del servicio de soporte hardware.
3. *Servicio Soporte HW SERVER*. Macro 1. Es la cadena de valor. Componente que posee lo que se entrega a los clientes como producto y/o servicio, el cual consiste en un servicio de soporte de cobertura 24x7.
4. *Procesos, Líneas de Apoyo y Colaboradores*. Macro 4. Es la componente que maneja los recursos y como distribuirlos dentro del negocio de soporte. Se encuentran los grupos de entrenamientos de habilidades blandas y técnicas, RRHH, despachadores de partes e ingenieros de campo.

A continuación, se muestra en figura 18 el nivel A0.

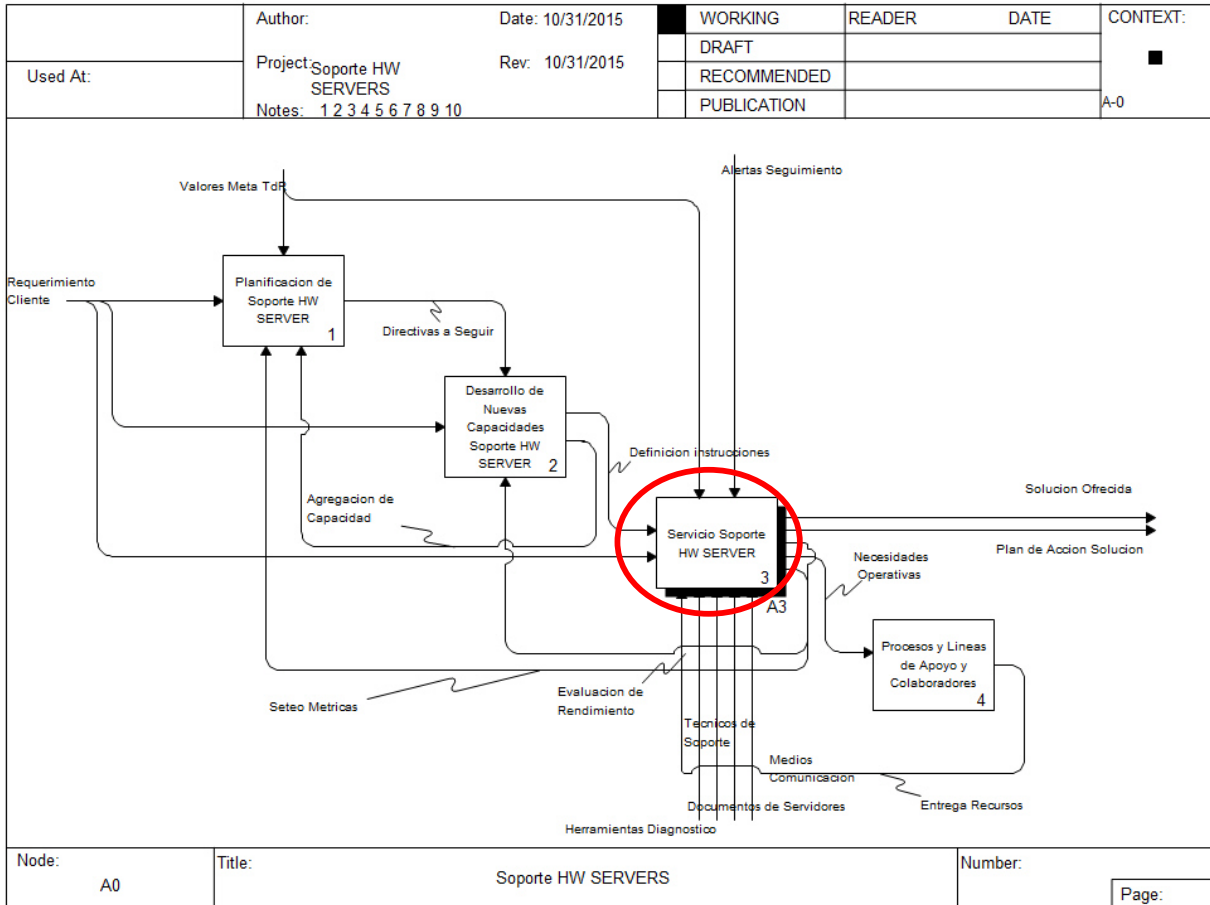


Figura 18. Apertura modelo IDEF0 Soporte HW SERVERS

Dado a la lista de problemas mencionados en **Tabla 1**, se pueden identificar dos macro procesos en donde se encuentran estos problemas, el primero es la cadena de valor **Servicio Soporte HW SERVER** y el segundo –de menor manera- **Procesos, Líneas de Apoyo y Colaboradores**. Los problemas de capacitación en habilidades blandas y técnicas, y reforzamiento de procesos internos, serán abordados en **Procesos, Líneas de Apoyo y Colaboradores**, sin embargo, no se abrirá más este macro proceso, y tampoco se abordará en este proyecto por su bajo impacto.

En **Servicio Soporte HW SERVER** -cadena de valor- es donde se encuentran localizados la mayor cantidad de problemas, puesto que se ha identificado que estos están relacionados a la entrega del servicio. Estos problemas afectan a la frecuencia de seguimientos en RdS en progreso, que alertas no están siendo consideradas y a la ausencia de visibilidad y monitoreo en los casos que están sin solución.

Se ha identificado que la mayor cantidad de problemas se encuentran en la cadena de valor *Servicio Soporte HW SERVER*, por lo que se ha definido realizar la apertura a los niveles Nivel 1 (N1) y Nivel 2 (N2) correspondientemente. La relación de problemas identificados en esta macro, se explica y describe en la siguiente tabla.

Tabla 3. Relación problemas identificados y macros asociadas en nivel 1.

Problema encontrado	Macro asociada	Descripción
✓ Poca clarificación del asunto técnico para iniciar un diagnóstico	Macro 1 (CV)	El tecnico no posee clara informacion inicial para poder comenzar el diagnostico.
✓ Falta y/o inexistencia de datos disponibles para diagnóstico	Macro 1 (CV)	El tecnico no posee las salidas y/o archivos de servidores para iniciar el diagnostico.
✓ Falta de seguimiento en caso para sección de retroalimentación	Macro 1 (CV)	El tecnico no esta haciendo seguimientos respectivos con el cliente para obtener datos.
✓ Desconocimiento del cliente en como generar información para técnico	Macro 1 (CV)	El cliente no posee habilidades suficientes para poder entregar la informacion al tecnico.
✓ Baja de atención en las alertas de seguimiento	Macro 1 (CV)	El tecnico no esta haciendo seguimientos respectivos a los tiempos definidos en las alertas.
✓ Ausencia de contacto entre técnico y cliente	Macro 1 (CV)	El tecnico no contacta al cliente en la frecuencia necesaria para entregarle solucion.
✓ Falta de comunicación efectiva entre técnico y cliente	Macro 1 (CV)	El tecnico no es claro en sus requerimientos a cliente y no setea expectativas.
✓ Definición de tiempos de seguimiento	Macro 1 (CV)	En las comunicaciones entre cliente y tecnico, faltan acuerdos de fecha/hora del proximo seguimiento

A continuación, en figura 19, se muestra el nivel 1 la descomposición de macro proceso cadena de valor *Servicio Soporte HW SERVER*.

NIVEL 1

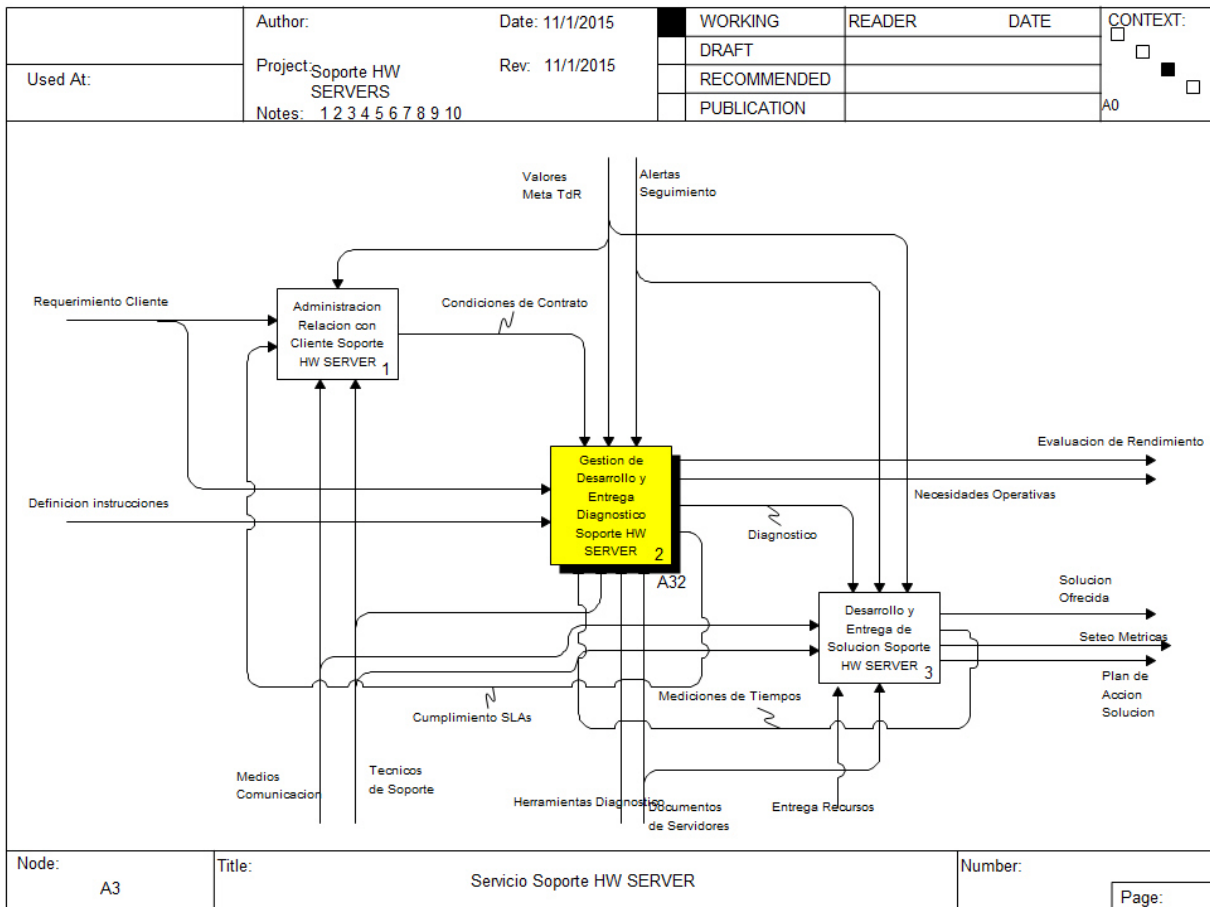


Figura 19. Nivel 1 - Apertura cadena de valor *Servicio Soporte HW SERVER (A3)*

Las componentes instanciadas en la estructura en nivel 1 son las siguientes.

1. *Administración Relación con Cliente Soporte HW SERVER*, la cual controla los acuerdos contractuales con los clientes, tales como niveles de atención, condiciones del primer contacto, niveles de categoría y niveles de tiempos en entrega de las partes.
2. *Gestión de Desarrollo y Entrega Diagnostico Soporte HW SERVER*, la cual consiste en la metodología y los pasos a ejecutar para entrega el servicio de soporte.
3. *Desarrollo y Entrega de Solución de Soporte HW SERVER*, el cual se refiere a la entrega del servicio de soporte al cliente.

Se ha visualizado después de un intenso análisis, que los problemas mencionados anteriormente se encuentran en la componente *Gestión de Desarrollo y Entrega Diagnostico Soporte HW SERVER* que se encuentra destacado en color amarillo. La razón de esta afirmación, es debido a que esta componente contiene la parte medular de identificación del problema y de generar la solución, en

consecuencia, como contactar al cliente para clarificar el problema técnico, que datos hay que solicitar, como establecer el diagnóstico, que hay que documentar, que mecanismos utilizar y que rangos de tiempos se debiesen definir entre técnico y cliente para poder alcanzar una solución rápida. Dicho esto, se abrirá al siguiente nivel esta componente para identificar los problemas en los siguientes niveles, lo cual se muestra en figura 20 a continuación.

NIVEL 2

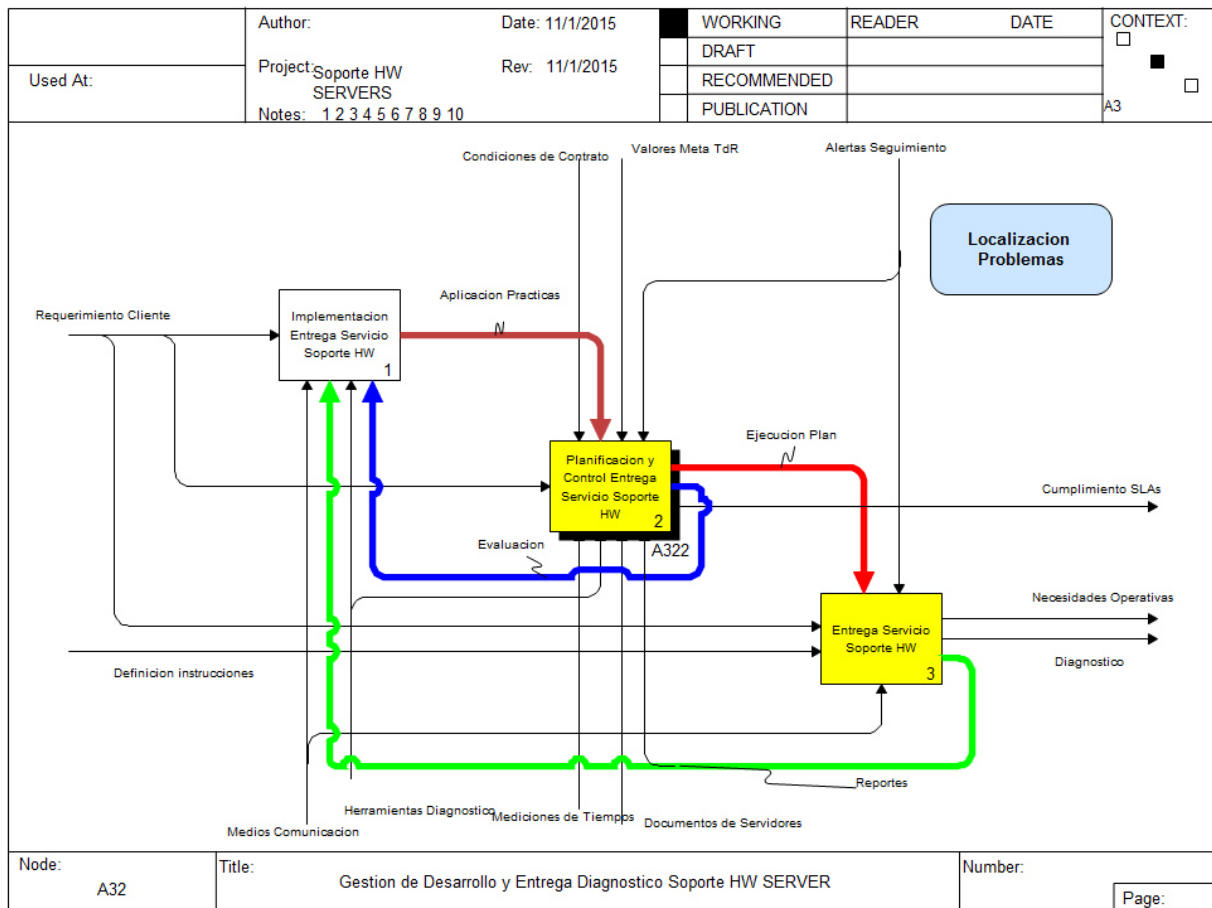


Figura 20. Nivel 2 - Apertura macro proceso *Gestión de Desarrollo y Entrega Diagnostico Soporte HW SERVER (A32)*

Al realizar la apertura de la componente *Gestión de Desarrollo y Entrega Diagnostico Soporte HW SERVER* en nivel 1, y llegando al nivel 2, se instanciaron las componentes respectivas en este nivel los cuales son los siguientes.

1. *Implementación Entrega Servicio Soporte HW*, que contiene la forma de llevar a cabo la entrega de servicio de soporte.

2. *Planificación y Control Entrega Servicio Soporte HW*, que contiene las etapas y los puntos de control del flujo en el servicio de soporte.
3. *Entrega Servicio Soporte HW*, que contiene como se realiza el diagnóstico y de que unidades adicionales para operación se necesitan.
4. *Flujo – Aplicación Prácticas*, en color marrón, describe aplicar las medidas definidas para entregar el servicio de soporte.
5. *Flujo – Evaluación*, en color azul, describe realizar la evaluación de la planificación y control para comprobar que se alinea a la implementación de entrega.
6. *Flujo – Ejecución Plan*, en color rojo, indica la ejecución de etapas y aplicación de controles en la entrega de servicio de soporte.
7. *Flujo – Reportes*, en color verde, que indica la entrega de informes de gestión.

Al analizar los problemas y sus orígenes idóneos, se logró establecer la tabla 4, que mapea los problemas y sus respectivas ubicaciones en la estructura de procesos.

Tabla 4. Relación problemas identificados y macros asociadas en nivel 2.

PROBLEMA	NIVEL 2
Poca clarificación del asunto técnico para iniciar un diagnóstico	<i>Planificación y Control Entrega Soporte HW</i>
Falta y/o inexistencia de datos disponibles para diagnóstico	<i>Entrega Servicio Soporte HW</i>
Falta de seguimiento en caso para sección de retroalimentación	<i>Planificación y Control Entrega Soporte HW</i>
Desconocimiento del cliente en cómo generar información para técnico	<i>Planificación y Control Entrega Soporte HW</i>
Baja de atención en las alertas de seguimiento	<i>Planificación y Control Entrega Soporte HW</i>
Ausencia de contacto entre técnico y cliente	<i>Entrega Servicio Soporte HW</i>
Falta de comunicación efectiva entre técnico y cliente	<i>Entrega Servicio Soporte HW</i>
Definición de tiempos de seguimiento	<i>Planificación y Control Entrega Soporte HW</i>
Visibilidad de casos en tiempo real	<i>Planificación y Control Entrega Soporte HW</i>

Es por ello que *Planificación y Control Entrega* con *Entrega Servicio* fueron destacados en amarillo en la estructura de procesos en nivel 2, puesto que serán estas componentes las que fueron abordadas para la resolución de los problemas que estaban afectando al flujo, y todas las consecuencias posteriores.

4.2.2 Modelamiento BPMN

El modelamiento en BPMN es abordado en la próxima sección puesto que realiza un análisis de procesos de la situación actual de la línea de negocios.

4.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

Como mencionado anteriormente, los problemas identificados se encontraron en las componentes *Planificación y Control de Entrega y Entrega Servicio*, y es la situación actual de la organización en la línea de negocios de soporte. Es crucial mencionar que la situación inicial de procesos es inexistente en la línea de negocio de soporte para **nivel 3**, es decir, lo que se muestra más adelante en *Propuesta de Diseño* es lo que se propuso para efectos de rediseño.

Se mostrará la situación inicial y el patrón de negocio asociado, su macro asociada y las BPM correspondientes de la situación inicial. A posteriori, se mostrarán la situación objetivo que se propuso con el rediseño, para luego hacer la descripción de cada una e indicar lo obtenido con el rediseño asociado. Para la situación inicial, dado las condiciones del negocio, de la información recopilada con respecto a su funcionamiento y utilizando la documentación relacionada en bibliografía, se ha definido y clasificado que el patrón de negocio más idóneo es *PN4 Evaluación de Desempeño para Re-planificación y Mejora de Procesos*. Esto es, puesto que se adapta al posicionamiento estratégico de mejor producto con variante diferenciación, en que los clientes esperan y aspiran a un servicio de primera categoría, que pretende lograr los mejores estándares de funcionalidad, eficiencia, entrega de tiempo de uso para ayudar al soporte de manera más que satisfactoria. En la figura 21 se muestra el patrón de negocio PN4.

Patrón de Negocio Aplicado (PN4)

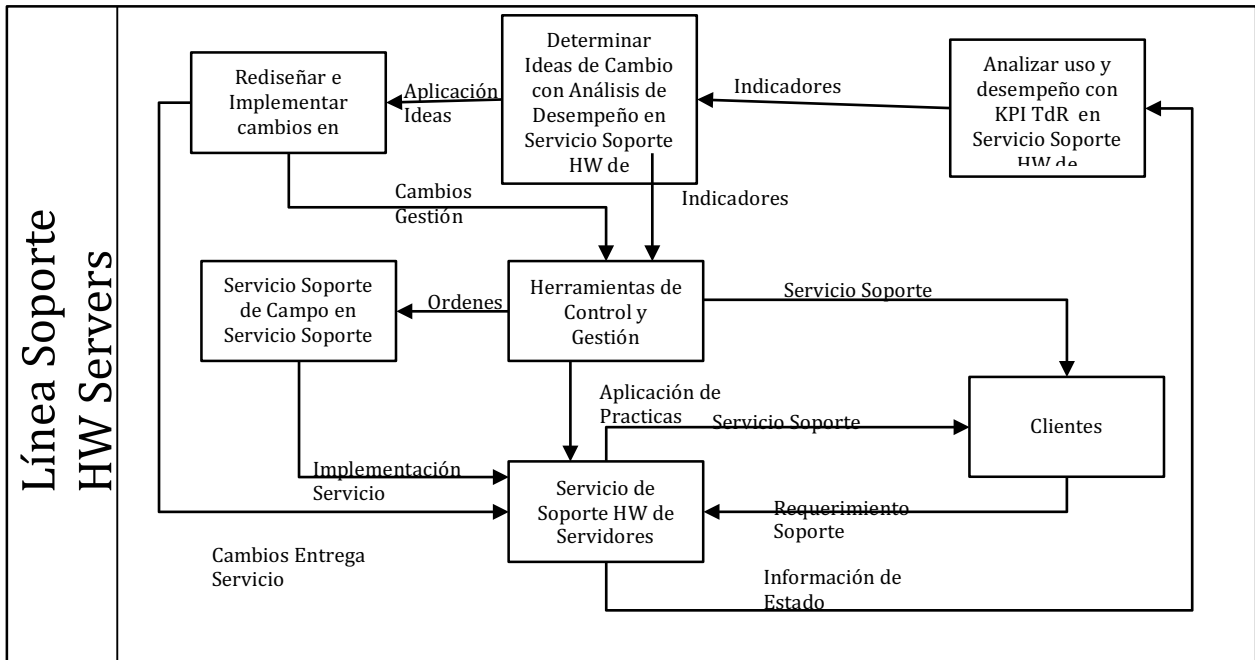


Figura 21. Patrón de negocio línea de negocios soporte HW SERVERS.

Las BPMNs asociadas a la situación **inicial** se muestran en figuras 22 y 23 a continuación.

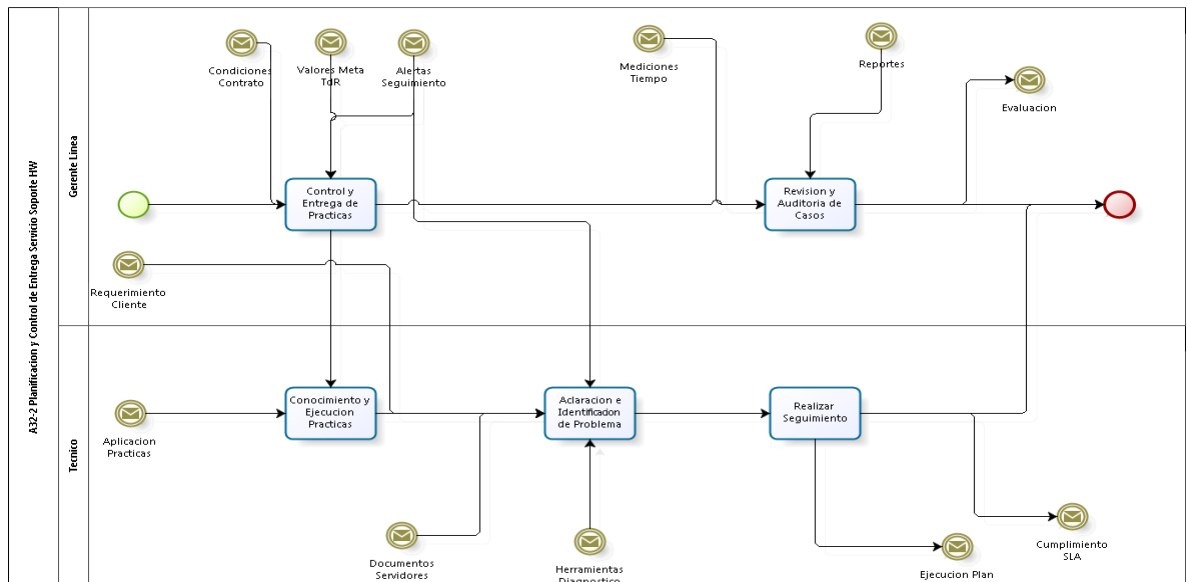


Figura 22.. **Situación Inicial** - Planificación y Control de Entrega Servicio Soporte HW (A32-2)

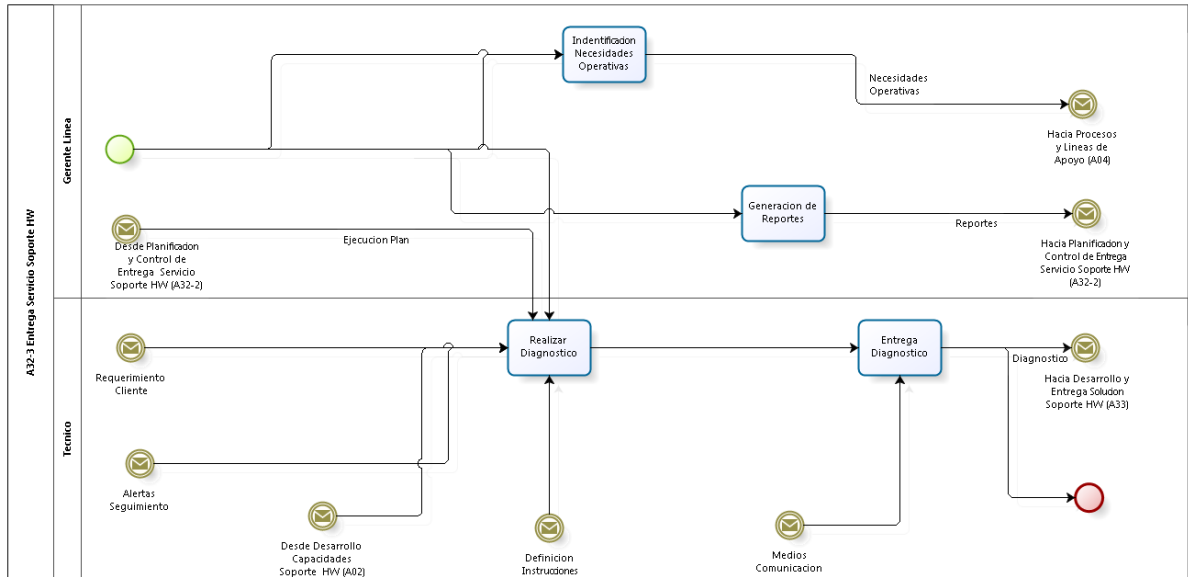


Figura 23. Situación Inicial - Entrega Servicio Soporte HW (A32-3)

En las figuras 22 y 23, se muestran los procesos iniciales que son seguidos en la organización para la recepción de RdSs y luego su posterior aceptación y resolución por parte de los técnicos. Se pueden identificar los problemas encontrados y mencionados anteriormente en las figuras descritas anteriormente y así tener una visualización específica de donde exactamente se encuentra el problema para luego abordar en el proceso de rediseño. A continuación, tabla 5 muestra cada uno de los problemas y su localización en las actividades del modelo BPMN.

Tabla 5. Relación problemas identificados y procesos asociados de A32-2 y A32-3.

PROBLEMA	PN4 - Actual
Poca clarificación del asunto técnico para iniciar un diagnóstico	Aclaración e Identificación de Problema (A32-2)
Falta y/o inexistencia de datos disponibles para diagnóstico	Realizar Diagnóstico (A32-3)
Falta de seguimiento en caso para sección de retroalimentación	Realizar Seguimiento (A32-2)
Desconocimiento del cliente en cómo generar información para técnico	Aclaración e Identificación de Problema (A32-2)
Baja de atención en las alertas de seguimiento	Realizar Seguimiento (A32-2)
Ausencia de contacto entre técnico y cliente	Realizar Diagnóstico (A32-3)
Falta de comunicación efectiva entre técnico y cliente	Realizar Diagnóstico (A32-3)
Definición de tiempos de seguimiento	Control y Entrega de Prácticas (A32-2)
Visibilidad de casos en tiempo real	Revisión y Auditoria de Casos (A32-2)

4.4 CUANTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y OPORTUNIDAD

En el escenario inicial, los RdS se estaban resolviendo en un tiempo mayor de lo requerido como estándar de medida para la organización. Como mencionado anteriormente, la métrica establecida es resolver los P1 en menos de 4 horas y P2 en menos de 8 horas. La cuantificación se realiza en cada cierre de mes con la cantidad de casos cerrados en ese mes. Se debiese tener más de 73% por mes en casos RdSs cerrados dentro de esta métrica, sin embargo, el último año 2016, este valor no fue alcanzado. Estas demoras en el servicio, generaron impacto en la satisfacción al cliente, en promedio el 28% de los casos cerrados los clientes no estaban satisfechos en el tiempo de resolución en los casos, lo cual es un alto impacto en la satisfacción de cliente.

El segundo impacto fue, debido a la demora en los tiempos de resolución, no existía tiempo suficiente para coordinar de mejor manera, o de manera más planificada el envío de las partes a los clientes, lo cual nos implica un envío más apresurado, urgente y con falta de coordinación, que deriva en enviar las partes el mismo día que es altamente costoso, y esto correspondía al 26% de las partes, y la idea es ser menos del 16%, el cual es alcanzable cumpliendo con los tiempos establecidos, y en consecuencia en una baja de costos por envío de partes considerable.

Posterior a la entrega de solución (solución ofrecida) con su correspondiente plan de acción, normalmente es necesario enviar partes para ser reemplazadas por el cliente, o incluso envío de técnico a sitio con la parte para generar el reemplazo. Entre más rápida es la entrega de solución y cumpliendo con el TdR, más tiempo existe a posteriori para poder planificar mejor con el cliente el envío/reemplazo de la parte y coordinar su ventana de mantenimiento. Es importante destacar que el envío/reemplazo de la parte el mismo día (por urgencia) es extremadamente costoso, por lo tanto, para poder cumplir con los objetivos estratégicos, es crucial para la organización negociar con el cliente y enviar la parte al día siguiente o incluso después. Los costos de envío al día siguiente son de 70% menos en comparación del mismo día y 90% menos al día subsiguiente.

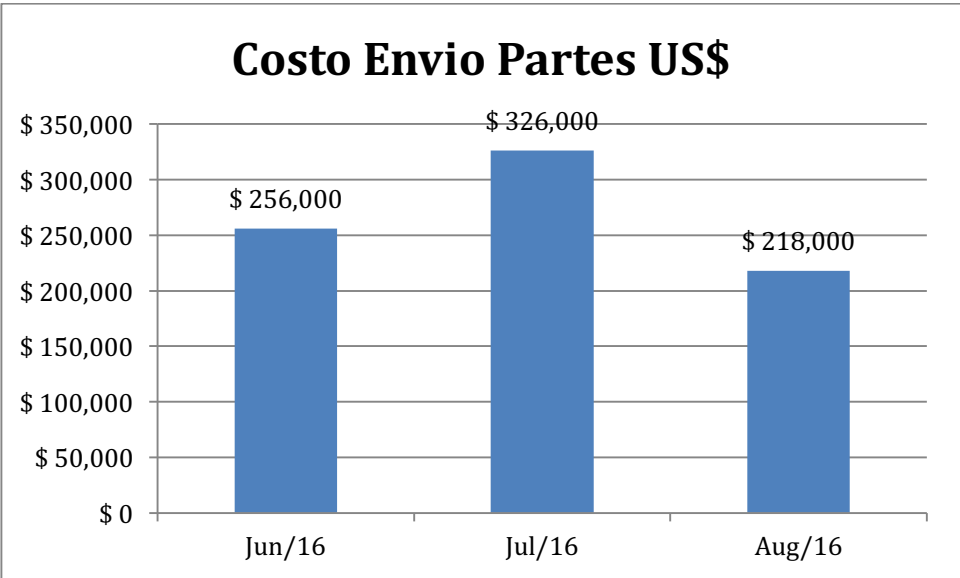


Figura 24. Costos de envío de partes en los meses de Junio, Julio y Agosto 2016.

En figura 24, se muestran los valores de costos en envío de partes para los meses anteriores durante los meses de Junio, Julio y Agosto año 2016, los cuales ascienden a **US\$800,000**. De ese monto, el 25% corresponde a partes enviadas el mismo día, es decir **US\$200,000**. Bajo esta propuesta, y jugando en un mismo

escenario, se reduciría a un 16% de partes enviadas al mismo día, y suponiendo que son enviadas al siguiente día, significaría un 70% menos de costos, lo cual la fórmula se daría de la siguiente forma.

$$C = US\$200,000 * [1 - (16 / 25)] = US\$72,000 * 0,70 = \mathbf{US\$50,400}$$

Es decir, el costo se hubiese reducido en US\$50,400 de partes enviadas el mismo día, es decir, un total de gasto de US\$749,600 en envío de partes, lo que significa un ahorro de 6,3% en costos operacionales.

CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS

5.1 DIRECCIONES DE CAMBIO Y ALCANCE

El proyecto tuvo un impacto en varias unidades dentro de las líneas de negocio, partiendo desde alta gerencia hacia los niveles inferiores de la línea, e incluso, de manera externa hacia los clientes. Se motivó un cambio en la gestión de cómo el soporte se realizaba, producía y entregaba. Junto a esto, se incentivó un cambio de mentalidad en los diferentes actores mencionados en lo referido al servicio de soporte. Estos cambios, afectaron a los procesos iniciales de *Planificación y Control Entrega* y *Entrega Servicio*, puesto que las soluciones y/o actividades propuestas se encontraban afectando al interior de estos procesos. Por otra parte, es importante mencionar en cuáles aspectos este proyecto alcanzaría los diferentes niveles jerárquicos, los cuales se describen a continuación.

Tabla 6. Alcance del proyecto en diferentes niveles.

Nivel	Alcance
Director	<ul style="list-style-type: none">Mayor frecuencia en reuniones de planificación y gestión con sus gerentes para revisión de los avances.Comunicar regularmente a Director Senior los avances y al apoyo requerido.
Gerente	<ul style="list-style-type: none">Enfático monitoreo en los casos RdSReforzamiento y entrega de instrucciones a técnicos para ejecutar para el tratamiento de los RdS para sus seguimientos.Mayor seguimiento en los RdS afectados y guiar a los mismos para cómo proceder en el futuro.
Técnico Nivel 2	<ul style="list-style-type: none">Fuerte apoyo en los entrenamientos a los técnicos de nivel 1.Apoyo rápido a los técnicos nivel 1 cuando pidan asistencia técnica.Ayuda a la identificación de gaps en los RdS y reporte a los gerentes.
Técnico Nivel 1	<ul style="list-style-type: none">Enfoque nuevo al trabajo proactivo.Establecer disciplina en su lista de casos RdS, para revisión constante.Empoderamiento de buscar al cliente para entregarle una solución anticipada.Vía conversaciones telefónicas, coordinar de mejor manera el envío de partes y/o visitas de técnicos de campo.
Analista de Negocio	<ul style="list-style-type: none">Apoyo en la planificación para un abordaje proactivo en la resolución de los RdS.Entrega de datos con mayor nivel de frecuencia para anticipar acciones a tomar.
Representantes de Clientes	<ul style="list-style-type: none">Proveer educación a los clientes en lo que es seleccionar las prioridades de los casos.Tomar acciones con clientes para poder gestionar y anticipar acciones y soluciones más rápidas.
Clientes	<ul style="list-style-type: none">Abrir disposición a la educación de prioridades de sistema para futuras creaciones de RdSCooperar con técnicos en la guía de generación de información para los mismos.Apoyo en la resolución de RdS para menor tiempo en base a las prioridades.

Ya con una idea más identificada de las componentes que se debían abordar, y de los flujos que eventualmente serían los que debían ser rediseñados, a continuación, se muestra nivel 2 figura 25, que fue la sección de puntapié inicial para la siguiente etapa.

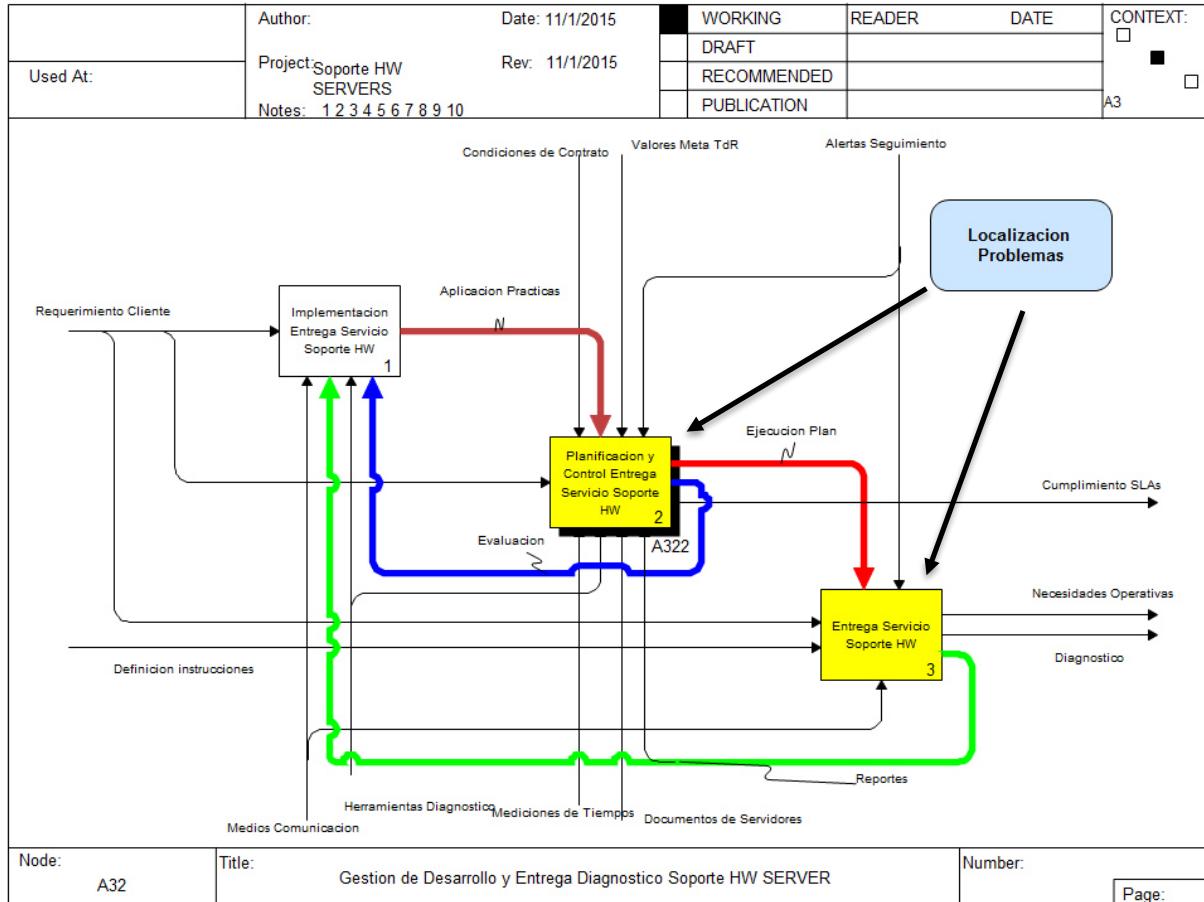


Figura 25. Macro-procesos y flujos de localización de problemas.

5.2 ARQUITECTURA DE PROCESOS A REDISEÑAR

En una primera aproximación, el objetivo es identificar y establecer cómo será la estructura de procesos rediseñados en base a lo investigado y desglosado anteriormente. Como ya mencionado anteriormente, y de las componentes identificadas y candidatas al rediseño, se ha seleccionado *Planificación y Control Entrega* con *Entrega Servicio*, rediseño de los cuales, el primero será aquel que se bajó a un nivel más para visualizar su eventual rediseño.

Al realizar la apertura de la componente *Planificación y Control Entrega Servicio Soporte HW* en nivel 2, y llegando al nivel 3, el cual se refiere al rediseño de *Planificación y Control Entrega*, se instanciaron las componentes respectivas en este nivel los cuales son los siguientes.

1. Análisis y Monitoreo Entrega Soporte HW (A322-1)
2. Planificar Capacidades Entrega Soporte HW (A322-2)
3. Planificación y Programación Entrega Soporte HW (A322-3)
4. Controlar Entrega Soporte HW (A322-4)

Mostrado a continuación en figura 26, se presenta la situación propuesta, ya aplicado el rediseño, considerando, un nivel más, es decir en un nivel 3. El patrón de negocio para estos efectos es el mismo, pero si existirá un cambio en los macro procesos, puesto que son los macro procesos de rediseño y más adelante se mostrarán las BPMs asociadas a este rediseño.

NIVEL 3 – Rediseño *Planificación y Control Entrega*

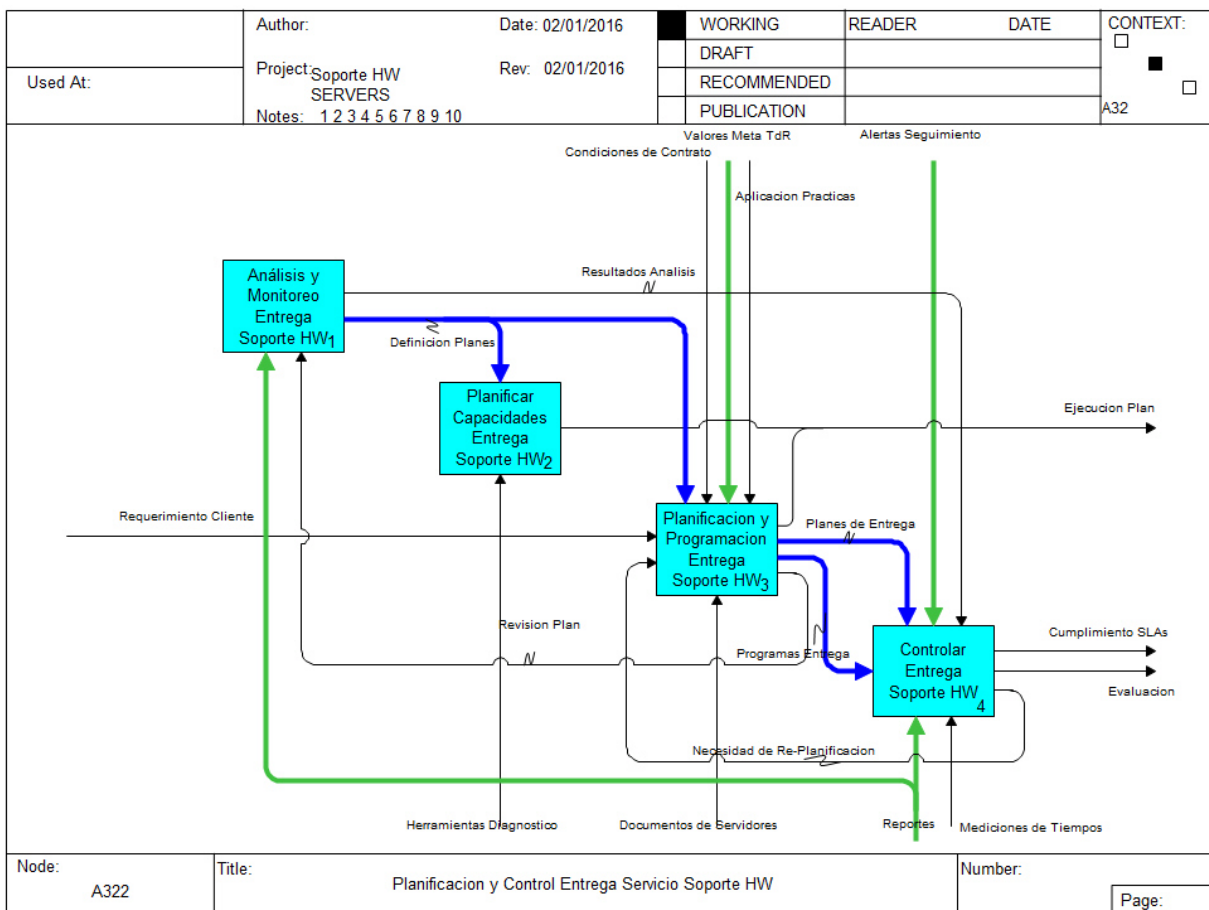


Figura 26. Macro-procesos de rediseño.

5.3 DISEÑO DETALLADO DE PROPUESTA

En esta sección se realiza una descripción detallada de la propuesta de rediseño, donde se describen los procesos y sus flujos asociados.

5.3.1 Procesos

Análisis y Monitoreo Entrega de Soporte HW (A322-1)

En este re-diseñado de proceso, dentro de A32-2, tiene como objetivo la lectura del negocio de soporte en base a los datos que se poseen. De hecho, en este proceso de apoyo se divide en dos secciones, la primera en que se realiza la lectura de datos históricos, para crear/calibrar los modelos de minería, y luego aplicarlos de manera correspondiente en los datos *vivos* o *en línea*. Luego en la segunda sección se utilizan los resultados de estos modelos aplicados, los cuales nos indicarán según categorías y agrupamientos, las acciones ejecutar en diferentes circunstancias.

Planificación Capacidades Entrega de Soporte HW (A322-2)

En este re-diseñado proceso dentro de A32-2, y como su nombre lo describe, tiene como objetivo identificar las actuales capacidades de insumos, herramientas, evaluar nivel de recursos existentes. Esto, para establecer, definir y asignar los nuevos roles definidos en la línea de negocios con el efecto del rediseño, y sus objetivos asociados. También se comunica al personal del equipo para estar en conocimiento y contar con su colaboración.

Planificación y Programación Entrega de Soporte HW (A322-3)

En este re-diseñado proceso dentro de A32-2, se establecen los hitos con periodos de tiempo del servicio de soporte, es decir quién, que hacer y cuando, junto con el plan de pasos a seguir para cada uno en cada una de las responsabilidades y roles definidos. Este proceso establece las expectativas de cada uno de los actores, y dejar en claro lo que se espera de cada uno.

Controlar Entrega de Soporte HW (A322-4)

En este re-diseñado proceso dentro de A32-2, se efectúa el control de los procesos mencionados anteriormente. Se certifica que los planes y programas entregados a los colaboradores, sean seguidos al pie de la letra, con las rutinas de tiempos definidos, los cuales se estarán revisando en línea con la herramienta de apoyo. Acá es donde los roles son ejercidos y controlados.

Entrega Servicio Soporte HW (A32-3)

En este re-diseñado proceso del mostrado anteriormente (situación actual), se ejecuta y toma realidad el soporte en sí, es decir, la entrega de la solución soporte con su diagnóstico y la solución a implementar por la unidad de negocio que debe enviar la parte a ser reemplazada al sitio de cliente (si y solo si, es envío de la parte), o bien, de la visita a sitio del técnico de campo (si se necesita un técnico a implementar la solución).

5.3.2 Flujos

Definición Planes, es el re-diseñado flujo que posee la información de los planes que se instruirán ejecutar luego de analizar y monitorear.

Planes Entrega, es el re-diseñado flujo que posee la información de los planes de entrega de servicio, luego de realizar la planificación.

Programas Entrega, es el re-diseñado flujo que posee la información de los programas de entrega de servicio, luego de realizar la programación.

Valores Meta TdR, es el re-diseñado flujo que posee la información de los valores a ser alcanzados y que se deben considerar en la planificación y programación.

Alertas Seguimientos, es el re-diseñado flujo que posee la información de cómo establecer las alertas en el sistema para realizar los seguimientos idóneos.

Reportes, es el re-diseñado flujo que posee la información de instrucciones para ejecución y extracción de reportes.

5.3.3 Diseño en IDEF0

Mencionado lo anterior en la inserción de decisiones y actividades en los diferentes procesos, en la figura 27 siguiente se muestra la figura macro del rediseño en IDEF0, y como se ven afectados en cascada los procesos.

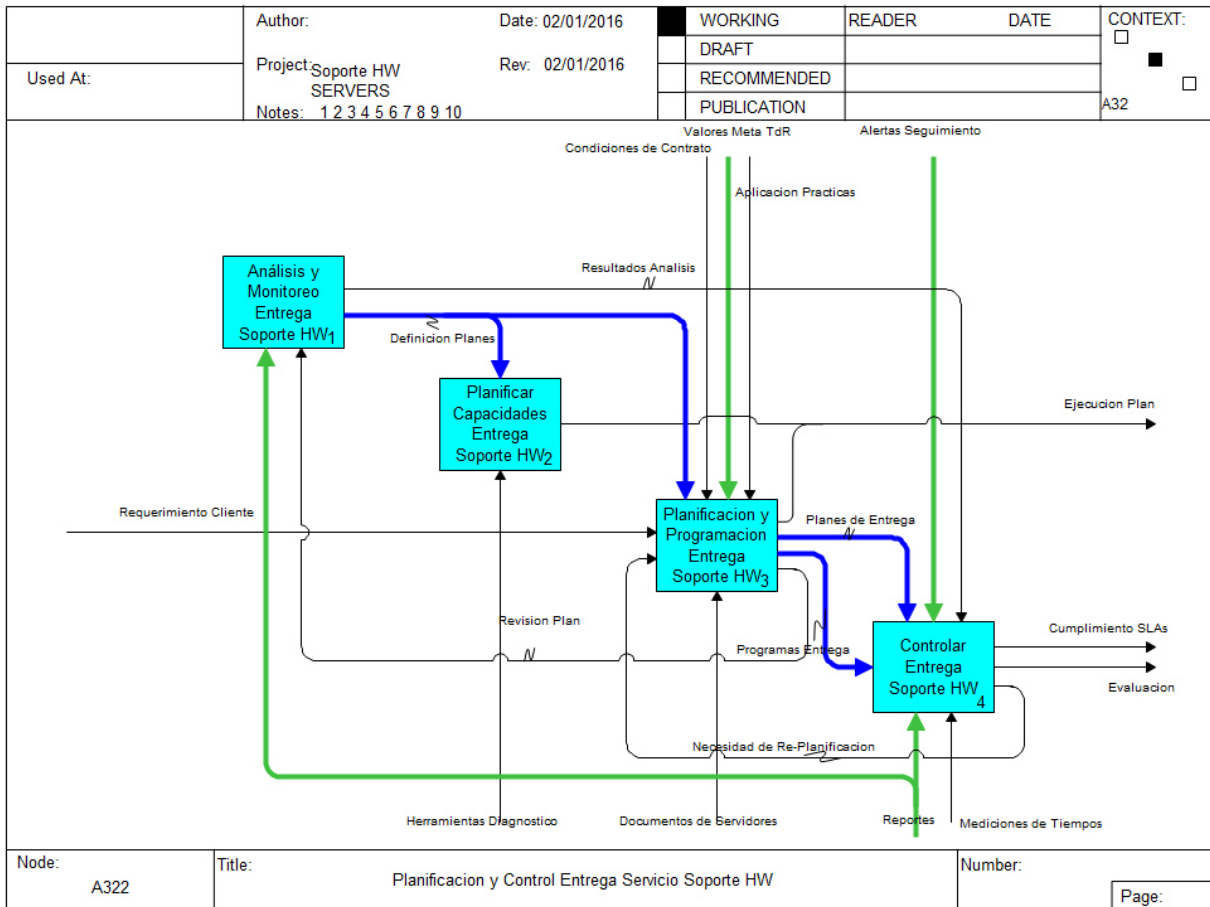
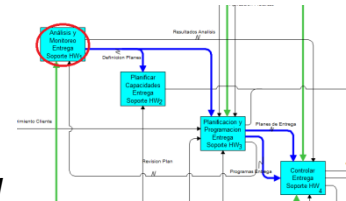


Figura 27. Muestra del rediseño y sus procesos correspondientes.

5.3.4 Diseño en BPMN

Después de tener la propuesta de rediseño, es necesario llevar esos procesos a su correspondiente modelamiento en BPMN. Los modelos en esta notación se representan a continuación.⁹

BPMNs Asociadas al Rediseño de Procesos



BPMN - Análisis y Monitoreo Entrega Soporte HW A322-1

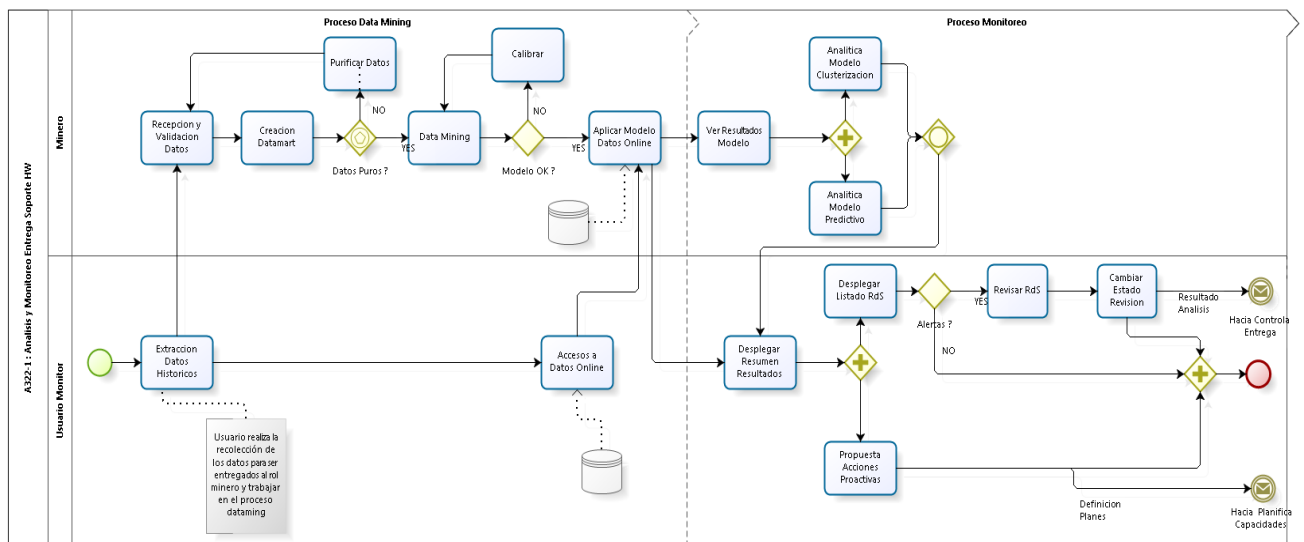


Figura 28. Modelo BPMN A322-1

En las páginas siguientes se realiza una apertura de ambas secciones en detalle, para mejor visualización de las diferentes actividades en cada una de ellas.

⁹ El proceso asociado está marcado en un círculo rojo en la esquina superior izquierda.

Parte I – Sección Data Mining

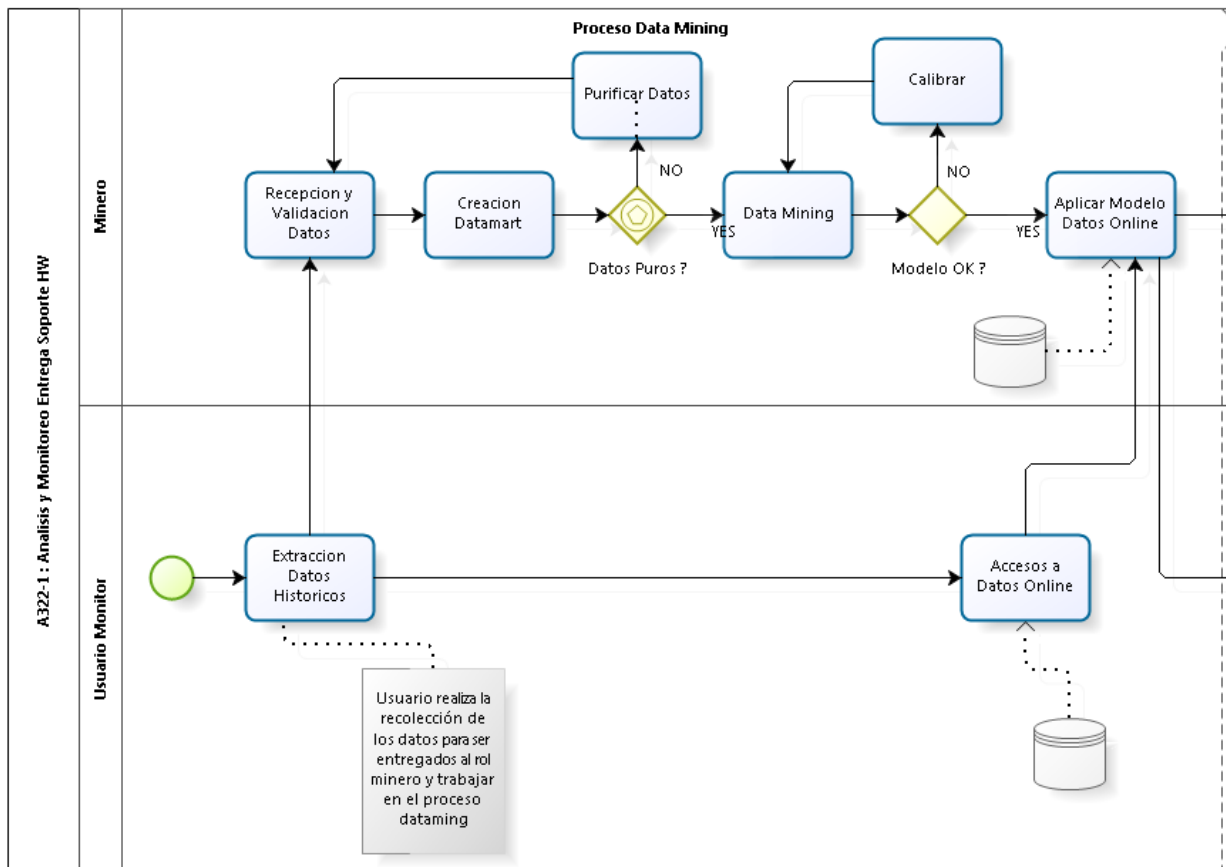


Figura 29. Modelo BPMN A322-1, Sección 1

La figura 29 representa la primera sección de proceso A322-1 en BPMN, la cual muestra las actividades a realizar para la minería de datos. Estas actividades están en cajas azules y su descripción en detalle se encuentra en sección de anexos¹⁰.

¹⁰ Anexo 7 - Descripción Actividades Rediseño en BPMN

Parte II – Sección Monitoreo

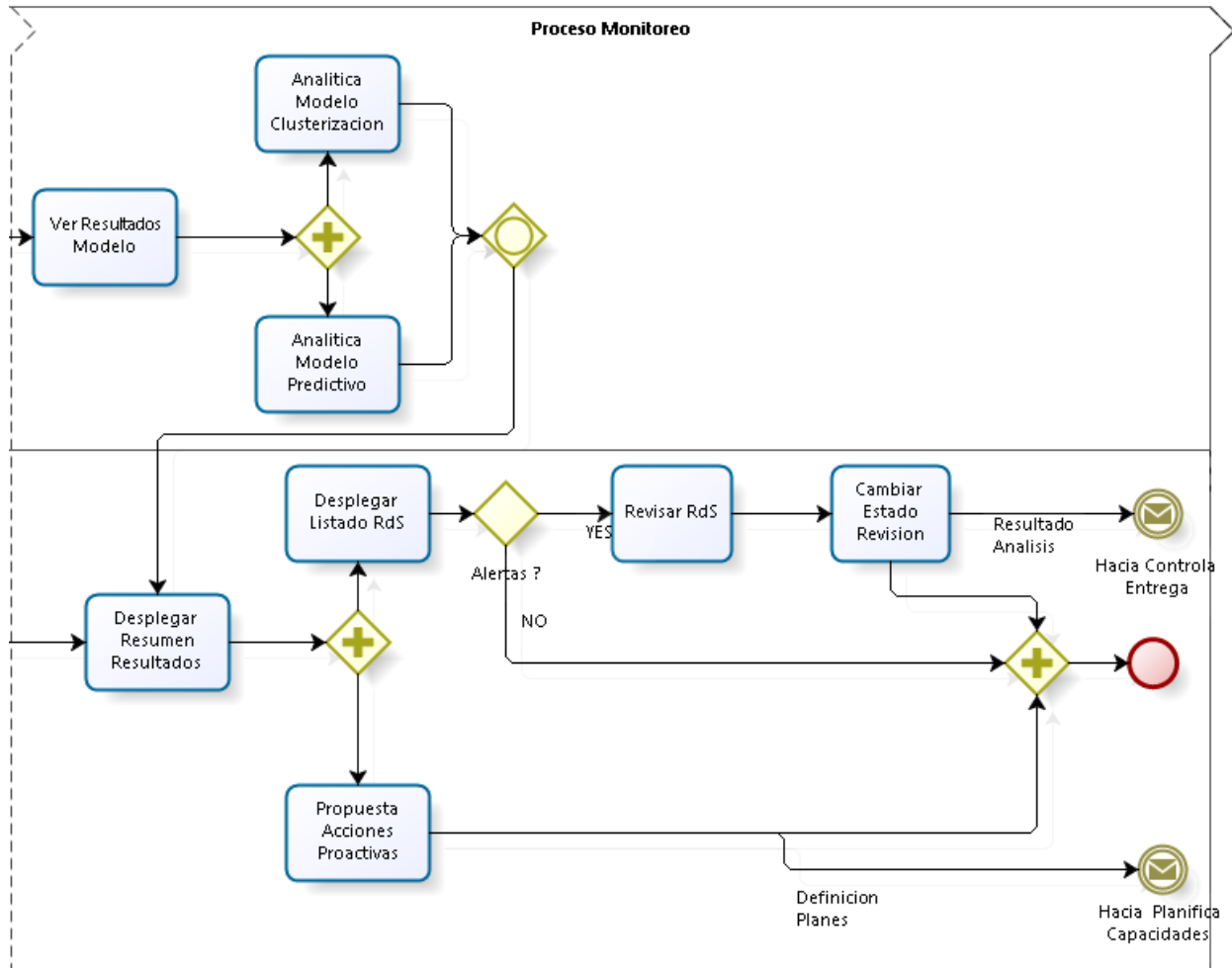
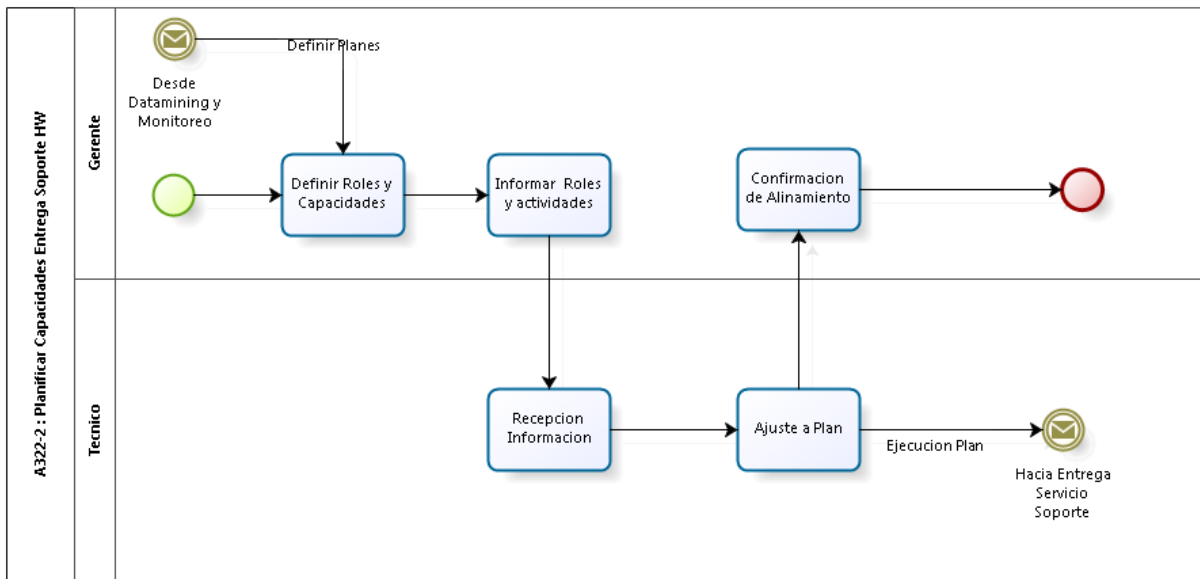
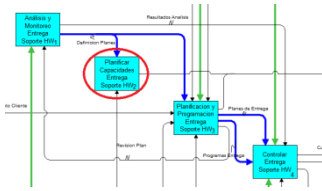


Figura 30. Modelo BPMN A322-1, Sección 2

La figura 30 representa la segunda sección de proceso A322-1 en BPMN, la cual muestra las actividades a realizar para el monitoreo de los datos y las acciones a realizar. Estas actividades están en cajas azules y su descripción en detalle se encuentra en sección de anexos.

BPMN - Planificar Capacidades Entrega Soporte HW (A322-2)

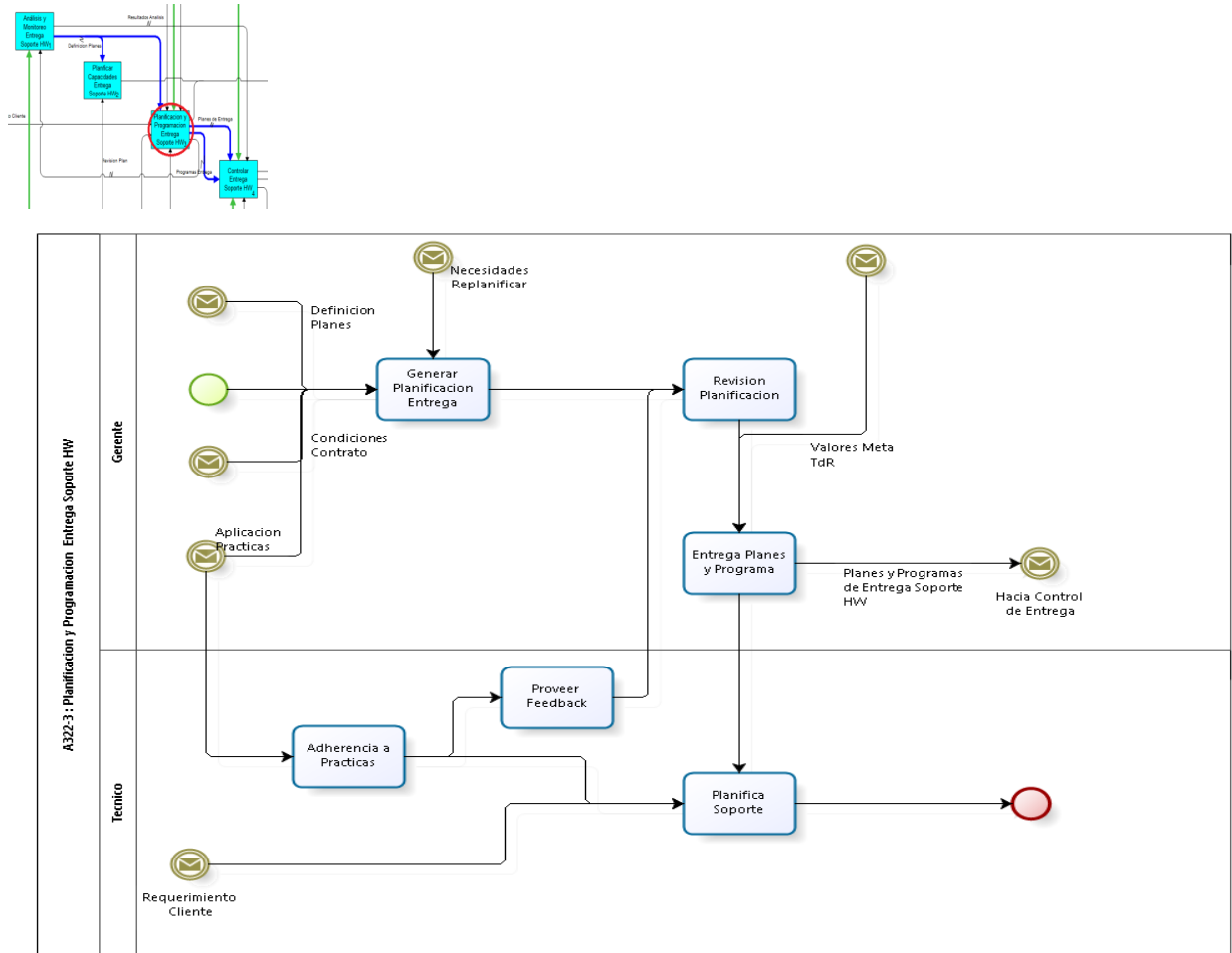


Powered by
bizagi
Modeler

Figura 31. Modelo BPMN A322-2.

La figura 31 representa proceso A322-2 en BPMN, la cual muestra las actividades a realizar dentro del proceso **Planificar Capacidades Entrega Soporte HW (A322-2)**. Estas actividades están en cajas azules y su descripción en detalle se encuentra en sección de anexos.

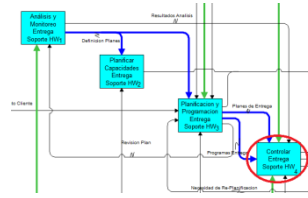
BPMN - Planificación y Programación Entrega Soporte HW (A322-3)



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 32. Modelo BPMN A322-3.

La figura 32 representa proceso A322-3 en BPMN, la cual muestra las actividades a realizar dentro del proceso **Planificación y Programación Entrega Soporte HW (A322-3)**. Estas actividades están en cajas azules y su descripción en detalle se encuentra en sección de anexos.



BPMN - Control Entrega Soporte HW (A322-4)

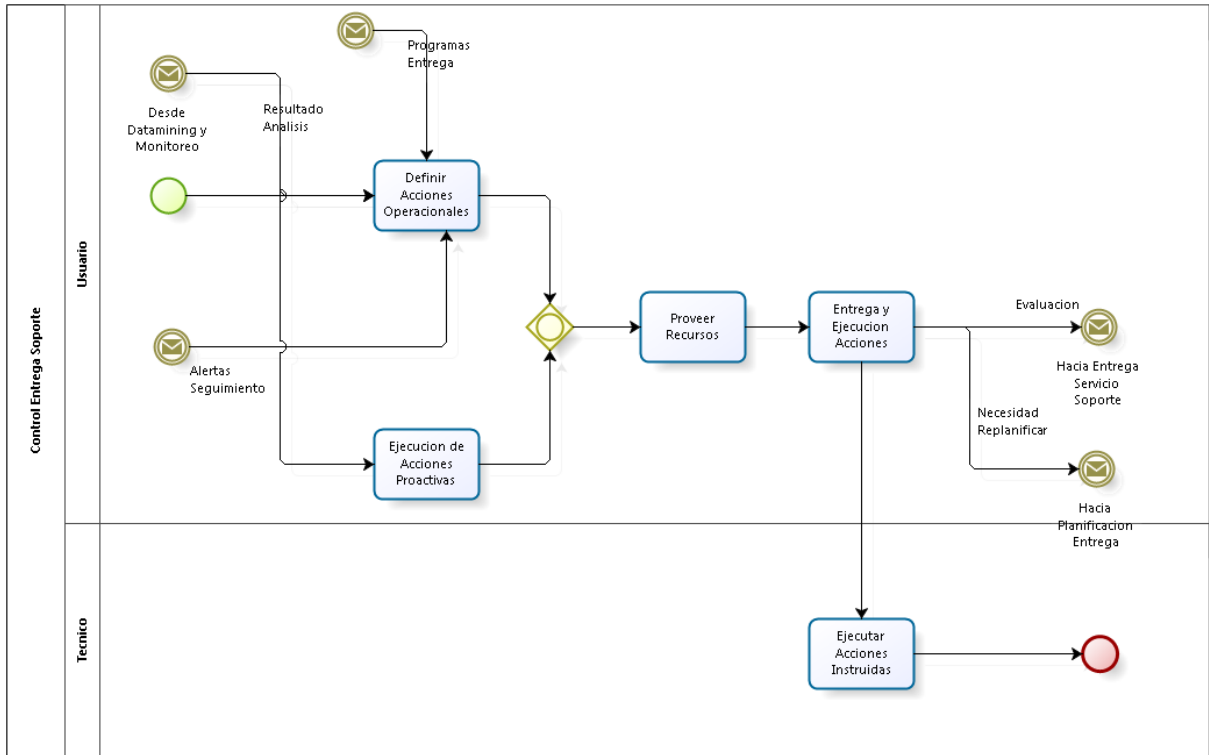
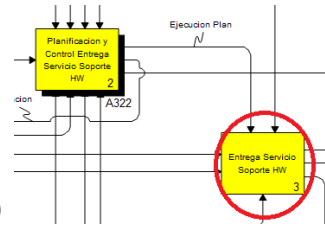


Figura 33. Modelo BPMN A322-4.

La figura 33 representa proceso A322-4 en BPMN, la cual muestra las actividades a realizar dentro del proceso **Control Entrega Soporte HW (A322-4)**. Estas actividades están en cajas azules y su descripción en detalle se encuentra en sección de anexos.



BPMN – Entrega Servicio Soporte HW (A32-3)

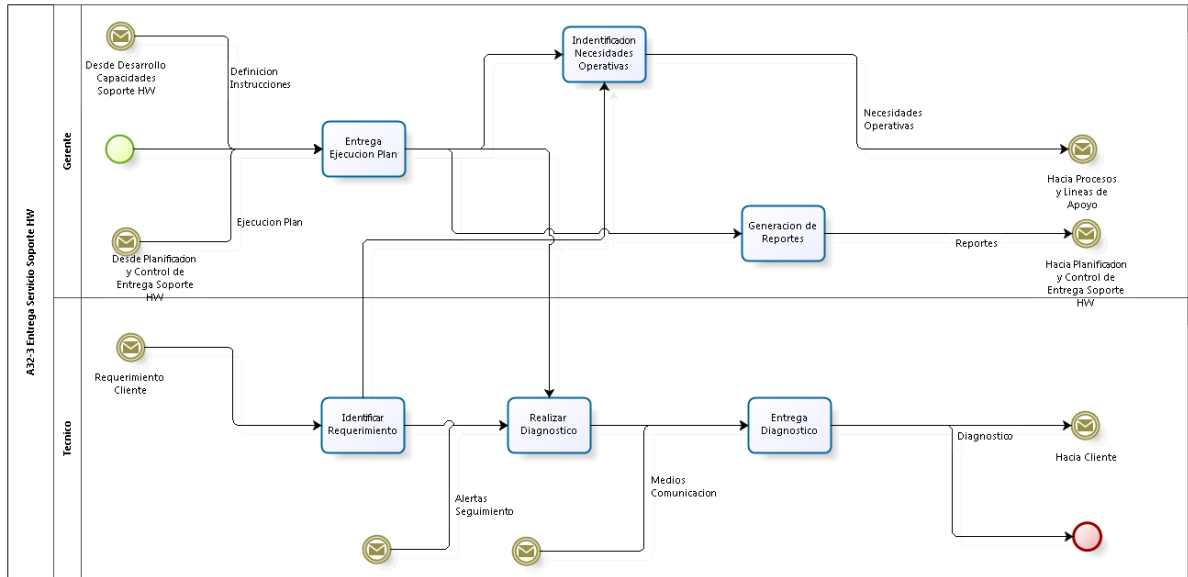


Figura 34. Modelo BPMN A32-3.

La figura 34 representa proceso A32-3 en BPMN, la cual muestra las actividades a realizar dentro del proceso **Entrega Servicio Soporte HW (A32-3)**. Estas actividades están en cajas azules y su descripción en detalle se encuentra en sección de anexos.

5.4 DISEÑO DE LÓGICA DE NEGOCIOS

Dentro de las dinámicas claves que deben ser consideradas, la lógica de negocio es la cual entrega las directrices y las reglas que un negocio posee. Es por ello, que un proyecto de esta categoría debe ser capaz de plasmar estas consideraciones y reglas con que el negocio de soporte se manifiesta, asimismo, ser la guía de adherencia a considerar en el rediseño de procesos, junto con las herramientas de apoyo a utilizar idóneas. Se han debido tomar decisiones las cuales están en directa relación a los cambios que se deberán ejecutar en la línea de negocios para un correcto y coordinado funcionamiento de los pasos a seguir en el transcurso de esta iniciativa de negocio. Para ello, es necesario nombrar cada una de ellas y realizar su relación con los procesos del rediseño definido. Dicho esto, de los procesos del rediseño que se mencionan a continuación, se hará una descripción detallada de las actividades a realizar en cada una de ellas.

- *Análisis y Monitoreo Entrega de Soporte HW (A322-1)*
- *Planificación Capacidades Entrega de Soporte HW (A322-2)*
- *Planificación y Programación Entrega de Soporte HW (A322-3)*
- *Controlar Entrega de Soporte HW (A322-4)*

Luego, la relación e inserción de estas decisiones de negocio deben ser transparentes para la organización y para el equipo en particular, y así evitar futuros incidentes los cuales pueden llevar a un resultado insatisfactorio en la aplicación de las mismas, como establece el proceso de dirección de cambio. Se describen a continuación cada una de estas decisiones y donde estarán situadas para nuestro rediseño.

1. **Definir y explicar proceso Data Mining y Monitoreo.** Actividad insertada en *Análisis y Monitoreo Entrega de Soporte HW*, la cual consiste en describir a los colaboradores lo que se realizará en esta etapa.
2. **Establecer, explicar y asignar los nuevos roles definidos y sus objetivos.** Actividad que se inserta en *Planificación Capacidades Entrega de Soporte HW*, puesto que en ella se debe considerar al equipo de soporte y tenerlo al tanto de estas nuevas definiciones.
3. **Amalgamar participación en actividades.** Actividad que se inserta en *Planificación y Programación Entrega Soporte HW*, para hacer partícipe al equipo de las prácticas a seguir para la entrega del servicio de soporte. Como mencionado anteriormente, la transparencia es clave en esta decisión.
4. **Ejecución y Toma de acciones de control.** Actividad inserta en *Controlar Entrega Soporte HW*, para hacer efectivo y controlar los planes y programas de entrega de

soporte considerando los resultados obtenidos utilizados los modelos de clusterización y predicción.

El desafío en este punto, es explicar cómo el rediseño ayudó a lograr el objetivo general y los objetivos específicos y por ende, dar satisfactorios resultados al proyecto que estamos abordando. Para clarificación y entendimiento de lo mencionado anteriormente, se ha construido una matriz de cruce entre los problemas, los objetivos específicos y las actividades de apalancamiento, en conjunto con las macros que han sido rediseñadas, y que son las que abordan el problema. Esta matriz, explica con “Xs” las combinaciones de procesos en las que se aborda el problema (naranja), por tanto, esta combinación de procesos logrará alcanzar el objetivo específico (rojo). Notar que, para mejor visualización, se ha utilizado los códigos de cada proceso en el rediseño (Axxx-x). La matriz explica al lector de manera simple y más visual como los problemas y objetivos son abordados con el rediseño, con actividades que apalancan el logro de los objetivos específicos. Estas actividades a cumplir dentro de la organización son las siguientes.

- Gerentes lograr auditar 15% de casos por mes P1 y P2 con meta de solución ofrecida no lograda. Así conocer a fondo las razones de las demoras.
- Gerente, en su equipo alcanzar 95% de efectividad en planes de acción, es decir que el plan de acción entregado por el técnico fue implementado y funcionó satisfactoriamente.
- Técnicos, lograr 90% de sus casos con seguimientos a clientes cada 1 hora u/o 2 horas en P1 y P2 en el periodo de un mes.
- Técnicos, lograr 100% de sus casos con seguimientos vía teléfono en el tercer intento –si no hay respuesta en los primeros dos- para P1 y P2 en el período de un mes.

Tabla 7. Matriz mapeo de rediseño en respecto a los objetivos específicos.

Macro Procesos Re-Diseño																										
Análisis y Monitoreo Entrega de Soporte HW		A322-1																								
Planificación Capacidades Entrega de Soporte HW		A322-2																								
Planificación y Programación Entrega de Soporte HW		A322-3																								
Controlar Entrega de Soporte HW		A322-4																								
Entrega Servicio Soporte HW		A32-3																								
#	Objetivos Específicos	(1) Lograr 80% de asignaciones de RdS a técnicos idóneos en base a la complejidad del problema.					(2) Alcanzar 95% de RdS con planes de acción ciertos, que se entregan a clientes.					(3) Identificar los problemas en RdS no resueltos a tiempo, para conocer en qué nivel son los problemas.					(4) Sensibilizar los diferentes escenarios disponibles para la entrega de la resolución.									
		(5) Dar un uso apropiado a los recursos humanos disponibles al 85%, para su utilización y entrega de soluciones en casos que sean idóneos a la experiencia.																								
#	Actividades de Apalancamiento	Gerentes lograr auditar 15% de casos por mes P1 y P2					Gerente, en su equipo alcanzar 95% de efectividad en planes de acción					Técnicos, lograr 90% de sus casos con seguimientos a clientes cada 1 hora u/o 2 horas en P1 y P2.					Técnicos, lograr 100% de sus casos con seguimientos vía teléfono en el tercer intento									
Macro Proceso Re-Diseño		A322-1	A322-2	A322-3	A322-4	A32-3	A322-1	A322-2	A322-3	A322-4	A32-3	A322-1	A322-2	A322-3	A322-4	A32-3	A322-1	A322-2	A322-3	A322-4	A32-3					
Problema																										
1	Asignación a técnicos con habilidades medias																									
2	Poca clarificación del asunto técnico para iniciar un diagnóstico	X						X																		X
3	Falta y/o inexistencia de datos disponibles para diagnóstico																									
4	Falta de seguimiento en caso para sección de retroalimentación	X			X																					X
5	Desconocimiento del cliente en como generar información para técnico																									
6	Falta de habilidades blandas y técnicas para guiar a cliente							X																		X
7	Baja de atención en las alertas de seguimiento																									X
8	Ausencia de contacto entre técnico y cliente	X																								X
9	Falta de comunicación efectiva entre técnico y cliente	X							X																	X
10	Definición de tiempos de seguimiento								X										X	X						X
11	Error en la creación del RdS con prioridad errónea	X				X					X															

Lo que explica la matriz de cruce en tabla 7, es que, la actividad de *Gerentes lograr auditar 15% de casos por mes P1 y P2* que apalanca el logro de objetivos (1) y (5), se logrará con el apoyo de los procesos en conjunto A322-1 y A322-4, en donde los problemas número 2, 4, 8, 9 y 11 son abordados. De lo mencionado, se debe considerar una serie de pasos para poder realizar la evaluación y clasificación de los datos. La minería de datos es apoyo tecnológico para lograr soluciones y resultados aplicando el rediseño, puesto que sus resultados de agrupación en los datos, dado similares características, basándose en la similitud de los datos que presentan una serie de características, dará el puntapié inicial para darles una clasificación a los RdSs que facilitará el análisis y monitoreo en la sección operacional, y poseer visibilidad en tiempo real de las circunstancias de los casos que aún no poseen solución y de las causas que en ellos reside, por lo tanto, tomar acciones idóneas a priori antes que sea tarde. Por otra parte, los resultados de modelos predictivos apoyan la velocidad de atención del soporte, así poder establecer bajo las diferentes reglas del negocio, y de las variables de tipo de servidor, posible falla, cliente, localización y lugar de atención, mostrando cual es el estimado en tiempo que podría tomar resolver los problemas, en consecuencia, destinar los recursos necesarios cuándo probabilidad de falla sea riesgosa y compleja. Hay que definir un entrenamiento previo para esto, para que se prediga este rango de tiempo, así dar un **aprendizaje** necesario al modelo para entregar los tiempos de estimación de resolución, y así aplicar el rediseño de procesos para tomar las acciones necesarias en todas las situaciones que se presenten.

CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO

6.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Bien se sabe que existirá una aplicación tecnológica –la cual se describirá en detalle más adelante– la cual brindará apoyo en este proyecto en la etapa de minería de datos, monitoreo y reportes idóneos para tener visualización de resultados. Esta aplicación es aquella que se construye para poder brindar apoyo al proceso de reducción de tiempos de respuesta en entrega a la solución de los casos a resolver. Para ello, existen procesos involucrados los cuales recibirán ese apoyo, desde un enfoque tanto operacional para casos abiertos creados, en reducción de tiempos, y para predicción las acciones a tomar de manera proactiva y así poder establecer planes de acción a los clientes de un soporte a priori utilizando el resultado de los modelos predictivos. El apoyo de la tecnología se visualizará y enfocará principal y directamente en el proceso de Análisis y Monitoreo Entrega Soporte HW como se muestra en la siguiente figura 35, pero también en cascada apoyando a procesos posteriores puesto que ellos se verán afectados de las acciones a seguir. Esta tecnología tendrá a cargo dos principales tareas.

Operativa, entregará visibilidad de las condiciones del volumen total de cada técnico y de la cantidad que cada uno de ellos maneja, e informará los estados en sus filas de trabajo de cada uno.

Proactiva, entregará grupos de clientes, servidores, técnicos y fallas en una matriz de asignación para cada técnico, y así a determinar acciones a seguir.

En la figura 35 a continuación, se muestra gráficamente donde la herramienta tecnológica realizará el apoyo al rediseño, la línea continua indica un apoyo directo a ese proceso, y la línea punteada un apoyo tangencial en cascada a los otros procesos.

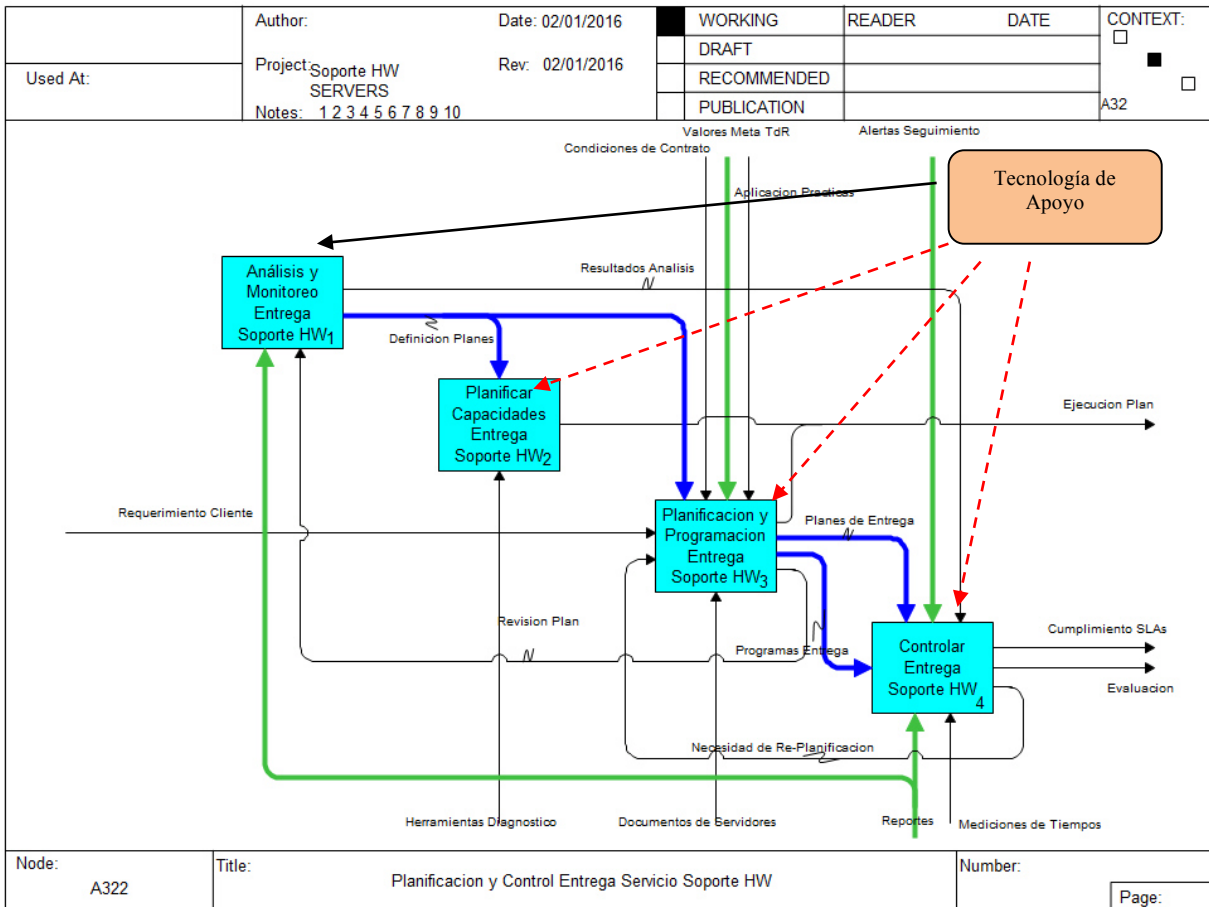


Figura 35. Ilustración del apoyo tecnológico al rediseño.

6.1.1 *Requerimientos Funcionales*

Los requerimientos funcionales del apoyo tecnológico son claves para definir lo que esta herramienta proveerá.

1. Sistema reconoce al usuario de manera automática con su correo corporativo.
2. Si usuario es minero de datos, muestra por defecto la pantalla de minero con los accesos para poder ejecutar minería de datos y la creación/calibración de los modelos.
3. Si usuario es minero de datos, entonces también entrega los modelos y sus resultados.
4. Si usuario es usuario normal, sistema por defecto muestra un dashboard resumen con los datos operacionales y proactivos, ya ejecutados los modelos.
5. El usuario puede elegir la opción de acceder al detalle/listado de los datos directamente del dashboard.

6. Para la sección operacional, el usuario puede elegir opción de realizar cambios de estado en RdS después de revisar las alertas.

6.1.2 *Requerimientos No Funcionales*

1. Se requiere una interfaz para usuario minero
2. Se requiere una interfaz para usuario monitor
3. Se requiere permisos de accesos a la base de datos OLTP para aplicación.
4. Se requiere que aplicación se ejecute dentro de la red de la organización o bien con un acceso VPN.

6.2 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Para esta sección, y en base a lo analizado a los requerimientos de la aplicación que funcionará de apoyo, se define una arquitectura de software, la cual posee diferentes actores los cuales son mencionados a continuación en el siguiente diagrama. Este se denomina diagrama de arquitectura, el cual se representa a continuación en figura 36.

DIAGRAMA ARQUITECTURA APLICACION TdR

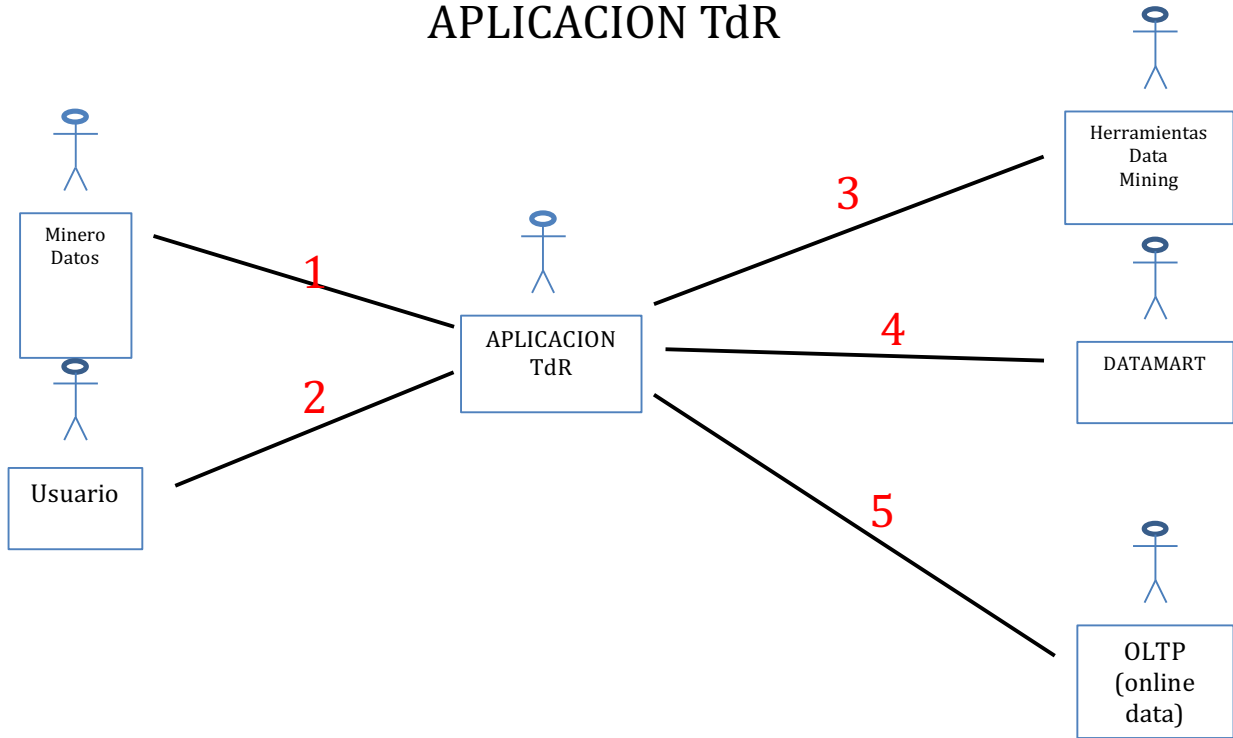


Figura 36. Diagrama arquitectura aplicación TdR.

La tabla a continuación, entrega una descripción de las partes que interactúan con la aplicación, y las acciones que son ejecutadas y/o obtenidas de la misma.

Tabla 8. Descripción de Diagrama de Arquitectura.

#	Descripción
1	El usuario minero ingresa los datos para aprendizaje y creación de modelos. Luego minero aplica modelos obtenidos en datos actuales.
2	Usuario monitor ingresa un requerimiento para obtención de datos resumen y/o detalle. Usuario monitor actualiza base de datos utilizando la aplicación.
3	Aplicación utiliza servicios de herramientas de data mining.
4	Aplicación realiza ETL para generar Datamart y también utiliza los datos de la misma.
5	Aplicación lee y utiliza datos del repositorio OLTP para aplicar y auditar alertas.
6	Base de Datos OLTP alimenta al repositorio Datamart

6.3 DISEÑO DE LA APLICACIÓN

6.3.1 Casos de Uso

Dado a lo mencionado en sección anterior, se debe realizar los casos de uso para las funcionalidades en esta herramienta, la cual permitirá visualizar los datos a posteriori como resultado del proceso de data Mining, así también lo datos de RDS abiertos en el sistema, efectuar monitoreo sobre los mismos, y establecer la propuesta para el soporte. En los diagramas de los casos de uso se debe visualizar las funcionalidades que ofrecerá esta GUI el cual se representa a continuación.

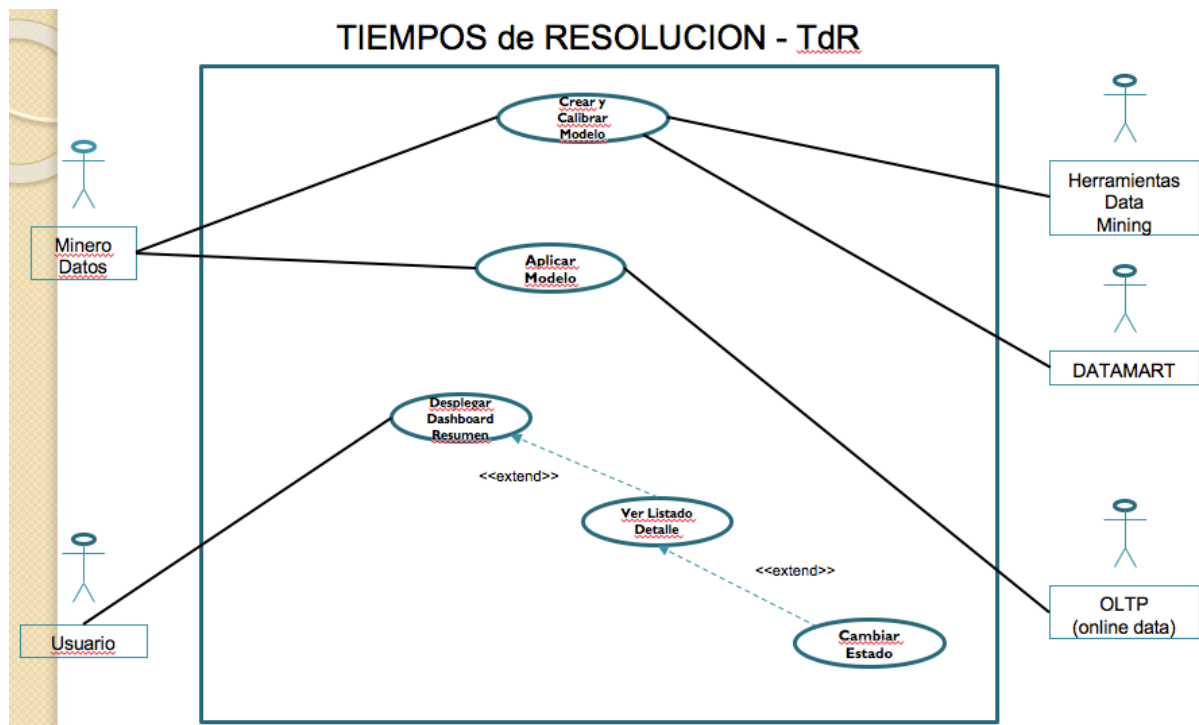


Figura 37. Diagrama de casos de uso aplicación TdR.

A continuación, en tabla 9, se describen las narrativas de los casos de uso.

Tabla 9. Narrativas de casos de uso.

Caso de Uso #1		Crear y Calibrar Modelos
<i>Actor Principal</i>		Minero de Datos
<i>Sinopsis</i>		Proceso en el cual se extraen los datos de la OLTP, se transforman, limpian y purifican los datos, se cargan los datos transformados, se construye la Datamart y se generan los modelos de segmentación/clusterización. Los modelos se calibran y validan para su uso posterior.
<i>Precondiciones</i>		La información de la base de datos OLTP debe estar disponible.
<i>Post Condiciones</i>		Se generan los modelos para realizar la clasificación de los datos en los datos de RdS abiertos.
<i>Escenario Principal</i>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción datos OLTP. 2. Se transforman, limpian y purifican los datos. 3. Se cargan los datos transformados y se construye el Datamart. 4. Se generan los modelos de segmentación/clusterización. 5. Se calibran y validan los modelos para su uso posterior.
<i>Escenario Alternativo</i>	2.a	Los datos no son posibles de limpiar.
	4.a	Segmentación/clusterización no es resolutive.
Caso de Uso #2		Aplicar Modelo
<i>Actor Principal</i>		Minero de Datos
<i>Sinopsis</i>		Se aplican los modelos obtenidos en datos "on-live" para obtener resultados de segmentación/clusterización.
<i>Precondiciones</i>		Los modelos deben estar validados y calibrados.
<i>Post Condiciones</i>		Se generan la segmentación/clusterización de los datos.
<i>Escenario Principal</i>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ingresan los datos. 2. Entrega de resultados del modelo.
<i>Escenario Alternativo</i>		
Caso de Uso #3		Desplegar Dashboard Resumen
<i>Actor Principal</i>		Usuario
<i>Sinopsis</i>		Muestra un cuadro resumen de RdS tanto para los resultados operativos y los resultados proactivos.
<i>Precondiciones</i>		Cada RdS debe tener clasificaciones hechas para poder identificarlas y pivotearlas en el cuadro resumen.
<i>Post Condiciones</i>		Se entrega el cuadro resumen con las cantidades como una matriz.
<i>Escenario Principal</i>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario selecciona opción de desplegar resumen. 2. Se abre una pantalla de cuadro resumen de resultados de ambos modelos. 3. Se muestran las cantidades de RdS por sub-status por técnico sin y con solución ofrecida. <ol style="list-style-type: none"> a. Sección Operativa 4. Se muestran los resúmenes asociados a errores más frecuentes y clientes <ol style="list-style-type: none"> a. Sección Proactiva 5. Las cantidades con problemas se muestran con colores. 6. Al final de las columnas y filas se entregan los % totales. 7. Se puede ingresar al detalle haciendo la selección del cuadro de cantidad
<i>Escenario Alternativo</i>	4.a	No hay RdS sin solución ofrecida.
	4.b	No se despliega el detalle.
	7.a	Al ingresar se muestra el listado de RdS
	7.b	Se visualiza el RdS y se cambia el estado.

Caso de Uso #4	Ver Listado Detalle
<i>Actor Principal</i>	Usuario
<i>Sinopsis</i>	El usuario después de seleccionar una cantidad, aparece el listado de RdS con sus características destacadas en color.
<i>Precondiciones</i>	Se debe hacer la selección de cuadro.
<i>Post Condiciones</i>	Se entrega el listado de RdS con sus características destacadas en color como alertas. Tiene opciones de ser exportable. También se entrega una columna de sugeridas acciones siguientes a realizar. Posee una columna de estados del monitoreo/auditoria de RdS a seleccionar por el usuario.
<i>Escenario Principal</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario selecciona opción de ver listado RdS 2. Se muestran los RdS asociados a la selección. 3. Cada RdS posee flags de alertas de las características que posee. 4. Las flags serán rojas, amarillas y verdes en razón de criticidad de de TdR. 5. Se muestran las sugeridas acciones en base a las alertas. 6. Se muestra por cada RdS, cantidad de dd.hh.mm, tiempo en llegar a solución ofrecida. 7. Se muestra por cada RdS, si se alcanzó el TdR estándar de existir solución ofrecida. 8. Se selecciona un estado de monitoreo
<i>Escenario Alternativo</i>	<ol style="list-style-type: none"> 6.a Si no hay solución ofrecida, se utiliza el tiempo actual y dd.hh.mm corriendo. 7.a Si no hay solución ofrecida, el valor por defecto es NO.

Caso de Uso #5	Cambiar de Estado
<i>Actor Principal</i>	Usuario
<i>Sinopsis</i>	Usuario ingresa al RdS del listado y le cambia el estado del monitoreo.
<i>Precondiciones</i>	El RdS debe existir en el listado de RdS.
<i>Post Condiciones</i>	El RdS adquiere un estado de monitoreo
<i>Escenario Principal</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario revisa el registro RdS y sus alertas. 2. Según alertas adjudica un estado de monitoreo el RdS. 3. Se guarda el registro RdS con el estado de monitoreo.
<i>Escenario Alternativo</i>	<ol style="list-style-type: none"> 2.a No hay necesidad de cambiar estado. 3.a No se guarda el registro

6.3.2 Diagramas de Secuencia

En base de lo analizado anteriormente en la sección de casos de uso, el siguiente sería el diagrama de secuencia de sistema (DSS).

Supuestos

1. No es necesario login y password pues es de acceso restringido.
2. El proceso de data Mining es una funcionalidad que es parte del sistema.
3. Todo usuario posee una lista de técnicos que le reportan y aparecen en su reporte.

Descripción Variables

m : Matriz datos históricos
db : Datos actuales **on-live**
u : email usuario
t : email técnico
md : Matriz dimensiones
RdS : Numero de requerimiento de servicio

Descripción Objetos

Minero : Actor
Usuario : Actor
App TdR : Sistema

En las figuras 38, 39 y 40 se muestran los DSS para cada actor.

DSS para Minero

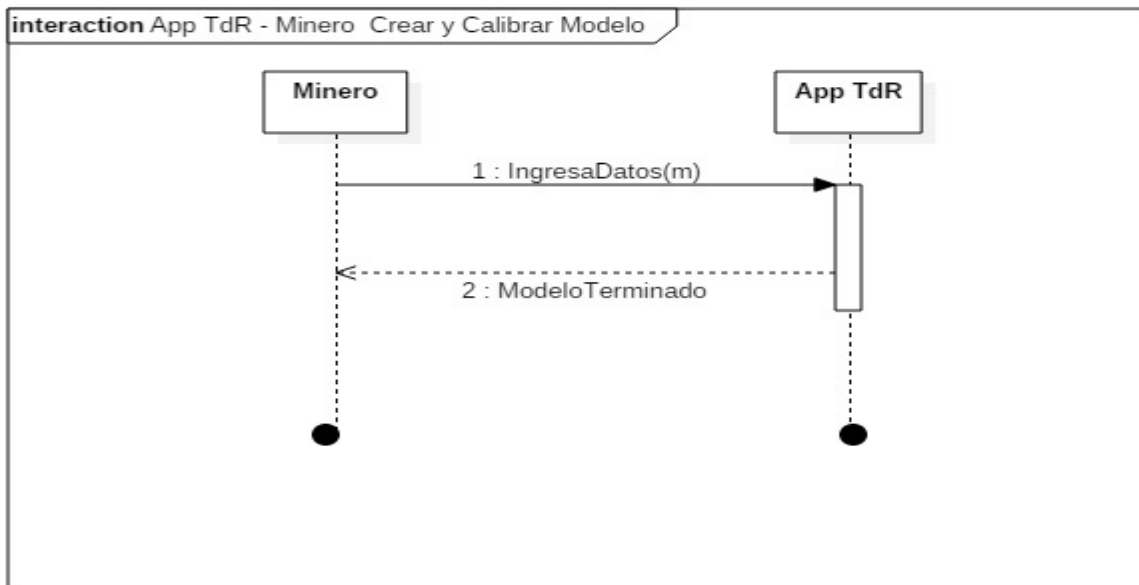


Figura 38. Diagrama de secuencia para minero de datos – Sección 1

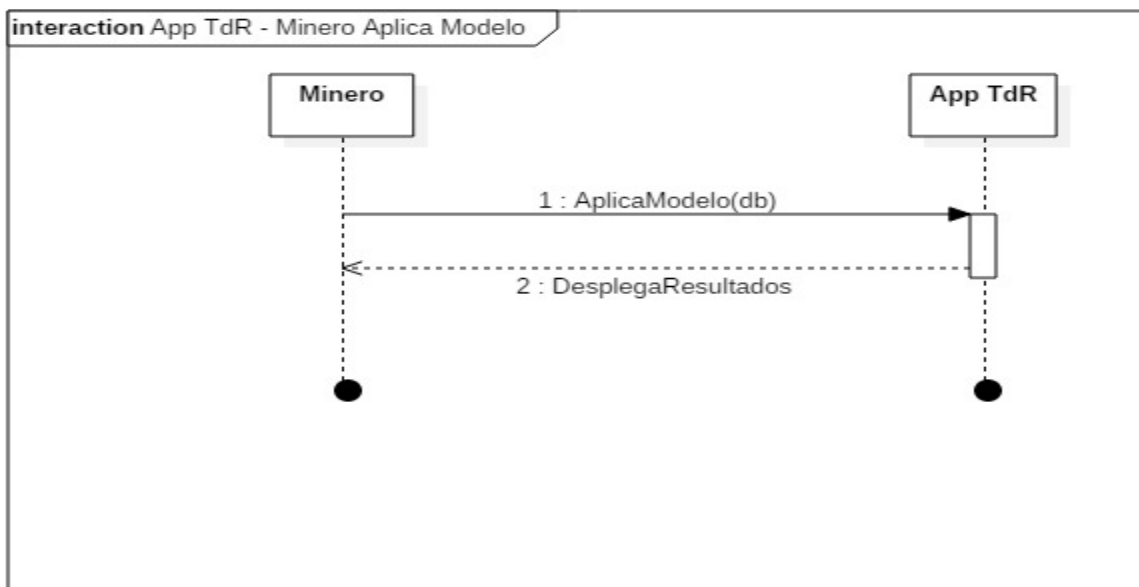


Figura 39. Diagrama de secuencia para minero de datos – Sección 2

DSS para Usuario

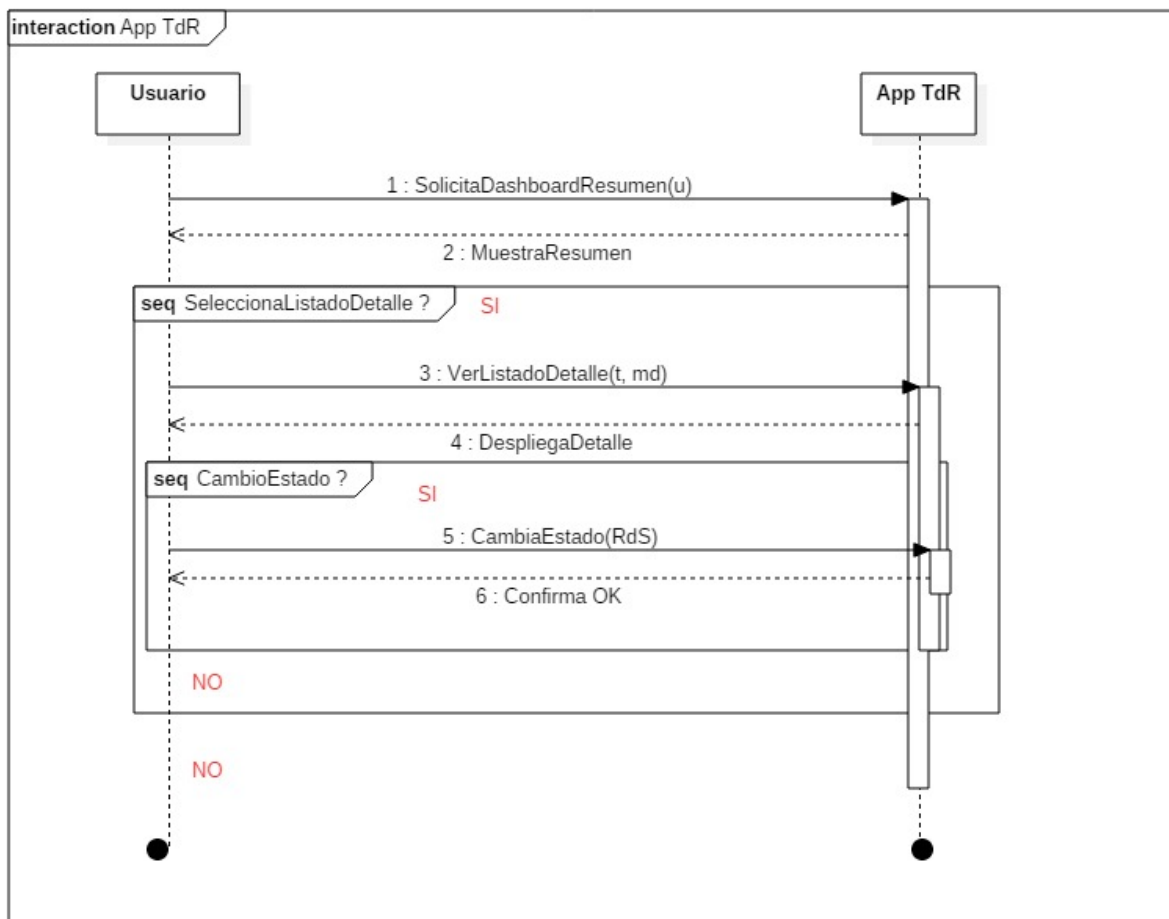


Figura 40. Diagrama de secuencia para usuario.

6.3.3 Diagramas de Clases

El diagrama de clases que se ha diseñado para la aplicación TdR, está constituido de la forma siguiente.

Clases

- Interfaz
- User (General)
- Usuario (monitor)
- Minero
- DataMining
- RdS
- Resumen
- Alerta

El mismo se representa en la figura 41, con las propiedades respectivas de cada clase y la interacción de las mismas.

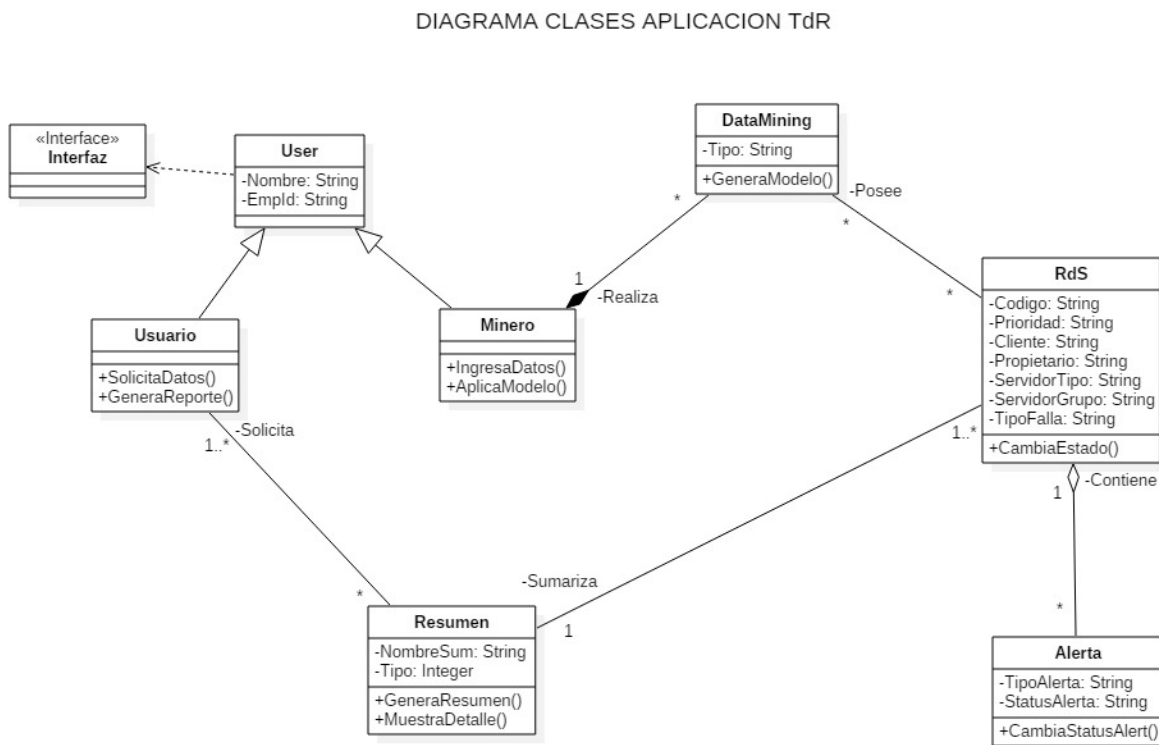


Figura 41. Diagrama de clases aplicación TdR.

6.3.4 Diagramas de Despliegue

El diagrama de clases que se ha diseñado para la aplicación TdR, está constituido de la forma siguiente mostrado en figura 42.

Diagrama Despliegue

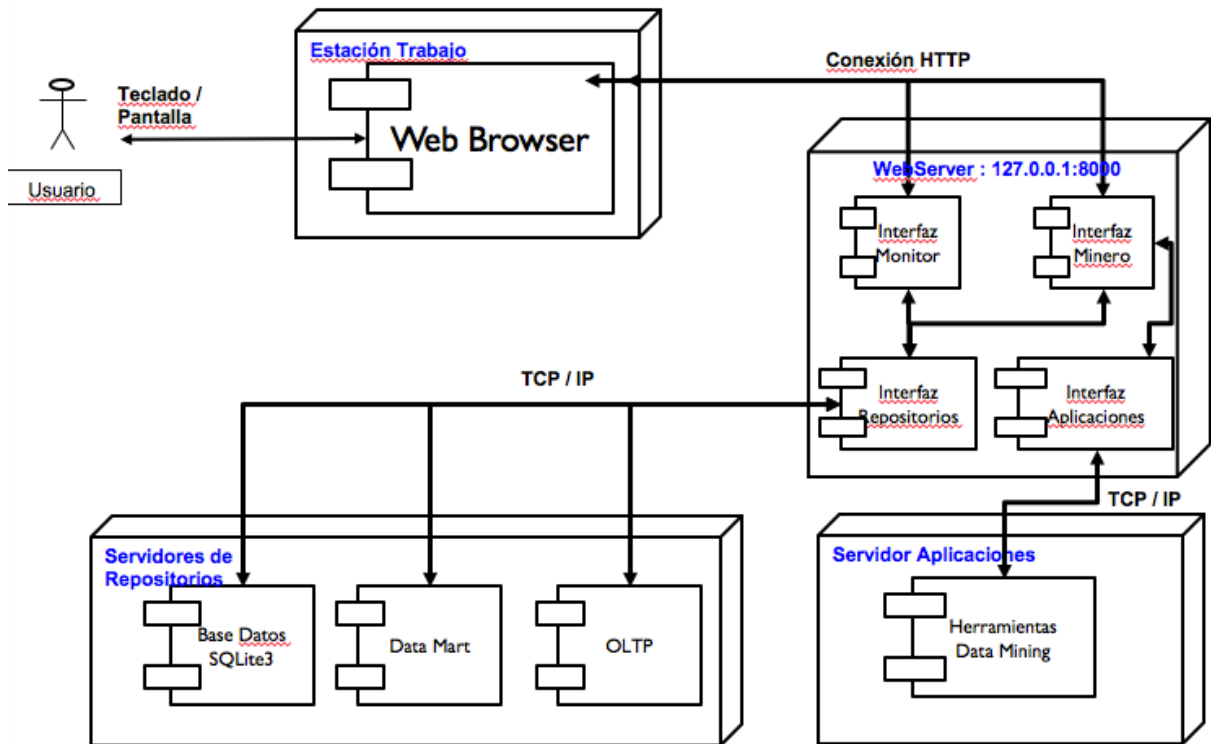


Figura 42. Diagrama de despliegue aplicación TdR.

El detalle de esta aplicación, de interfaces GUI y funcionalidades, se describe a fondo en sección de anexos de este documento¹¹.

¹¹ Anexo 5, Prototipo de Aplicación Web.

6.4 PROTOTIPO FUNCIONAL DESARROLLADO

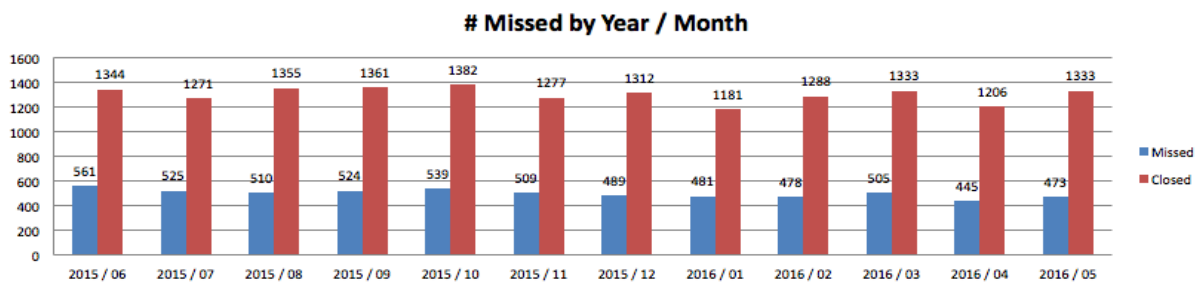
Para el desarrollo del prototipo, se optó por la alternativa de desarrollar modelos de analítica utilizando inteligencia de negocios, puesto que se estableció que estos modelos eran los más apropiados para dar el apoyo al rediseño propuesto, y, además, que se contaba con datos suficientes para hacer buen uso y provecho de esta metodología. Puesto que se poseen los datos de los requerimientos de servicios desde junio del 2015 a mayo del 2016, y los errores asociados, con las fallas correspondientes a cada RdS, se ha decidido construir modelos no supervisados para la sección operacional¹² y modelos supervisados para sección predictiva/proactiva, sin embargo, la última es la que abordaremos en detalle a continuación.

6.4.1 Predictivo / Proactivo

Para esta sección se estableció una predicción en el área del tiempo, y para ello se ha utilizado un método supervisado de clasificación, usando dos métodos de análisis de datos. Para predecir la clase objetivo rango de tiempo en estos modelos, se utilizaron ciertos parámetros de entrada que, a nivel de reglas de negocio, son los que se consideran que determinan los atributos que tienen importancia, relevancia e influencia sobre el comportamiento de las categorías que son el objetivo de la predicción. Se realizó un estudio de los datos desde Junio 2015 a Mayo del 2016 de las pérdidas de tiempo estándar para diferentes dimensiones, con objetivo de conocer el comportamiento e influencia de estas dimensiones en la pérdida de estos tiempos estándar. Las tablas siguientes muestran los diferentes valores obtenidos.

Tabla 10. Cantidad cerrada vs perdidos tiempos estándar de casos por mes.

Period	2015 / 06	2015 / 07	2015 / 08	2015 / 09	2015 / 10	2015 / 11	2015 / 12	2016 / 01	2016 / 02	2016 / 03	2016 / 04	2016 / 05
Missed	561	525	510	524	539	509	489	481	478	505	445	473
Closed	1344	1271	1355	1361	1382	1277	1312	1181	1288	1333	1206	1333
% Missed	41.7%	41.3%	37.6%	38.5%	39.0%	39.9%	37.3%	40.7%	37.1%	37.9%	36.9%	35.5%



¹² Detalles del modelo no supervisado se encuentra en Anexo 7 – 10.6.2 Modelo Operacional

Tabla 11. Cantidad cerrada vs perdidos tiempos estándar de casos por región.

Region	APAC	EMEA	LATAM	N_AMER
Missed	1231	1576	1629	1603
Total Closed	3370	4576	4521	3200
% Missed per Region	36.5%	34.4%	36.0%	50.1%

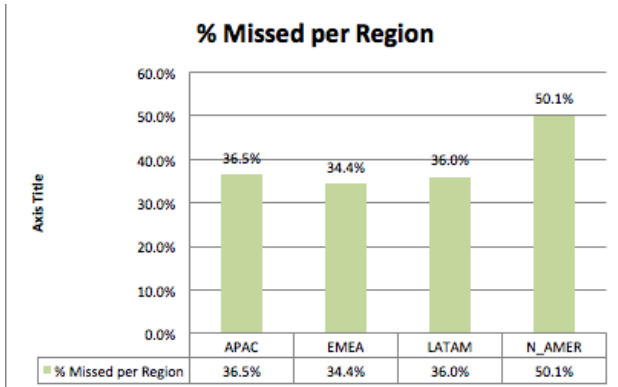
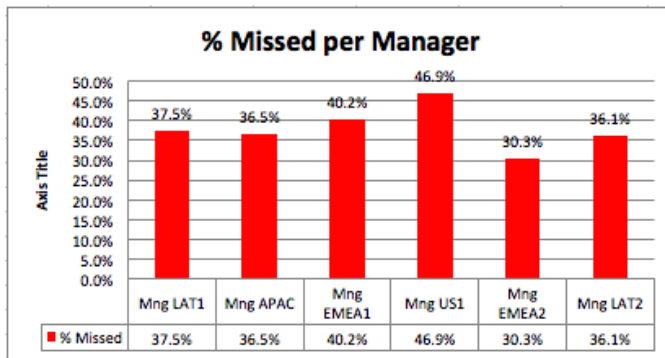


Tabla 12. Cantidad cerrada vs perdidos tiempos estándar de casos por manager/técnicos.

Manager	Mng LAT1	Mng APAC	Mng EMEA1	Mng US1	Mng EMEA2	Mng LAT2
Missed	725	1231	770	1500	806	934
Closed	1935	3370	1915	3200	2661	2586
% Missed	37.5%	36.5%	40.2%	46.9%	30.3%	36.1%



Del análisis de estas dimensiones, se puede establecer que existe una relación en los tiempos de resolución con respecto a la localización de las maquinas/servidores, así como también en donde está ubicado el técnico, lo cual implica que estas dimensiones deben estar consideradas en el modelo a construir posteriormente.

Para ambos modelos, también se consideró analizar a posteriori los modelos con datos reales y nuevos, para visualizar mejor la predicción y evitar el sobre-ajuste, en consecuencia tener un más realista y correcto aprendizaje. La distribución de los datos de los modelos fue configurada en una división de 70% y 30%, la primera para aprendizaje y la segunda para pruebas de datos. Básicamente, los resultados obtenidos se mostrarán más abajo. Estos resultados obtenidos serán el motivo y razón del apalancamiento posterior a las decisiones de negocio y de los recursos a disponer para la ejecución de diagnóstico y resolución de RdS que se aplican en el rediseño. Es importante también mencionar que para construir estos modelos se debieron utilizar los atributos que son existentes en la entrada inicial de un RdS creado, puesto que ellos son los parámetros iniciales a utilizar para determinar la predicción correspondiente.¹³

6.4.2 Modelo de Categorías de Tiempo

Para estos modelos, se utilizó una muestra de 7190 registros de RdS desde Junio 2015 a Noviembre 2016. En el modelo se filtran solo los datos pertenecientes a la línea de negocio de soporte HW para servidores. Se consideraron los parámetros de entrada a los modelos para el aprendizaje, es decir, aquellos atributos que a nivel de negocio influyen en el tiempo en que se entrega la solución al problema reportado. Estos atributos se mencionan y se describen en detalle en la tabla a continuación.

¹³ Datos que se agregan después no son aplicables.

Tabla 13. Atributos y/o variables de entrada seleccionadas para modelos predictivos.

Atributo Seleccionado	Justificación Selección
Cliente	Un cliente tiene comportamientos para entrega de información, lo cual puede demorar la resolución.
Región Técnico Región Hardware	Debido a las diferencias horarias de las localizaciones de técnicos y de hardware, puede influir en el tiempo de respuesta.
Fuente Creación	Dependiendo de cómo sea la fuente de creación del caso, email o teléfono, la resolución puede demorar más.
Área Producto Grupo Producto	Estos atributos definen el tipo de producto y por ende sus partes que la componen y sus fallas de diferente complejidad que influye en el tiempo de resolución.
Familia Producto	
Nombre Producto	Nombre de producto que es parte de la familia y un grupo. Es la definición atómica del servidor.
Producto Versión	La versión del producto define que actualizaciones posee.
Razón Falla	Estos valores entregan la falla y sus posibles motivos por que aparece esta falla en el producto.
Causa Raíz de Falla	
Componente Falla	Los servidores poseen partes/piezas/componentes que poseen un tiempo conocido de duración y además de fallas conocidas bajo situaciones de borde.
Sub-Componente Falla	Ídem lo anterior con las sub-partes.

La razón fundamental de la selección de estas variables de entrada es, puesto que se realizó un análisis de los datos en la cantidad de ocurrencias encontradas y de cuanto influían cada una de ellas en el total de RdS que poseían largos tiempos de resolución. Se identificó aquellos valores con más de 10 casos que poseían una ratio de tiempo mayor al promedio del total de la muestra el cual es 223 horas, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en tabla 14.

Tabla 14. Análisis de ocurrencias y tiempos de demora en variables de entrada.

REASON CODE				Product Group Name			
Row Labels	Count of SR	Average of Resolution Time (Hours)	Ratio Time vs AvgTime	Row Labels	Count of SR	Average of Resolution Time (Hours)	Ratio Time vs AvgTime
Component Failure	3403	186.96	0.84	Product 5-Series	1488	166.92	0.75
Undetermined	1020	349.37	1.56	Product 4-Series	1153	210.16	0.94
Customer Environment	434	181.78	0.81	Product F5-Series	1132	229.56	1.03
Firmware/BIOS/Microcode Issue	387	239.56	1.07	Product 2-Series	650	217.99	0.97
System Configuration	269	215.40	0.96	Product 6M-Series	414	288.71	1.29
End-User/Usability	157	202.21	0.90	Product 2V-Series	379	280.00	1.25
Preventative Maintenance	100	316.27	1.41	Product 3-Series	329	181.91	0.81
3rd Party/non-Oracle	49	166.44	0.74	Product SC-Series	140	279.95	1.25
02.Existing Product Defect	33	377.26	1.69	Product U-Series	134	225.64	1.01
05.Setting or Incorrect Config	27	234.89	1.05	Product N-Series	45	788.22	3.52
04.Patching Process	26	395.75	1.71	Product 7-Series	38	198.44	0.89
Maintenance/Patching	20	128.94	0.58	Product Configuration	15	506.87	2.26
12.How To Questions	16	258.78	1.16	Generic Product	14	124.27	0.56
Installation	13	136.55	0.61	Product Kernel	10	119.13	0.53
Setup/Config/Sys Admin	12	165.98	0.74				
Field Change Order	10	200.09	0.89				

Component				Subcomponent			
Row Labels	Count of SR	Average of Resolution Time (Hours)	Ratio Time vs AvgTime	Row Labels	Count of SR	Average of Resolution Time (Hours)	Ratio Time vs AvgTime
MICC Transfer to TSC	2481	215.16	0.96	UNSPECIFIED	2119	229.04	1.02
Errors or Missing Components	2293	216.51	0.97	Other	1282	228.64	1.02
Hardware Configuration	401	253.11	1.13	Disk Drive (Internal)	583	186.00	0.83
Unexpected Outage	349	162.46	0.73	MICC Transfer to SPARC domain	351	199.25	0.89
Boot Issues	197	169.14	0.76	Disabled or Missing Components	223	197.50	0.88
Blade Issue -- Sparc Blade	85	552.40	2.47	Memory Issues	221	228.20	1.02
Platform Management	63	239.54	1.07	Can't Boot	154	157.55	0.70
Environmental	47	180.98	0.81	Crash or Panic	154	144.46	0.65
Software Configuration	25	227.90	1.02	PSU Issues	147	193.14	0.86
Auto Service Request (ASR) Issues	14	538.25	2.40	FMA events	105	162.97	0.73
Hardware Issues	14	498.60	2.23	Fault Lights-LEDs	102	313.22	1.40
				CPU Issues	93	303.28	1.35
				Storage Issue	91	225.33	1.01
				Fan Tray Issues	66	259.03	1.16
				I-O Issues	60	118.38	0.53
				System Configuration	39	241.35	1.08
				System Controller	38	194.29	0.87
				Hangs	31	172.68	0.77
				SPARC Server Issue	29	422.26	1.89
				Physical Installation	16	352.99	1.58
				Power-Voltage	12	232.06	1.04
				Firmware	11	219.42	0.98
				Upgrades HW	10	217.57	0.97

Product Area				Source			
Row Labels	Count of SR	Average of Resolution Time (Hours)	Ratio Time vs AvgTime	Row Labels	Count of SR	Average of Resolution Time (Hours)	Ratio Time vs AvgTime
CMT	4933	202.59	0.91	Web	3355	215.36	0.96
Usx/Blade/Netra	593	312.36	1.40	ASR	873	254.01	1.13
Workgroup Servers	387	282.36	1.26	Phone	814	234.32	1.05
SPARC-MISC	22	419.96	1.88	EDI	813	214.28	0.96
Kernel	18	244.76	1.09	Ops Center	65	231.89	1.04
Enterprise	17	181.49	0.81	Created from SR	65	239.98	1.07
Operating System	17	343.86	1.54	Monitoring	28	257.71	1.15
Network	16	1151.55	5.14	Email	26	181.72	0.81
Sun Generic Product	14	124.27	0.56				

Root Cause			
Row Labels	Count of SR	Average of Resolution Time (Hours)	Ratio Time vs AvgTime
Hardware	5732	222.63	0.99
Software	131	167.06	0.75
Software-Maintain	101	335.98	1.50
Software-Upgrade	30	405.81	1.81
Software-Install	29	128.40	0.57
Cust Engmt - Customer/Partner	12	228.55	1.02
Cust Engmt - Support	4	308.19	1.38

De lo mostrado en Tabla 14, se puede observar que varios de los valores en las ocurrencias de estas variables influyen de manera preponderante en la demora de la resolución de casos RdS, pues derivan en un valor mayor de la ratio en el tiempo de demora promedio de toda la muestra de datos. También se realizó un análisis de los pesos e importancia de los atributos con la herramienta Rapid Miner, el cual arrojó los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 15. Análisis de importancia y pesos en los atributos de datos.

Variable	Importancia
Cliente	0.50
Razon Falla	0.19
Causa Raiz Falla	0.09
Nombre Producto	0.09
Fuente de Creacion	0.05
Area Producto	0.04
Grupo Producto	0.04
Producto - Version	0.03
Sub-Componente Falla	0.03
Region Hardware	0.03
Region Tecnico	0.03
Componente Falla	0.02

Los atributos mostrados, son aquellos que son considerados con diferentes niveles de importancia en los modelos, que, aunque pueden ser altos y/o bajos, son influyentes en los tiempos de resolución.

Para la muestra de datos, solo se han utilizado datos RdS los cuales no han cumplido con ser resueltos en los tiempos estándar, y la razón es que son los casos más problemáticos, que existe la oportunidad de revertirlos, es decir, los casos que poseen espacio a la mejora en los tiempos de resolución. Por definición de la organización y la línea de negocios de soporte, si un caso es resuelto en 8 horas o menos cumple el objetivo de negocio, y es de tipo categoría *Achieved*, luego es un caso que se logró lo deseado. Por otra parte, si este se resuelve entre más de 8 horas y 120 horas se conoce como tipo categoría *Low*, haciendo que hay un impacto en los tiempos de resolución, pero de nivel bajo. Finalmente, si este se resuelve entre más de 120 horas se conoce como tipo categoría *High*, haciendo que hay un impacto en los tiempos de resolución, pero de nivel alto riesgo en el negocio. Dicho esto, las categorías de tiempos definidos son los siguientes.

Tabla 16. Análisis de ocurrencias y tiempos de demora en variables de entrada.

Categoría de Tiempo	Descripción
LOW	Entre 8 horas y 120 horas.
HIGH	Más de 120 horas.

Luego, se define la clase *categoría de tiempo* como la objetivo a predecir, y posee dos valores posibles a predecir, LOW y HIGH.

En base a estos valores, también se realizó un análisis de algunas de las variables de entrada, para conocer y visualizar su impacto en los tiempos de resolución para variadas combinaciones. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla 17. Análisis de rangos en tiempos de demora en variables de entrada.

REGION HARDWARE				
REGION	HIGH	LOW	Grand Total	% of HIGH
APAC	358	754	1112	32.19%
EMEA	510	894	1404	36.32%
JAPAN	4	14	18	22.22%
LATAM	49	59	108	45.37%
N_AMER	1626	2922	4548	35.75%
Grand Total	2547	4643	7190	

REGION TECNICO				
REGION	HIGH	LOW	Grand Total	% of HIGH
APAC	457	1011	1468	31.13%
EMEA	601	1255	1856	32.38%
LATAM	640	1264	1904	33.61%
N_AMER	849	1113	1962	43.27%
Grand Total	2547	4643	7190	

PRODUCT GROUP				
Nombre Producto	HIGH	LOW	Grand Total	% of HIGH
Tipo (1)	508	1259	1767	28.75%
Tipo (2)	504	880	1384	36.42%
Tipo (3)	494	848	1342	36.81%
Tipo (4)	246	531	777	31.66%
Tipo (5)	201	281	482	41.70%
Tipo (6)	165	262	427	38.64%
Tipo (7)	139	263	402	34.58%
Tipo (8)	86	88	174	49.43%
Tipo (9)	56	91	147	38.10%
Tipo (10)	36	49	85	42.35%
Tipo (11)	30	17	47	63.83%

CLIENTE				
Row Labels	HIGH	LOW	Grand Total	% of HIGH
Ciente 1	246	546	792	31.06%
Ciente 2	83	102	185	44.86%
Ciente 3	89	93	182	48.90%
Ciente 4	53	100	153	34.64%
Ciente 5	60	85	145	41.38%
Ciente 6	20	107	127	15.75%
Ciente 7	25	66	91	27.47%
Ciente 8	37	38	75	49.33%
Ciente 9	21	53	74	28.38%
Ciente 10	24	27	51	47.06%
Ciente 11	25	23	48	52.08%
Ciente 12	18	29	47	38.30%
Ciente 13	15	31	46	32.61%
Ciente 14	7	38	45	15.56%
Ciente 15	32	12	44	72.73%
Ciente 16	12	31	43	27.91%
Ciente 17	20	21	41	48.78%
Ciente 18	18	19	37	48.65%
Ciente 19	12	24	36	33.33%
Ciente 20	11	24	35	31.43%
Ciente 21	11	22	33	33.33%
Ciente 22	15	16	31	48.39%
Ciente 23	15	15	30	50.00%
Ciente 24	12	18	30	40.00%
Ciente 25	17	12	29	58.62%
Ciente 26	13	16	29	44.83%
Ciente 27	7	21	28	25.00%
Ciente 28	12	14	26	46.15%
Ciente 29	9	16	25	36.00%
Ciente 30	7	18	25	28.00%
Ciente 31	16	9	25	64.00%

Se puede observar de la tabla, las zonas de hardware en Europa (EMEA) y Latinoamérica (LATAM) son las que representan mayores alzas en tiempos de respuestas, asimismo como los técnicos ubicados en norte América. Por otra parte, el tipo de producto 8 y 11 junto con los clientes 15 y 31 son los cuales generan las mayores demoras en la entrega del servicio. Dicho lo anterior, por ejemplo, un

hardware en Europa que lo atienda un técnico de norte América de un tipo servidor 11 y que pertenece a un cliente 15, sería un caso crítico, y que, por ende, posee las características en que un servicio será de altos tiempos de respuesta, por lo cual hay que disponer de los recursos necesarios para atender ese caso y minimizar los tiempos de respuesta.

6.4.3 Modelos Predictivos

Se realizó la construcción de dos modelos predictivos, en los cuales se consideró tanto la cantidad y calidad de datos de entrenamiento iguales, asimismo, las proporciones de datos de entrenamiento y pruebas los cuales se hizo una partición de 70% de datos para entrenamiento y 30% de datos para pruebas de certeza (accuracy), precisión (precision) y sensibilidad (recall). Para esta tarea, se establecieron dos mecanismos de construcción de modelos, básicamente, un modelo más simple y otro un poco más complejo para ver diferentes resultados y comportamientos de los datos y por ende resultados de los mismos. Los tipos de modelos fueron basados en:

- Árbol de Decisión
- Naive Bayes

Los modelos fueron diseñados en la herramienta Rapid Miner y a continuación se describirá de manera detallada de cómo se estableció su selección, diseño, implementación, uso y resultados.

6.4.4 Modelo Árbol de Decisión

Los árboles de decisión son una técnica de toma de decisiones secuenciales **supervisada**, la cual, utilizando los datos que se le entregan como entrada, logra interpretar de manera analítica todos los eventos que pueden surgir a partir de un paso anterior decisión, que se ha tomado en ese cierto momento y calcula las probabilidades asociadas como un abanico de opciones a tomar. También se lo conoce como un resultado a un camino de decisiones, o valores alternativos los cuales van llevando dependiendo de la decisión actual, a la próxima decisión del camino. Dicho esto, y dado la simplicidad que ofrece la alternativa de árbol de decisión en la forma que se realiza y se ejecuta, se ha construido este modelo utilizando los parámetros descritos en tabla 18.

Tabla 18. Descripción de parámetros árbol de decisión.

Parámetro	Selección	Razón de Selección
Criterio	Gain Ratio	Se eligió por el hecho de que se ajusta a la ganancia que se obtiene de cada atributo para permitir la amplitud y uniformidad de los valores de los atributos. Puesto que cada valor en el registro aporta un grado de conocimiento en el tiempo que se pudiese demorar la resolución, gain ratio es el más idóneo seleccionar por la naturaleza de los datos. Luego, en base a la naturaleza y forma de los datos, se estableció que gain ratio es el método más ajustado a la realidad para una mayor certeza en la predicción.
Profundidad	3 niveles	Se escogió tres niveles puesto que el resultado del árbol bajo esta selección entrega más soporte y/o firmeza a la decisión en las ramas del árbol.
Pre-Poda	No	Se omitió la pre-poda, puesto que con ella los resultados del árbol era solo una opción, es decir, perdía el poder de crear opciones de decisión.
Poda	Si	Se consideró poda, puesto que, es conveniente un corte de elementos que pueden distorsionar el resultado.
Nivel de Confianza	0,25	Este parámetro especifica el nivel de confianza utilizado para el cálculo del error pesimista de la poda. Se utilizó el valor por defecto entregado por la herramienta puesto que, en base a las recomendaciones, es el más acertado.

En figura 43, se describe el diseño del modelo construido, y como los nodos/módulos que lo componen y sus conectores. En tabla 19 se explica la función de cada uno de ellos.

Tabla 19. Descripción elementos del modelo.

Modulo	Descripción
Read Excel	Realiza la lectura de datos desde la fuente de datos Excel, y los carga al modelo.
Filter Examples	Realiza el filtro de datos de ciertos valores a tomar en consideración. Para ello utiliza atributos valores de <i>Código de Falla, Familia Producto, Grupo Producto, Área Producto, Componente y Sub-Componente</i> .
Select Attributes	Selecciona los atributos que serán los valores de entrada al modelo pues estos valores existen al crear un RdS al inicio. Estas variables de entrada determinan en base a que se basará la predicción del modelo, razón la cual su selección.
Validation	Se realiza la partición del segmento de datos para su aprendizaje (70%) y testeo (30%). Se utiliza método <i>shuffle sample</i> , el cual es una barajada de los registros y una división de ellos en ratio 0,7.
Decision Tree	Es la metodología a aplicar en el modelo utilizando el 70% de los datos seleccionados para aprendizaje.
Apply Model	Es la aplicación del modelo generado al 30% de los datos restantes.
Performance	Para visualizar los resultados de rendimiento del modelo, el árbol generado y la matriz de confusión que entrega la visualización del desempeño del algoritmo.

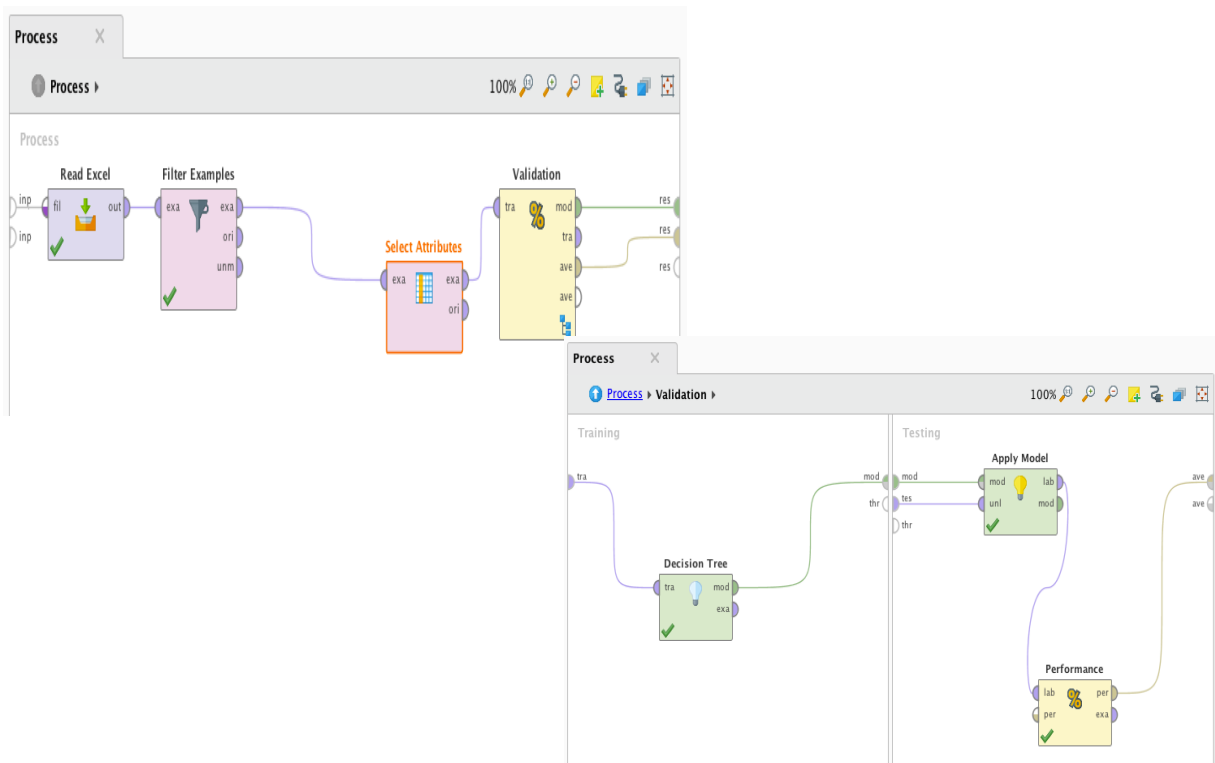


Figura 43. Modelo predicción rango de tiempo en RapidMiner – Árbol de Decisión.

Utilizando el modelo respectivo, se obtuvo 66,72% de certeza en la predicción de categorías de tiempo de resolución. En tabla 20 se muestra detalles de la matriz de confusión, una sensibilidad TPR de 86,82% y especificidad TNR de 29,26%, lo cual es un resultado razonable para LOW. Asimismo, PPV de 69,58% y NPV de 54,36%. Los detalles del árbol de decisión, soporte y estructura están especificados en la sección de anexos¹⁴.

¹⁴ Anexo 6, Minería de Datos, sección 6.3

Tabla 20. Matriz de confusión con resultados de rendimiento modelo Árbol de Decisión.

<input checked="" type="radio"/> Table View <input type="radio"/> Plot View				
accuracy: 66.72%				
	true LOW	true HIGH	class precision	
pred. LOW	1034	452	69.58%	PPV
pred. HIGH	157	187	54.36%	NPV
class recall	86.82%	29.26%		
TPR		TNR		

De los resultados obtenidos, se puede observar que,

Sensibilidad

- Verdaderos LOW: 1034 de 1191, i.e. **86,82%** [TPR]
- Falsos LOW (Error tipo 2): 157 de 1191, i.e. 13,18% [FNR]
- Verdaderos HIGH: 187 de 639, i.e. **29,26%** [TNR]
- Falso HIGH: 452 de 639, i.e. 70,73% [FPR]

Precisión

- Verdaderos Predecidos LOW: 1034 de 1486, i.e. **69,58%** [PPV]
- Falsos Predecidos LOW: 453 de 1486, i.e. 30,41% [FDR]
- Falsos Predecidos HIGH: 157 de 344, i.e. 45,63% [FOR]
- Verdaderos Predecidos HIGH: 187 de 344, i.e. **54,36%** [NPV]

Certeza: 66,72%

6.4.5 Modelo Naive Bayes

Un modelo Naive Bayes es un clasificador probabilístico que utiliza el teorema de bayes para realizar la predicción, de manera supervisada. Este se basa en la hipótesis de independencia en las variables que se utilizan para la predicción, es por ello su nombre de *naive* del inglés que significa *ingenuo* en español. Lo que realiza este clasificador, es que la presencia o ausencia de una característica, no influye –o no está relacionada– en la presencia o ausencia de otra característica, es decir, cada característica existente, contribuye en una cierta probabilidad, de que se cumpla que un registro de datos se aproxime a la predicción. La ventaja de este clasificador, y lo que lo hace bastante poderoso, es que no requiere una gran cantidad de datos para generar el entrenamiento, y así tener razonables resultados en la clasificación. La fórmula que utiliza este clasificador es la siguiente.

$P(x = v c) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_c^2}} e^{-\frac{(v-\mu_c)^2}{2\sigma_c^2}}$	C: Clase x: Predicción de la clase v: valor del atributo μ: Media Aritmética de la clase π: Pi σ: Desviación Estándar de la clase σ ² : Varianza de la clase e: Valor exponencial
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Para la construcción del modelo se utilizaron los mismos datos, filtros, muestra y partición de datos que los utilizados en el modelo anterior, para así mantener la consistencia en su generación y obtención de resultados de desempeño. Evidentemente, lo único que se modificó, fue el módulo dentro de la validación, el cual se utilizó *Naive Bayes*, como se muestra en la figura siguiente.

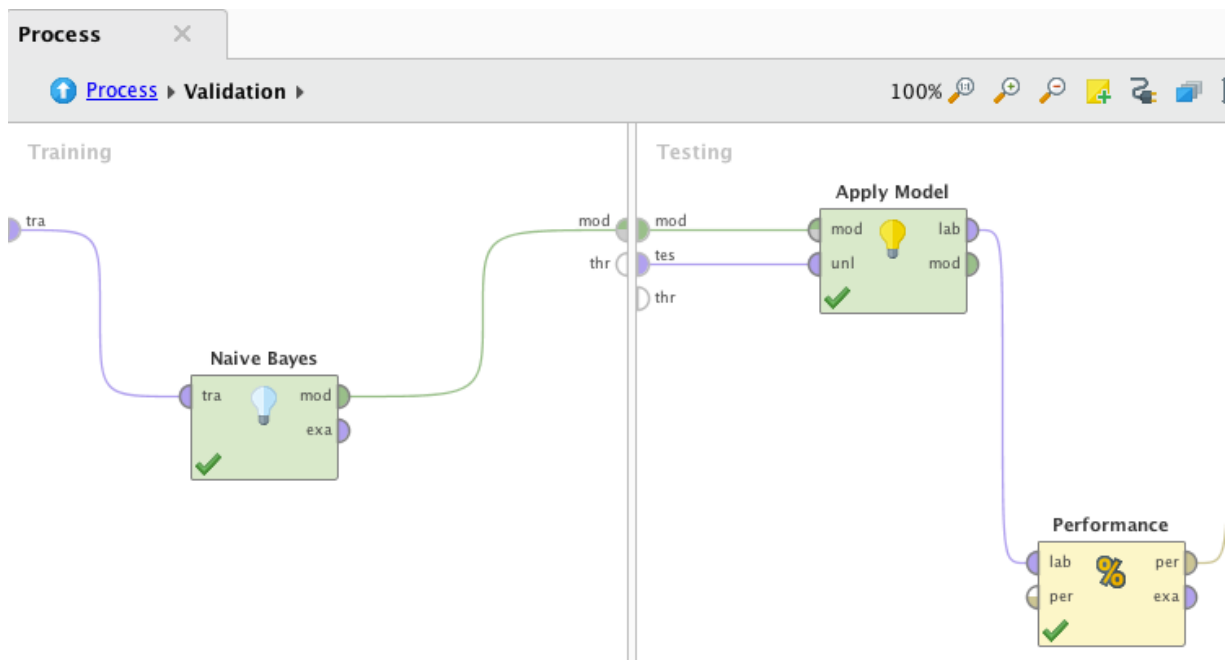


Figura 44. Modelo predicción rango de tiempo en RapidMiner – Naive Bayes.

Para este clasificador, solo existe un parámetro de entrada en el módulo, el cual es booleano, y es si se utiliza la *corrección de Laplace* o no. La corrección de Laplace es un parámetro que se utiliza para prevenir una alta influencia de probabilidades en cero. Para evitar justamente esto, es que se utiliza este booleano en TRUE para hacer uso de esta corrección. Después de las pruebas respectivas, se obtuvo que este

modelo utilizando Naive Bayes entrego una certeza de 64,03% en la predicción de categorías de tiempo de resolución. Los detalles de resultados de matriz de confusión se muestran en tabla 21 a continuación.

Tabla 21. Matriz de confusión con resultados de rendimiento modelo Naive Bayes.

<input checked="" type="radio"/> Table View <input type="radio"/> Plot View				
accuracy: 64.03%				
	true LOW	true HIGH	class precision	
pred. LOW	756	265	74.05%	PPV
pred. HIGH	240	143	37.34%	NPV
class recall	75.90%	35.05%		
TPR		TNR		

Sensibilidad

- Verdaderos LOW: 1034 de 1191, i.e. **75,90%** [TPR]
- Falsos LOW (Error tipo 2): 157 de 1191, i.e. 24,09% [FNR]
- Verdaderos HIGH: 187 de 639, i.e. **35,05%** [TNR]
- Falso HIGH: 452 de 639, i.e. 64,95% [FPR]

Precisión

- Verdaderos Predecidos LOW: 1034 de 1486, i.e. **74,05%** [PPV]
- Falsos Predecidos LOW: 453 de 1486, i.e. 25,95% [FDR]
- Falsos Predecidos HIGH: 157 de 344, i.e. 62,66% [FOR]
- Verdaderos Predecidos HIGH: 187 de 344, i.e. **37,34%** [NPV]

Certeza: 64,03%

6.4.6 Trade Off de Ambos Modelos

Posterior a las pruebas realizadas para ambos modelos analizados anteriormente, y de los resultados obtenidos, es importante mencionar que existen características que son más beneficiosas para un modelo que para el otro. Por el árbol de decisión, es más simple poder observar las ramas y el camino que se puede optar teniendo los valores de cada una de las variables y hacer una prueba manual con esos datos. Esto implica que, si tengo los valores de las variables de entrada, se puede visualmente seguir el camino de decisiones utilizando esos valores para llegar al resultado y decisión final. Otra determinante en el árbol es que, es posible visualizar el soporte¹⁵ de decisión que posee, es decir, que tan justificado en cuanto datos utilizados es la regla de decisión que fue concebida, durante el periodo de entrenamiento. La otra ganancia clave que posee el árbol, en su método *gain ratio*, es la interdependencia de ganancia de información que relaciona los valores del registro, es decir, que utiliza lo que adquiere en conocimiento de cada valor/atributo y lo relaciona con el registro como un todo, y en base a ello construye el árbol de predicción, es decir, se obtiene entropía para inferir en la predicción y por ende en el resultado que lo hace más robusto.

En cuanto al otro modelo, Naive Bayes, posee otras características que son en algunos aspectos superiores comparado con el árbol de decisión. La aplicación de la fórmula con que se crea la regla de decisión de la predicción es más legible y más abordable, sin embargo, más complicada de ejecutar. De hecho, tomando los valores de entrada y aplicándolos a la fórmula, se puede establecer sus valores de “*posteriori*”, luego el que resulta mayor es la selección de valor para esa clase. Ingenuo bayes es menos intuitivo para llegar a la predicción, sin embargo, se conoce como poder aplicar los valores para obtener el resultado. Otra cualidad importante es la cantidad de datos que necesita para entregar razonables resultados. Este modelo con pocos datos, puede manejar un alto soporte utilizando la desviación estándar, la varianza y la media aritmética. La desventaja de Naive Bayes es que, no utiliza la correlación que existe entre los datos de cada atributo, es decir, puede sumarlos y establecer la probabilidad de la clase, sin embargo, pierde ganancia en la predicción de poder identificar una posible subclase existente.

¹⁵ Se denomina soporte al grado de fortaleza que posee una decisión en base a la frecuencia en el aprendizaje.

6.4.7 Aplicación de Modelos en Datos Reales

6.4.7.1 Validación de Modelos

Luego de las pruebas de rigor para ambos modelos, es necesario comprobar su efectividad y certeza en datos reales, esto es, la etapa de **validación** de los modelos. Para este ejercicio, se utilizaron datos de meses recientes, diciembre 2016 y enero 2017, de hecho, se utilizaron RdS de casos cerrados, por lo cual ya se conocían sus tiempos de resolución. Luego, el objetivo era probar ambos modelos y comparar sus predicciones con respecto a la realidad. Los resultados obtenidos se presentan a continuación en tablas 22 y 23, por cada mes a los que se les aplicó el modelo respectivo.

Datos Diciembre 2016, con 69 registros, con un real de 55 LOW y 14 HIGH.

Tabla 22. Comparación de resultados reales ambos modelos mes Diciembre 2016.

Decision Tree			Naive Bayes		
Predicción			Predicción		
Acertada	# RdS	%	Acertada	# RdS	%
NO	15	21.7%	NO	20	29.0%
HIGH (real LOW)	6	8.7%	HIGH (real LOW)	8	11.6%
LOW (real HIGH)	9	13.0%	LOW (real HIGH)	12	17.4%
SI	54	78.3%	SI	49	71.0%
HIGH	5	7.2%	HIGH	2	2.9%
LOW	49	71.0%	LOW	47	68.1%
Grand Total	69		Grand Total	69	

Datos Enero 2017, con 56 registros, con un real de 42 LOW y 14 HIGH.

Tabla 23. Comparación de resultados reales ambos modelos mes Enero 2017.

Decision Tree			Naive Bayes		
Predicción			Predicción		
Acertada	# RdS	%	Acertada	# RdS	%
NO	16	28.6%	NO	15	26.8%
HIGH (real LOW)	5	8.9%	HIGH (real LOW)	6	10.7%
LOW (real HIGH)	11	19.6%	LOW (real HIGH)	9	16.1%
SI	40	71.4%	SI	41	73.2%
HIGH	3	5.4%	HIGH	5	8.9%
LOW	37	66.1%	LOW	36	64.3%
Grand Total	56		Grand Total	56	

Se puede observar de los resultados que en comparación de los meses aplicados en ambos modelos existe una certeza de sobre el 71%, lo cual es un gran activo en términos de visibilidad previa de los casos para su tiempo de resolución, entregando así, un robusto apoyo en decisiones y acciones posteriores a tomar en cada una de las circunstancias que se presenten. Además, las tablas de resultados mostradas en figuras 22, 23 y 24, son consistentes a los resultados obtenidos en el entrenamiento y pruebas iniciales de los modelos. Esto demuestra, y da la confiabilidad que el modelo está ajustado de manera correcta a la realidad, y es posible inferir que se está evitando el **overfitting** en los mismos. Dicho esto, y por el método de la **generalización**, el cual explica que, utilizando un conjunto de datos completamente diferentes, y aplicándolos a los modelos, debe existir un margen de error razonable entre sus resultados y el pronóstico. Para el caso de el árbol de decisión, el **error medio cuadrático** resultó ser 0,91% y para ingenuo bayes de 0,93% el cual se considera, dentro de parámetros de la organización aceptable.

También para hacer una prueba real en tiempo real de ambos modelos, se realizaron las pruebas en datos RdS “alive – work in progress”, es decir, para RdS recién creadas se les aplicó el modelo y se les revisó su predicción, la cual se registró/guardo para posteriores análisis, luego, saber que sucedió en realidad con esos RdS solicitados y su tiempo de resolución real. Los resultados de los tiempos de resolución se muestran en la siguiente sección.

6.4.7.2 Resultados Obtenidos de Modelos – Real Time

Se realizó una prueba en tiempo real durante el mes de febrero 2017, para empezar a conocer los resultados de la predicción en modo marcha blanca para aplicar el modelo de predicción, aplicar acciones de re-diseño y comparar resultados. En tabla 24 se muestran los resultados obtenidos en predicción con datos reales.

Datos Febrero 2017, con 54 registros, con un real de 44 LOW y 10 HIGH.

Tabla 24. Comparación de resultados reales ambos modelos mes Febrero 2017.

Decision Tree			Naive Bayes		
Predicción			Predicción		
Acertada	# RdS	%	Acertada	# RdS	%
NO	12	22.2%	NO	13	24.1%
HIGH (real LOW)	5	9.3%	HIGH (real LOW)	7	13.0%
LOW (real HIGH)	7	13.0%	LOW (real HIGH)	6	11.1%
SI	42	77.8%	SI	41	75.9%
HIGH	3	5.6%	HIGH	4	7.4%
LOW	39	72.2%	LOW	37	68.5%
Grand Total	54		Grand Total	54	

Modelo Árbol Decisión

Ya teniendo una validación de los modelos, con datos más seguros sobre su funcionamiento y certeza fuesen confiables, llegó el momento de aplicar en realidad misma, con datos nuevos y en progreso, para luego teniendo la predicción de los mismos, poder tomar las acciones proactivas necesarias del rediseño que se mencionan más adelante. La prueba de los datos reales en marzo 2017 utilizando el modelo de árbol de decisión, los resultados fueron los siguientes.

Predicción	SR #	%
No	13	27.08%
HIGH (real LOW)	5	10.42%
LOW (real HIGH)	8	16.67%
Si	35	72.92%
HIGH	26	54.17%
LOW	9	18.75%
Grand Total	48	100.00%

Tabla 25. Resultados predicción datos reales trabajo en progreso árbol de decisión.

Modelo Naive Bayes

Para la prueba de los datos reales en marzo 2017 utilizando el modelo de Naive Bayes, los resultados fueron los siguientes.

Predicción	SR #	%
No	18	34.62%
HIGH (real LOW)	2	3.85%
LOW (real HIGH)	16	30.77%
Si	34	65.38%
HIGH	22	42.31%
LOW	12	23.08%
Grand Total	52	100.00%

Tabla 26. Resultados predicción datos reales trabajo en progreso naive bayes.

6.4.7.3 Acciones a Posteriori

De la sección anterior de resultados en real-time, se posee un razonable porcentaje de predicción con certeza para apoyar la resolución de los RdS y, en consecuencia, una visibilidad –antes inexistente a priori– la cual permite determinar

las próximas acciones a seguir, las cuales son mencionadas en el rediseño, para cada una de las alternativas que se pudiesen presentar, por lo tanto, los recursos necesarios tanto técnico como humano a disponer para cada RdS. También se debe considerar cuando se debe realizar el re-entrenamiento y actualización de estos modelos, los cual ha sido discutido con los expertos en los diferentes productos. Se ha determinado que, para cualquier modificación de productos, es decir, cada parche nuevo, o cada nueva actualización del mismo, afectaría en la predicción de este modelo. Asimismo, si un nuevo producto sale al mercado, también debe ser incluido para que se genere un nuevo entrenamiento. Por el lado del personal, si hay cambios organizacionales geográficos, o transiciones de re-estructuración, deben ser consideradas para este efecto. La siguiente tabla muestra cada cuanto tiempo esto sucede.

Tabla 27. Directrices para indicar re-entrenamiento de modelos.

Evento	Frecuencia	Tipo
Instalación de parches	Cada 3 meses	Técnico
Actualización firmware	Cada 3 meses	Técnico
Nuevo Producto	Cada 2 años	Técnico
Movimiento personal geográfico y/o re-estructuración	Cada año	Organizacional

Por lo tanto, y discutido con niveles de alta gerencia tales como directores, VP y líderes de ingeniería en productos de la línea de negocio, se sugiere que el re-entrenamiento del modelo debe realizarse cada 3 meses. Este re-entrenamiento, está ubicado en proceso **Calibrar, Modelo BPMN A322-1, Sección 1**, capítulo 5, sección 5.3.2, del rediseño.

Las acciones a tomar son definidas dentro del proceso **Propuesta Acciones Proactivas**, el cual se encuentra insertado en *Modelo BPMN A322-1, Sección 2* del capítulo 5, sección 5.3.2, del rediseño **Parte II – Sección Monitoreo**. Considerar que estas acciones son bajo el escenario donde el cliente posee los conocimientos y rapidez necesaria para generar los datos solicitados para el diagnóstico y *troubleshooting*. De lo contrario, si el cliente no los posee, hay que asistirlo, y bien, si el cliente los posee, pero simplemente se demora en entregar los datos, hay que establecer expectativas con el cliente para determinar la fecha/hora de cuando tendrá la información disponible o la próxima acción de su parte, y por ende hacerle seguimiento en esa oportunidad acordada. Más allá de ello, con la responsabilidad en el cliente del progreso del caso, no se puede más a nivel de negocio que apoyar al cliente en lo que necesite y establecer compromisos de fechas/horas.

Tabla 28. Lista Acciones Proactivas a Ejecutar en *BPMN A322-1, sección 2.*

Acción #	Predicción	Horas de Vida	Nivel Técnico	Región Técnico	Región HW/Cliente	Acciones a Tomar
1	LOW	< 4hrs	N1 / N2	A	A	Revisar el caso su fecha de próximo seguimiento que no debiese exceder más de dos horas.
2	HIGH	< 4hrs	N1	A	A	Contactar al técnico N1 y solicitar que abra una colaboración con un técnico N2
3	LOW	4hrs a 8hrs	N1 / N2	A	A	Si N1, entonces solicitar que abra colaboración con N2. Si es N2, entonces contactar técnico y revisar cual es la razón de la demora.
4	HIGH	4hrs a 8hrs	N1	A	A	Contactar al técnico N1 y solicitar que abra una colaboración con un técnico N2. Si N2 aún no resuelve, entonces N2 contactar a un líder de producto.
5	LOW	8hrs a 24hrs	N1 / N2	A	A	Debe existir un problema mayor que requiere involucrar a un gerente para que revise el caso. Si es demora del cliente, gerente deberá contactar al cliente y establecer expectativas.
6	HIGH	8hrs a 24hrs	N1	A	A	Si no es por demora de cliente, y técnico N1 está esperando a N2, entonces solicitar a N2 que tome el caso y trabaje directo con líder de producto (LP).
7	LOW	> 24hrs	N1 / N2	A	A	Gerente de revisar el caso. Si no es por demora del cliente, gerente debe contactar al actual técnico del caso y revisar que recursos necesita para entregar una pronta resolución.
8	HIGH	24hrs a 120hrs	N2	A	A	Si no es por demora del cliente, y N2 no avanza con la resolución, entonces solicitar a líder de producto de tomar el caso y seguir avanzando. Se debe monitorear el caso con la fecha de próximo seguimiento.
9	HIGH	> 120hrs	LP	A	A	Si no es por demora del cliente, gerente debe contactar a líder de producto (LP) y revisar cual es la actual situación del caso y revisar que recursos necesita para poder entregar una resolución más rápida. Eventualmente incluir al equipo de ingeniería para asistencia. Se debe monitorear el caso con la fecha de próximo seguimiento.
10	LOW	< 4hrs	N1 / N2	A	B	Revisar el caso su fecha de próximo seguimiento (no más de dos horas). Si las zonas horarias no coinciden en los horarios de trabajo de cliente y técnico, repatriar (transferir) el caso a la zona horaria del cliente.
11	HIGH	< 4hrs	N1	A	B	Revisar el caso y próximo seguimiento. Si las zonas horarias entre cliente y técnico no coinciden, contactar al técnico N1 y solicitar que abra una colaboración con un técnico N2 de la zona horaria del cliente.
12	LOW	4hrs a 8hrs	N1 / N2	A	B	Si N1, entonces solicitar que abra colaboración con N2 de la misma zona horaria del cliente. Si es N2, entonces contactar técnico y revisar cual es la razón de la demora.
13	HIGH	4hrs a 8hrs	N1	A	B	Contactar al técnico N1 y solicitar que abra una colaboración con un técnico N2 de la zona horaria del cliente. Si N2 aún no resuelve, entonces N2 contactar a un líder de producto.
14	LOW	8hrs a 24hrs	N1 / N2	A	B	Requiere involucrar a un gerente de turno 24x7 en la zona horaria del cliente, para que revise el caso. Si es demora del cliente, gerente deberá contactar al cliente y establecer expectativas.
15	HIGH	8hrs a 24hrs	N1	A	B	Si no es por demora de cliente, y técnico N1 está esperando a N2, entonces solicitar a N2 de la misma zona horaria del cliente, que tome el caso y trabaje directo con líder de producto (LP).
16	LOW	> 24hrs	N1 / N2	A	B	Gerente de turno 24x7 revisar el caso. Si no es por demora del cliente, gerente de turno debe contactar al gerente responsable de actual técnico del caso y revisar que recursos necesita para entregar una pronta resolución.
17	HIGH	24hrs a 120hrs	N2	A	B	Si no es por demora del cliente, y N2 no avanza con la resolución, entonces solicitar a líder de producto de tomar el caso y seguir avanzando. Se debe monitorear el caso con la fecha de próximo seguimiento.
18	HIGH	> 120hrs	LP	A	B	Si no es por demora del cliente, gerente debe contactar a líder de producto (LP) y revisar cual es la actual situación del caso y revisar que recursos necesita para poder entregar una resolución más rápida. Eventualmente incluir al equipo de ingeniería para asistencia. Se debe monitorear el caso con la fecha de próximo seguimiento.

La fecha/hora de próximo seguimiento está establecida por cada 2 horas caso P1, y 4 horas para caso P2. Para los diferentes escenarios que se pueden presentar como resultados de la clasificación de cada registro, existe un plan de acción proactiva a realizar las cuales serán posteriormente llevadas a cabo en la siguiente parte del proceso Planificar Capacidades Entrega Soporte HW (A322-2) y Planificación y Programación Entrega Soporte HW (A322-3).

Para (A322-2), se debe considerar las capacidades en recursos humanos y técnicos dentro de la línea de negocios para mantener una distribución proporcional de las personas y sus habilidades técnicas para la resolución de casos. Esta distribución, debe estar repartida bajo la siguiente ratio.

Nivel Técnico	Distribución
N1	60%
N2	25%
Líder Producto	10%
Experto Ingeniería	5%

Debido a la distribución de recursos, se debe entrenar y evaluar a los técnicos de N1 en todos los productos de mayor dificultad, tales como Netra (especializados) y los más recientes que según estadísticas, poseen más dificultad resolutive para N1 debido a su poco conocimiento, y este entrenamiento está contemplado en la sección posterior de la evaluación de proyecto, con los costos involucrados. También, para aquellos técnicos N1 de mejor rendimiento (*top performers*), también dar la posibilidad de hacerlos trabajar en aquellos productos de media edad, con rol de nivel N2, así aumentar la cantidad de técnicos de mayor experticia, y entregar más apoyo en los tiempos de resolución de esos casos.

Para (A322-3), se establecen las directivas de tiempo en los seguimientos de los casos según sea su complejidad y colaboración de los clientes de los mismos para su planificación y programación de entrega de servicio. Para todos los casos de manera inicial, las primeras 24 horas se debe realizar los seguimientos con el cliente cada dos horas, a menos que el cliente especifique de manera documentada el establecimiento de expectativas que indiquen algo diferente. Luego de ese periodo de tiempo, los seguimientos deben ser realizados cada 4 horas, y dependiendo de los horarios de trabajo, cada día hábil en esa frecuencia, y de nuevo, a menos que el cliente establezca expectativas.

6.4.8 Resultados Obtenidos con Rediseño

Para la prueba del rediseño, y la aplicación de los procesos incluidos para formar parte de la metodología en la velocidad de la resolución de los casos, se aplicó durante el mes de Febrero 2017 para conocer los resultados al aplicar el rediseño especificado en A322-1, utilizando la herramienta de apoyo. Durante el mes de Enero 2017, se realizaron entrenamientos de habilidades técnicas y blandas a los empleados para enfrentar mejor los procesos que se pretendían utilizar para el mes siguiente, y

se buscaron y eligieron los actores claves dentro del equipo de trabajo que fueron técnicos de alta influencia dentro del grupo para poder incentivar los cambios beneficiosos del proyecto. Estos actores claves son considerados líderes dentro del grupo y poseen una gran habilidad de rescatar el apoyo de los demás integrantes. Durante el mes de febrero se aplicaron las acciones proactivas mencionadas en tabla 28, con el objetivo de evaluar los resultados de tiempos de resolución en los casos, comparando con los meses anteriores, los resultados obtenidos en tiempos de resolución fueron los siguientes.

Tabla 29. Resultados obtenidos Diciembre, Enero y Febrero tiempos de resolución.

Tier 1	New: Resolution Time (NonBugged) - Severity 1		Dec	Jan	Feb
	% of SRs resolved w/in 1 day	Q1: 87.7% Q2: 87.9% Q3: 88.1% Q4: 88.3% – FY17 Avg: 88%	78.1%	84.6%	90.9%
	% of SRs resolved w/in 5 days	Q1: 94.8% Q2: 94.9% Q3: 95.1% Q4: 95.2% – FY17 Avg: 95%	93.8%	96.2%	97.0%
	% of SRs resolved w/in 14 days	Q1: 97.7% Q2: 97.8% Q3: 97.8% Q4: 97.9% – FY17 Avg: 97.8%	96.9%	96.2%	100.0%
	% of SRs resolved w/in 30 days	FY17 Avg: 98.9%	93.5%	98.0%	100.0%
	% of SRs resolved w/in 60 days	FY17 Avg: 99.6%	93.5%	100.0%	100.0%
	% of SRs resolved w/in 90 days	FY17 Avg: 99.8%	100.0%	100.0%	100.0%
Tier 1	New: Resolution Time (NonBugged) - Severity 2				
	% of SRs resolved w/in 1 day	Q1: 73.4% Q2: 73.6% Q3: 73.8% Q4: 74.0% – FY17 Avg: 73.7%	65.7%	77.1%	89.8%
	% of SRs resolved w/in 5 days	Q1: 87.8% Q2: 87.9% Q3: 88.1% Q4: 88.2% – FY17 Avg: 88.0%	84.7%	90.5%	90.7%
	% of SRs resolved w/in 14 days	Q1: 94.5% Q2: 94.6% Q3: 94.6% Q4: 94.7% – FY17 Avg: 94.6%	92.6%	95.5%	96.2%
	% of SRs resolved w/in 30 days	FY17 Avg: 97.7%	98.5%	98.9%	100.0%
	% of SRs resolved w/in 60 days	FY17 Avg: 99.3%	99.4%	99.4%	100.0%
	% of SRs resolved w/in 90 days	FY17 Avg: 99.7%	99.4%	99.4%	100.0%

Como se puede claramente observar, en el mes de Febrero generó un salto importante para los resultados en cumplimiento de los tiempos de resolución. Por otra parte, los casos P1, también mostraron un incremento en la velocidad de resolución dentro de los tiempos estándar definidos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 30. Cuadro aumento de resultados tiempos resolución desde Dic 2016 a Feb 2017.

Resolution Time - Q3 Trend	Dec	Jan	Feb	FY16
Time to Solution Offered (Sev1) w/in 4 hours	62.2%	76.9%	91.7%	72.1%
View: # SEV1 Closed	37	26	24	373
View: # Missed TTSO Sev1 w/in 4 hrs, Total	14	6	2	104

Considerar que antes de los meses de Enero y Febrero, se estaba en un tiempo de resolución cumplido de 70,2% para FY16, luego de aplicar los procesos y las directivas del rediseño, se logró obtener un resultado del año de 72,1% para FY16, luego existió una incremento considerable en el tiempo de resoluciones de casos en

Febrero del 2017 de un delta de 29,5% con respecto a Diciembre, 14,8% con respecto a Enero, y al referenciar tabla (2), que son los resultados del año fiscal anterior 54%, hay un progreso considerable de 37,7% de incremento. También se visualiza un impacto en los planes de acción que muestra un incremento del 2,01% con respecto a Enero y 2,71% con respecto a Diciembre, lo cual se muestra en tabla siguiente.

Tier Goal	Owner: Mauricio Concha; Team	Goal definition	Q3			Q1	Q2	Q3	FY17
			December	January	February				
Tier 3	Action Plan Quality (APQ)	FY17 Avg: 95%	92.42%	93.13%	95.14%	92.08%	93.28%	93.61%	92.90%

Dicho esto, el impacto final de la rapidez en entrega de resoluciones, como ya mencionado anteriormente, desembocó en la coordinación y planificación de entrega de partes y servicios en sitio. Por lo tanto, se revisaron también los resultados de los mismos meses en su cantidad de partes enviadas en el mismo día, que recordar que la idea es enviar la menos cantidad el mismo día, y como objetivo meta es lograr 16% o menos de partes enviadas el mismo día. Los resultados de partes enviadas el mismo día de los mismos meses fueron los siguientes.

Tabla 31. Porcentajes de partes enviadas el mismo día desde Diciembre a Febrero.

FY17 - Q3	December	January	February	FY17 - Q2	FY17 - Q3
Envío de Partes el Mismo Día	25.6%	23.2%	18.9%	24.0%	22.1%
	32	57	41	128	130
	125	246	217	534	588

Como se puede observar en tabla 31, se redujo la cantidad de partes enviadas el mismo día para el mes de Febrero 2017 como consecuencia de la rapidez en los tiempos de resolución de casos lo cual se refleja con una baja de 4,3% entre Enero 2017 y Febrero 2017, y asimismo, con respecto a tabla (2) 24%, de un 5,1% menos de partes enviadas al mismo día, de hecho, se puede ver una clara baja en los resultados del Q3 con respecto al Q2. Es importante mencionar, que esta baja de 5,1% se traduce a un ahorro de 70% en costos para ese 5,1% de partes. Los efectos resultados de ahorro en costos se revisarán en la siguiente sección, capítulo 7, evaluación del proyecto. Es importante también mencionar que se realizó un análisis en las asignaciones de RdS a técnicos aplicando las reglas del rediseño, en el que se llegó al resultado que 9 de cada 10 técnicos se asignó de forma correcta, es decir, que los casos eran asignados a técnicos con la habilidades idóneas para la complejidad del caso.

CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 ANALISIS RETROSPECTIVO

7.1.1 *Presentación de los Datos*

Para la selección de información en la evaluación económica del proyecto, se utilizaron aquellos datos del año calendario 2015 y también parte del año 2016, y así tener visibilidad de situación por año y además tener una situación relativamente reciente, tanto desde el punto de vista operativo, y de los costos que se poseen para su análisis y aprendizaje en el comportamiento del negocio. Además de lo mencionado, también se recopiló información desde distintas áreas de la organización, tales como el área de ventas, logística, gerencia, planificación y proveedores de servicios los cuales entregaron información de ingresos y costos de los diferentes productos y de los servicios que ellos involucran para considerar en la evaluación económica del proyecto. Dicho esto, se definió un horizonte de tres años para el desarrollo de este proyecto pues por políticas corporativas, es el tiempo definido en que un proyecto de esta categoría tiene como límite para su desarrollo, implementación y ejecución. Los valores estimados desde los departamentos mencionados anteriormente en referencia a los montos de ingresos por venta, costos por venta, gastos administrativos, entrenamientos y capital necesario para el funcionamiento se muestran a continuación.

Ingresos por Ventas por Año	:	US\$ 4,320,000
Costos por Ventas	:	US\$ 3,200,000
Gastos Administrativos y Ventas	:	US\$ 554,605
Capital de Trabajo	:	US\$ 727,901 (sin proyecto) US\$ 782,366 (con proyecto) ¹⁶

La distribución de los costos no es uniforme durante el año, por lo cual se muestra en la siguiente tabla, los costos mensuales por envío de partes para un año calendario completo. Luego confirmado por los departamentos idóneos, y que, por acuerdos realizados previamente, el costo total por año, se debería mantener dentro de los siguientes años en que se ejecutaría el proyecto.

En figura 45, se muestran los montos en US\$ de costos operativos de la línea de negocio, asociados a cada mes del año 2015.

¹⁶ Anexo 4, Capital de Trabajo

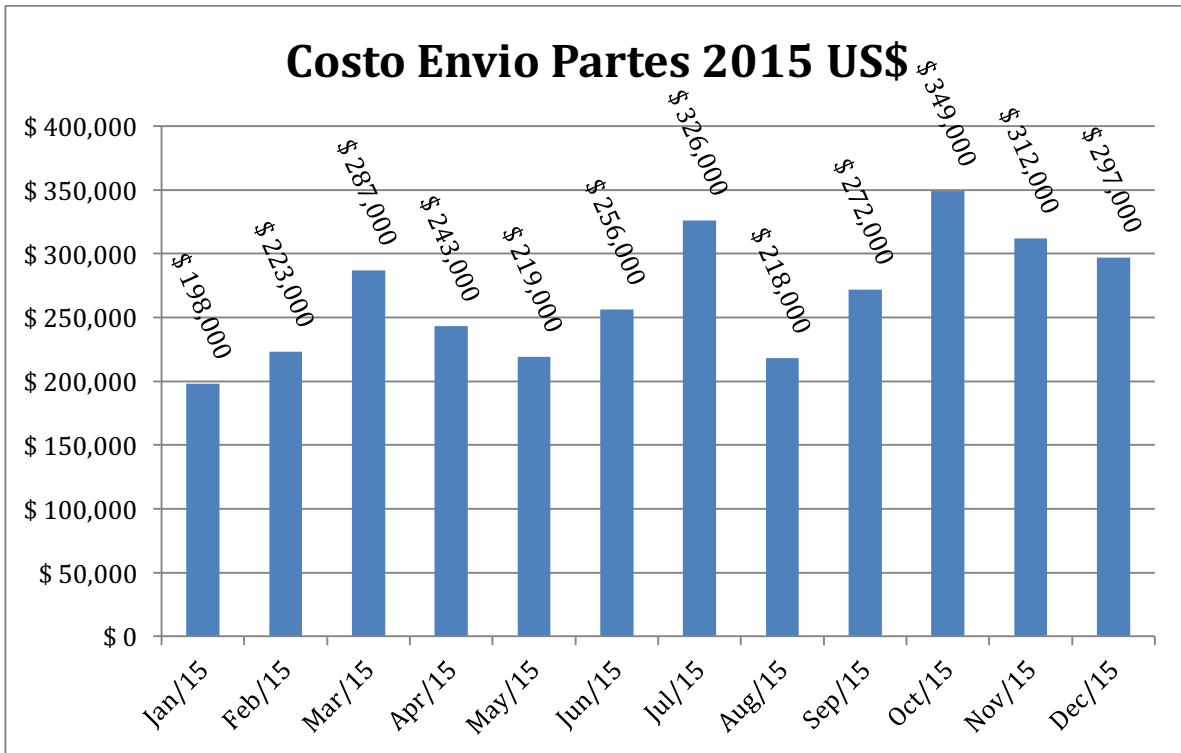


Figura 45. Costos asociados en \$US por envío de partes durante el año 2015.

7.1.2 Resultados Obtenidos

Es importante destacar que el impacto económico de este proyecto va dirigido no directamente a los ingresos por venta -aun cuando hay un pequeño impacto en la imagen de marca que eventualmente aumenta los costos por venta y que se mencionará más adelante- el impacto económico de este proyecto va directamente relacionado en el ahorro de costos, es decir, rebajar el valor actual de costos por venta por año. Un actual 25% de costos de partes enviadas el mismo día es alto, la idea principal del proyecto es reducir los tiempos de entrega de servicio y en consecuencia, tener impacto en el envío de partes, es decir, reducir significativamente las partes el mismo día, y por ende reducir los costos de los mismos para tener mayores utilidades. Luego de un análisis en términos de la información que se posee, se estima que se puede ahorrar desde un 6% a 10% de costos actuales con la participación e inclusión de este proyecto, lo cual es un desafío agresivo para la línea de negocios de soporte, puesto que, aunque la figura parezca baja, las condiciones de mercado hacen muy difícil mover la aguja de tal manera que este indicador sea alcanzado.

7.2 DEFINICIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS

En las secciones anteriores, se ha abordado el tema de los grandes beneficios que implica alcanzar las metas de lograr tiempos de resolución en los estándares de la organización. De hecho, es una realidad comprobada que cuando más rápido se le entrega solución al cliente, todos los eventos subsecuentes se manifiestan de manera coordinada, eficiente y dentro de los tiempos contractuales con una cómoda holgura, lo cual desemboca en una clara y representada satisfacción al cliente, reflejada en las encuestas. También se observa que la calidad de RdS en cuanto a documentación, adherencia de procesos y planes de acción son de cumplimiento a los requerimientos de la organización y se ajusta al alineamiento de los objetivos estratégicos que son impactados. Por lo tanto, en base a lo mencionado anteriormente, y luego del análisis del impacto positivo en este rediseño, los beneficios son los siguientes.

- Encuestas Satisfacción al Cliente por sobre o igual 90% de satisfacción, lo cual implica una notable mejora de servicio.
- Mejor planificación entre cliente y SYSTEMS IT para coordinar la ventana de mantenimiento (VM) para el servicio en sitio del cliente, esto implica, más o igual a dos días antes.
- Lograr una cantidad de envío de partes durante el mismo día hábil de un 16% o menos, lo cual se refleja directamente en los costos operativos.
- Mejor coordinación de ventana, implica un mejor manejo logístico del inventario de partes y de recursos de técnicos de campo, evitando situaciones de partes en *back order*¹⁷.
- Debido al envío de partes al siguiente día hábil, o al subsiguiente día hábil, para la organización hay una reducción de 70% y 90% respectivamente de costos de transporte en los envíos de partes, y técnico de campo si fuese requerido.
- En el siguiente grafico se muestra la diferencia de costos, es decir el ahorro, que se podrían lograr en este escenario.

¹⁷ Back Order es un concepto de logística que significa que una parte está sin inventario, luego hay que esperar hasta su reposición.

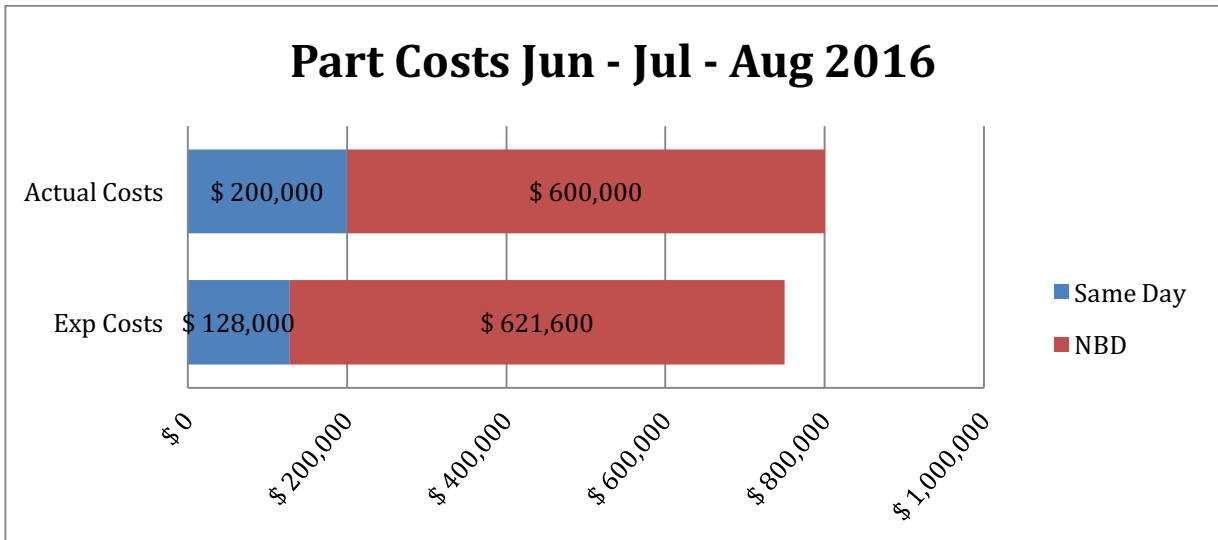


Figura 46. Muestra de ahorro de costos de envío de partes a sitio sin y con proyecto en \$US.

Posterior de abordar los problemas, las variables de cambio sobre ellas y las acciones que se tomaron, evidentemente existieron costos en la línea de negocios los cuales se mencionan a continuación y se describen para tener la visualización del impacto que ellos conllevaban y que se deben considerar durante el transcurso del proyecto.

- a. **Costos RRHH (personal de soporte)**, dado que para los entrenamientos técnicos que se deben llevar a cabo dentro del equipo de técnicos, se necesita sacar técnicos de nivel N2 como entrenadores, lo cual implica menos recursos para trabajar en casos del día a día. Asimismo, el personal asistiendo a los entrenamientos son recursos menos para la carga de trabajo de los RdS. De hecho, siempre debe existir personal trabajando RdS, pero evidentemente la carga es mayor, puesto que se dispone de un 20% menos de personal para llevar la continuidad del negocio.
- b. **Costos Tecnológicos**, dado que el desarrollo tecnológico fue realizado con herramientas propias de la organización y con aplicaciones open source, el costo asociado en este ítem se consideró cero. Sin embargo, hay un costo de tiempo involucrado del recurso humano que trabajó con estas herramientas, los cuales fueron un desarrollador y un gerente de soporte, y en el desarrollo de los modelos predictivos.
- c. **Costos Operativos**, En base a lo mencionado en el punto (a), los costos de personal implican un costo que se puede llevar a un nivel financiero. Para llevar

esto a valores numéricos, un día (9 horas laborales) de técnico tiene los siguientes valores en UF.

- Día N1 = 1,8 UF
- Día N2 = 2,1 UF
- Costo Training soft-skills: UF 21,9 por persona

De lo mencionado en (b), el costo estimado de desarrollo e implementación de las herramientas tecnológicas de apoyo, y obtención de un prototipo inicial es de 75 días, con un valor de 2 UF por día, es decir 150 UF. También fue necesaria la inclusión de un recurso experto en minería de datos el cual es denominado *Minero*, el cual debe trabajar en conjunto con el desarrollador para la obtención del prototipo, un adicional costo de 2UF por día durante el periodo de tiempo de desarrollo e implementación, es decir, 150 UF adicionales. Para la implementación de la herramienta y los recursos de servidores necesarios se necesitó un servidor corriendo 24x7 para poder hacer funcionar los modelos y también los servicios. Para ello, la organización dispuso un servidor de alto rendimiento en los laboratorios, por lo cual es un costo hundido. Dicho esto, los costos totales ascendieron a la suma de 1068 UF.

Se utilizó como referencia de valores UF = \$27.000 y tipo cambio dólar a CLP\$670, siendo el cuadro resumen de estos montos el que se muestra a continuación.

Tabla 32. Resumen de costos totales para la realización del proyecto en UF y en US\$.

Item	Cantidad Personal	Cantidad Días	Costo UF	Costo en \$US	Descripción
Entrenamientos Hab. Técnicas	18 - N1	2	72,6	\$2,926	Cálculo de 18 técnicos N1, sumar un técnico N2 que entrena, uno por día.
Entrenamientos Hab. Blandas	21 (N1+N2)	4	637,5	\$25,690	Cálculo 21 técnicos con costo de entrenamiento soft skills, mas los costos de recurso <i>Día Hombre</i> menos.
HH Desarrollo Prototipo	1	75	150	\$6,045	Desarrollador con un costo de 2UF por día.
HH Minero de Datos	1	75	150	\$6,045	Minero de datos con un costo de 2UF por día.
Computadores Nuevos	2	--	58	\$2,337	Con un valor de 29 UF c/u
TOTAL			1068,1	\$43,043	
Depreciación Computador			29	\$1,169	Depreciación en 2 años

Hay que mencionar que los entrenamientos son considerados como **costos operacionales (US\$ 28,616)**, y los ítems *HH Desarrollo Prototipo*, *HH Minero de Datos* y *Computadores Nuevos* se consideran como **inversión fija (US\$ 14,427)**. Todo el proyecto se financia con **capital propio 100%**. Para el resto de herramientas – Servidores, Bases de Datos, Framework, Herramientas de Minería de Datos, Programación y Editores de Texto, se utilizaron propias y/o open source.

7.3 FLUJO DE CAJA

De lo mencionado en las secciones anteriores, de beneficios y costos, hay que destacar que la unidad de negocios de soporte, es una unidad que no genera ingresos, solo puede dar rentabilidad al proyecto mediante ahorro de costos, por lo que los ingresos serán aquellos que genera el cuerpo de ventas. La variación de costos será la clave en la rentabilidad del proyecto, pues son aquellos que entregan la variación en las utilidades. Por razones de políticas corporativas, se ha definido este proyecto con un horizonte de 3 años, puesto que es el tiempo máximo que la organización estima conveniente, para proyectos de carácter proceso global.

A continuación, en tabla 33, se muestra el flujo de caja sin proyecto, considerando un ingreso anual por venta de US\$4,320,000, el cual es fijo para los

diferentes periodos. Por otra parte, el costo en envío de partes de US\$3,200,000, con un impuesto a las ganancias para el gobierno de 30%.

Tabla 33. Flujo de caja sin proyecto en US\$.

SIN PROYECTO				
Flujo de Caja	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Ingresos por Venta		\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000
Costos de Venta (Partes 25% MD)		-\$ 3.200.000	-\$ 3.200.000	-\$ 3.200.000
Gastos Adm y Ventas		-\$ 554.605	-\$ 554.605	-\$ 554.605
Depreciacion	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ganancia de Capital	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Interes	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Operacionales	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes de Impuesto	\$ 0	\$ 565.395	\$ 565.395	\$ 565.395
Impuesto a las Empresas	\$ 0	-\$ 169.618	-\$ 169.618	-\$ 169.618
Utilidad Despues de Impuesto	\$ 0	\$ 395.776	\$ 395.776	\$ 395.776
Depreciacion	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ganancia de Capital				
Flujo Operacional	\$ 0	\$ 395.776	\$ 395.776	\$ 395.776
Inversion Fija				
Valor Residual de los Activos				
Capital de Trabajo	-\$ 727.901			
Recuperacion del Capital de Trabajo				\$ 727.901
Prestamo				
Amortizacion				
Flujo de Capitales	-\$ 727.901	\$ 0	\$ 0	\$ 727.901
Flujo Caja Privado	-\$ 727.901	\$ 395.776	\$ 395.776	\$ 1.123.677

La siguiente tabla 34, muestra como los costos se reducen, al entregar soluciones a los clientes cumpliendo con las 8 horas, lo cual hace un impacto positivo en el envío de partes a sitio, rebajando al envío de partes al mismo día al 16%.

Tabla 34. Comparación de costos envío de partes mismo día al 25% y al 16% en US\$.

		MD	SD
Costos por Partes Totales	\$ 3.200.000	\$ 800.000	\$ 2.400.000
(a) El 25% de partes/costos MD	\$ 800.000	25%	
(b) El 16% de partes/costos MD	\$ 512.000	16%	
Diferencia	\$ 288.000	(a) - (b)	
El valor 30% aplicado	\$ 86.400	30%	
Dif. Al 70% de costo menos	\$ 201.600	70%	\$ 2.998.400

Por lo que se puede visualizar en tabla 34, al 16% de envío de partes el mismo día hay un ahorro de US\$201,600. También hay que considerar que, al sacar técnicos de la producción, para efectuar los entrenamientos a los mismos, esto verá afectada la productividad puesto que existirán RdS que no serán atendidas durante ese periodo de tiempo y eventualmente existirá un costo asociado el cual incrementará los costos en el primer año. El costo actual por RdS no atendida es de US\$274 por cada una, y los técnicos en dos días en promedio atienden 35 RdS, luego el valor de costo por el mismo concepto es de US\$203,437, lo cual debe sumarse a los costos por venta del proyecto solo en el año 1.

- Costo Año (1): US\$3,200,000 + US\$203,437
- Costo Año (2): US\$2,998,400 (reducción de costos por efecto del proyecto)
- Costo Año (3): US\$2,998,400 (reducción de costos por efecto del proyecto)

También es importante tener en consideración que, este proyecto aporta en la **imagen de marca** de la organización, por lo cual de lo investigado en estudio de mercado y el departamento de ventas, esto aporta a un crecimiento de 5% adicional de ventas por año, con respecto al año previo. Dicho esto, los nuevos valores de costos para los años 1, 2 y 3 serían los mencionados, por tanto, el flujo de caja con proyecto sería el siguiente que se muestra en tabla 35.

Tabla 35. Flujo de caja con proyecto en US\$.

CON PROYECTO (Reduccion Costos Envio de Partes, Aumento ventas 5% por imagen de marca)				
Flujo de Caja	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Ingresos por Venta		\$ 4.320.000	\$ 4.536.000	\$ 4.762.800
Costos de Venta (Partes 16% MD)		-\$ 3.403.437	-\$ 2.998.400	-\$ 2.998.400
Gastos Adm y Ventas		-\$ 554.605	-\$ 554.605	-\$ 554.605
Depreciacion		-\$ 1.169	-\$ 1.169	\$ 0
Ganancia de Capital				\$ 0
Interes		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Operacionales	-\$ 28.616	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes de Impuesto	-\$ 28.616	\$ 360.789	\$ 981.826	\$ 1.209.795
Impuesto a las Empresas	\$ 0	-\$ 108.237	-\$ 294.548	-\$ 362.938
Utilidad Despues de Impuesto	-\$ 28.616	\$ 252.553	\$ 687.278	\$ 846.856
Depreciacion	\$ 0	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 0
Ganancia de Capital				
Flujo Operacional	-\$ 28.616	\$ 253.721	\$ 688.447	\$ 846.856
Inversion Fija	-\$ 14.427	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor Residual de los Activos				\$ 0
Capital de Trabajo	-\$ 782.366			
Recuperacion del Capital de Trabajo				\$ 782.366
Prestamo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Amortizacion	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo de Capitales	-\$ 796.793	\$ 0	\$ 0	\$ 782.366
Flujo Caja Privado	-\$ 825.409	\$ 253.721	\$ 688.447	\$ 1.629.222

En base a la información que se posee de los escenarios con proyecto y sin proyecto, y por todos los diferentes ingresos y costos afectados en la organización, se ha determinado que es más beneficioso trabajar el posterior análisis con el **Delta Flujo de Caja**, de la situación Con Proyecto menos la situación Sin Proyecto, es decir *Flujo Caja CP – Flujo Caja SP*. El respectivo delta flujo de caja se muestra a continuación en la siguiente tabla 36.

Tabla 36. Delta flujo de caja con proyecto - sin proyecto en US\$.

Delta (Con Proyecto - Sin Proyecto)

Flujo de Caja	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Ingresos por Venta	\$ 0	\$ 0	\$ 216.000	\$ 442.800
Costos de Venta (Partes 16% MD)	\$ 0	-\$ 203.437	\$ 201.600	\$ 201.600
Gastos Adm y Ventas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciacion	\$ 0	-\$ 1.169	-\$ 1.169	\$ 0
Ganancia de Capital	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Interes	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Operacionales	-\$ 28.616	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes de Impuesto	-\$ 28.616	-\$ 204.605	\$ 416.431	\$ 644.400
Impuesto a las Empresas	\$ 0	\$ 61.382	-\$ 124.929	-\$ 193.320
Utilidad Despues de Impuesto	-\$ 28.616	-\$ 143.224	\$ 291.502	\$ 451.080
Depreciacion	\$ 0	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 0
Ganancia de Capital	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo Operacional	-\$ 28.616	-\$ 142.055	\$ 292.671	\$ 451.080
Inversion Fija	-\$ 14.427	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor Residual de los Activos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de Trabajo	-\$ 54.465	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Recuperacion del Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 54.465
Prestamo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Amortizacion	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo de Capitales	-\$ 68.892	\$ 0	\$ 0	\$ 54.465
Flujo Caja Privado	-\$ 97.508	-\$ 142.055	\$ 292.671	\$ 505.545

7.4 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Para el análisis de rentabilidad del proyecto, se utilizó por su conveniencia y confiabilidad el Valor Actual Neto también denominado VAN. Para ello, se necesita calcular la tasa de descuento la cual se ha obtenido utilizando la fórmula del CAPM, *Capital Asset Pricing Model*.

- $R_i = R_f + \beta (R_m - R_f)$
- R_i = Tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo
- R_f = Rendimiento de un activo libre de riesgo
- R_m = Rendimiento del mercado

Utilizando los valores para Chile de $R_m = 14,4\%$, $R_f = 5,18\%$ y beta (β) 0,95 desde la paginas Damodaran¹⁸, sección de negocios de servicios computacionales, y agregando el 0,7% de tasa de riesgo en Chile, el valor de R_i es 14,64%. Esta tasa de descuento es **nominal**, y los flujos son valores reales, por tanto, se debe transformar a tasa de descuento **real**, utilizando la ecuación de Fisher.

$$r = (i - \pi) / (1 + \pi) \approx i - \pi$$

Luego, con una tasa de inflación en Chile promedio $\pi = 3,99\%$ y una tasa nominal $i = 14,64\%$, la tasa de descuento real $r = 10,24\%$. Utilizando una tasa de descuento del 10,24% el valor VAN para el Delta flujo de caja equivale a VAN = US\$ 391.805, siendo este mayor a cero, lo cual implica que el **proyecto es rentable**.

7.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y ESCENARIOS

Se realizaron los análisis de escenarios pesimista y otro optimista. Asimismo, como el ejercicio anterior se aplicó el análisis al delta flujos de caja, para la situación con proyecto (pesimista y/o optimista) menos la situación sin proyecto. Las condiciones para ambos escenarios y su VAN asociado son los que vienen a continuación.

¹⁸ Sección de bibliografía, punto [7].

7.5.1 Escenario Pesimista

Para la situación de un escenario pesimista las condiciones son las que se mencionan a continuación.

- No hay impacto del proyecto en referencia a la disminución de costos, y se siguen enviando el 25% de partes el mismo día, es decir no hay cambio en los costos.
- No hay aumento de ventas por imagen de marca, dado que el proyecto no realiza ningún impacto.

Tabla 37. Delta Flujo de Caja con proyecto en escenario pesimista en US\$.

ΔPESIMISTA : No hay impacto de proyecto en bajar los costos y No aumento de ventas				
Flujo de Caja	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Ingresos por Venta		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos de Venta (Partes 25% MD)		-\$ 203.437	\$ 0	\$ 0
Gastos Adm y Ventas		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciacion		-\$ 1.169	-\$ 1.169	\$ 0
Ganancia de Capital		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Interes		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Operacionales	-\$ 28.616	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes de Impuesto	-\$ 28.616	-\$ 204.605	-\$ 1.169	\$ 0
Impuesto a las Empresas	\$ 0	\$ 61.382	\$ 351	\$ 0
Utilidad Despues de Impuesto	-\$ 28.616	-\$ 143.224	-\$ 818	\$ 0
Depreciacion	\$ 0	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 0
Ganancia de Capital				
Flujo Operacional	-\$ 28.616	-\$ 142.055	\$ 351	\$ 0
Inversion Fija	-\$ 14.427	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor Residual de los Activos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de Trabajo	-\$ 54.465	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Recuperacion del Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 54.465
Prestamo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Amortizacion	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo de Captales	-\$ 68.892	\$ 0	\$ 0	\$ 54.465
Flujo Caja Privado	-\$ 97.508	-\$ 142.055	\$ 351	\$ 54.465
Tasa Descuento Anual	10,24%			
Impuesto Empresa	30%			
VAN	-\$ 185.425			

Como se puede visualizar en tabla 37, en estas condiciones pesimistas, el VAN es negativo. Esto implica que existe un riesgo en ejecutar el proyecto, en respecto a la situación sin proyecto.

7.5.2 Escenario Optimista

Por otra parte, una situación ideal es que el proyecto genera un impacto de disminución de costos como lo esperado, junto con un incremento en las ventas, por tanto, la situación optimista se definiría:

- Impacto del proyecto en los costos y los ingresos.
- Aumento de ventas anuales en un 10% por imagen de marca.
- Disminución de costos con el 16% de partes enviadas el mismo día.

Tabla 38. Delta Flujo de caja con proyecto en escenario optimista en US\$.

ΔOPTIMISTA : Disminucion de costos y aumento ventas 10% anual por imagen de marca.				
Flujo de Caja	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Ingresos por Venta		\$ 0	\$ 432,000	\$ 907,200
Costos de Venta (Partes 16% MD)		-\$ 203,437	\$ 201,600	\$ 201,600
Gastos Adm y Ventas		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciacion		-\$ 1,169	-\$ 1,169	\$ 0
Ganancia de Capital		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Interes		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Operacionales	-\$ 28,616	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes de Impuesto	-\$ 28,616	-\$ 204,605	\$ 632,431	\$ 1,108,800
Impuesto a las Empresas	\$ 0	\$ 61,382	-\$ 189,729	-\$ 332,640
Utilidad Despues de Impuesto	-\$ 28,616	-\$ 143,224	\$ 442,702	\$ 776,160
Depreciacion	\$ 0	\$ 1,169	\$ 1,169	\$ 0
Ganancia de Capital				
Flujo Operacional	-\$ 28,616	-\$ 142,055	\$ 443,871	\$ 776,160
Inversion Fija	-\$ 14,427	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor Residual de los Activos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de Trabajo	-\$ 54,465	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Recuperacion del Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 54,465
Prestamo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Amortizacion	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo de Capitales	-\$ 68,892	\$ 0	\$ 0	\$ 54,465
Flujo Caja Privado	-\$ 97,508	-\$ 142,055	\$ 443,871	\$ 830,625
Tasa Interes Anual	10.24%			
Impuesto Empresa	30%			
VAN	\$ 758,866			

Como se puede observar en tabla 38, el delta VAN es positivo entre la situación con proyecto bajo condiciones optimistas.

7.5.3 Escenario Más Probable

De la visualización de escenarios pesimista y optimista, es necesario agregar a este análisis el escenario más probable.

- Impacto del proyecto solo en los costos.
- Ingresos se mantienen sin aumento por imagen de marca.
- Disminución de costos con el 16% de partes enviadas el mismo día.

Tabla 39. Delta Flujo de caja con proyecto en escenario más probable en US\$.

Δ MAS PROBABLE : Disminucion de costos y ventas se mantienen.				
Flujo de Caja	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Ingresos por Venta		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos de Venta (Partes 16% MD)		-\$ 203,437	\$ 201,600	\$ 201,600
Gastos Adm y Ventas		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciacion		-\$ 1,169	-\$ 1,169	\$ 0
Ganancia de Capital		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Interes		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Operacionales	-\$ 28,616	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes de Impuesto	-\$ 28,616	-\$ 204,605	\$ 200,431	\$ 201,600
Impuesto a las Empresas	\$ 0	\$ 61,382	-\$ 60,129	-\$ 60,480
Utilidad Despues de Impuesto	-\$ 28,616	-\$ 143,224	\$ 140,302	\$ 141,120
Depreciacion	\$ 0	\$ 1,169	\$ 1,169	\$ 0
Ganancia de Capital				
Flujo Operacional	-\$ 28,616	-\$ 142,055	\$ 141,471	\$ 141,120
Inversion Fija	-\$ 14,427	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor Residual de los Activos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de Trabajo	-\$ 54,465	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Recuperacion del Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 54,465
Prestamo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Amortizacion	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo de Capitales	-\$ 68,892	\$ 0	\$ 0	\$ 54,465
Flujo Caja Privado	-\$ 97,508	-\$ 142,055	\$ 141,471	\$ 195,585
Tasa Interes Anual	10.24%			
Impuesto Empresa	30%			
VAN	\$ 36,030			

Como se puede observar en tabla 39, el delta VAN es positivo entre la situación con proyecto bajo condiciones más probables. Luego, existen indicadores suficientes para confirmar que el proyecto es conveniente.

7.6 ANÁLISIS DE OPTIMIZACIÓN

Se realizó el análisis de optimización para conocer, en base a las variables sensibles del proyecto, los costos y/o beneficios relevantes del proyecto para tener su conveniencia en términos de rentabilidad y temporalidad. El objetivo de este análisis es permitir tener una mejor visibilidad para tomar una futura decisión de manera más acertada en referencia a sus resultados. Para este análisis, se ha considerado utilizar los criterios de (1) por tamaño, y (2) momento óptimo de inicio. Para ello, se utilizará una situación base con la cual se hará referencia con los criterios mencionados así comparar su VAN en base a las fórmulas de flujos de caja que se aplica en cada una de ellos. La situación base será la que se muestra a continuación, donde el proyecto aporta con una disminución de envío de partes el mismo día al 16%, lo cual reduce los costos en un 7%. El VAN respectivo de la situación base es de US\$1,187,316, que se mencionó en **Tabla 35: Flujo de caja con proyecto en US\$**.

7.6.1 Tamaño

Para esta sección, no se consideró un aumento y/o disminución de inversión, puesto que siempre es la misma, sino que una disminución y/o aumento en las partes enviadas el mismo día, haciendo variar los costos por venta, la cual es la variable que el proyecto puede modificar dependiendo del rendimiento del mismo. Para esta optimización, se utiliza la formula siguiente.

$\Delta VAN = VAN_1 - VAN_0$, donde VAN_0 equivale al VAN de la situación básica.

$\Delta VAN = I_1 - I_0 + [\sum_1^3 FC1/(1 + r)^t] - [\sum_1^3 FC0/(1 + r)^t]$, siendo I_1 , I_0 los flujos de caja iniciales de cada situación.

Utilizando una situación donde el envío de partes el mismo día 19,3%, se obtienen los siguientes costos por venta, y por ende diferentes flujos de caja, luego el delta flujo de caja es $\Delta VAN = 0$

Ingresos y Costos – Situación (1) en US\$

Tabla 40. Ingresos por venta y Costos por venta en aumento para situación (1).

Flujo de Caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos por Venta		\$ 4,320,000	\$ 4,536,000	\$ 4,762,800
Costos de Venta (Partes 19,3% MD)		-\$ 3,275,684	-\$ 3,072,247	-\$ 3,072,247

Se debe mencionar que el valor de 19,3% es el valor óptimo de envío de partes, es decir, es el máximo para tener un óptimo de costos, dado que ya teniendo una mayor cantidad los costos aumentan de tal forma que ΔVAN es menor a cero, lo cual implica que no es conveniente. En resumen, para una cantidad de envío de partes el mismo día mayor o igual a 19,3% se tiene que $\Delta VAN < 0$, y menor a 19,3% $\Delta VAN > 0$. Finalmente $\Delta VAN = 0$ se muestra en tabla 41.

Tabla 41. Delta Flujo de caja Situación Optimizada (FC1) vs Situación Base (FC0) en US\$.

ΔFlujos de Caja = FC1 - FC0 (Basico)				
Envío de Partes Mismo Día 19,3%. Misma inversión. Aumento ventas 5%, disminución de costos.				
Flujo de Caja	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Ingresos por Venta	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos de Venta (Partes 19,3% MD)	\$ 0	\$ 127,753	-\$ 73,847	-\$ 73,847
Gastos Adm y Ventas	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Depreciacion		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ganancia de Capital		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Interes		\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Operacionales	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes de Impuesto	\$ 0	\$ 127,753	-\$ 73,847	-\$ 73,847
Impuesto a las Empresas	\$ 0	-\$ 38,326	\$ 22,154	\$ 22,154
Utilidad Despues de Impuesto	\$ 0	\$ 89,427	-\$ 51,693	-\$ 51,693
Depreciacion	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ganancia de Capital				
Flujo Operacional	\$ 0	\$ 89,427	-\$ 51,693	-\$ 51,693
Inversion Fija	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Valor Residual de los Activos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Recuperacion del Capital de Trabajo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Prestamo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Amortizacion	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo de Capitales	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Flujo Caja Privado	\$ 0	\$ 89,427	-\$ 51,693	-\$ 51,693
Tasa Descuento Anual	10.24%			
Impuesto Empresa	30%			
VAN	\$ 0			

$$\Delta VAN = 0 \Rightarrow \text{Óptimo}$$

7.6.2 Momento Óptimo de Inicio

Para esta sección, se abordó un escenario en que se posterga el inicio del proyecto bajo las mismas condiciones de ingresos, costos e inversión que la situación de básico, sin embargo, dado a la postergación, los flujos de caja serán diferentes, puesto que hay un denominador el cual contiene la tasa de descuento, y hace modificaciones al mover el tiempo. Dicho esto, y en base a lo mencionado en este criterio la formula siguiente.

$$VAN_{Posterga(i)} = \sum_i^{n+i} FCi / (1 + r)^t, \text{ siendo } i = \text{año inicio del Proyecto y } t = i, i+1, \dots, i+n$$

Por lo tanto, se realizó el análisis en flujos de caja postergando el proyecto para $i = 1, 2$ y 3 , es decir, postergando el proyecto un año, dos años y tres años respectivamente. Los resultados de delta VAN (ΔVAN) fueron los siguientes.

Año	$\Delta VAN = (Pi) - (\text{Base})$ en US\$
i=1	-\$ 110,287
i=2	-\$ 210,331
i=3	-\$ 301,081

Tabla 42. Cuadro resultados de delta VAN, postergando el proyecto.

Luego, se puede observar claramente que entre más años se posterga el proyecto, menos conveniente es puesto que su ΔVAN va disminuyendo en el tiempo. Después de este análisis, lo más conveniente es comenzar ahora este proyecto y no postergar más su inicio, que fue exactamente lo que se realizó.

7.7 BENEFICIOS OBTENIDOS EN BASE A RESULTADOS

De los resultados obtenidos en tiempos de resolución y envío de partes para el mes de Febrero 2017, *capítulo 6, sección 6.1.12*, muestra que la reducción de un 5,1% de partes enviadas el mismo día, implica una reducción de partes de un 5,1% sobre el 70% de costo más adicional. Luego, si para un 24% de partes enviadas el mismo día el costo es \$X, y el ahorro de partes el próximo día es de 70%, entonces para un 5,1% menos el mismo día, sería un ahorro de costo explicado en esta fórmula.

$$\text{Diferencia} = \$X - \frac{\$X \cdot (24 - 5,1)}{24}$$

$$\text{Ahorro} = \text{Diferencia} * 0,7$$

Por lo tanto, de realizar la implementación, los directores mencionaron que este proyecto apuntó de manera correcta a la rápida resolución de los casos, junto con una baja importante en los costos operativos puesto que está seleccionando los recursos idóneos para resolver los casos, es decir, el proyecto mejora la productividad. También ellos proyectaron que los costos de envío de partes con este proyecto pueden llegar a un 14% utilizando los resultados de Febrero 2017. Con el logro de marzo, se puede asegurar que en un escenario hipotético de gastos operativos en envío de partes el mismo día durante tres meses fuese de US\$192.000 al 24%, se puede ahorrar el 5,1%, es decir, pasar de 24% al 18,9% lo cual se refleja a continuación.

$$\text{Diferencia} = \$192.000 - \frac{\$192.000 * (24 - 5,1)}{24} = \$40.800$$

$$\text{Ahorro en 3 meses} = \$40.800 * 0,7 = \text{US\$28.560}$$

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES

Para este trabajo la propuesta principal era lograr que a nivel de negocio se pudiese obtener un servicio el cual fuese alineado con la misión y visión de la organización, es decir, entregar a los clientes una rápida respuesta en la resolución técnica y así, confirmar el gran nivel de servicio y compromiso que la línea de negocio posee y minimizar el impacto al negocio del cliente. Es por ello que este proyecto debía ser fundado en un alineamiento fuerte a la estrategia de la organización y de los objetivos estratégicos, para que, en base a las acciones a tomar con esta propuesta, se obtuvieran resultados favorables en el cumplimiento de los tiempos de respuesta y como impacto, mejora en la satisfacción del cliente, y ahorro de costos en la operación que significara un beneficio mutuo tanto para los clientes y la organización.

8.1.1 Resultados

En términos generales, globales y concluyentes con respecto a este proyecto, se puede mencionar que los resultados obtenidos desde el punto de vista del negocio y de los clientes, fueron altamente satisfactorios, puesto que las pruebas realizadas sobre los RdS reales demostraron de manera fehaciente que existió un incremento considerable en los tiempos de respuesta de la resolución de casos, utilizando las capacidades disponibles de recursos humanos que anterior a este proyecto siendo los mismos, no se habían podido alcanzar durante dos años de funcionamiento con el proceso y herramientas antiguamente utilizadas. El siguiente cuadro muestra de forma cuantificada los valores obtenidos y los logros alcanzados con la implementación de este proyecto que confirman lo mencionado anteriormente.

Ítem	Descripción	Resultado Obtenido
Objetivo General	Mejorar los tiempos de respuesta en servicio entrega de solución dentro de los tiempos estándar de la organización, prediciendo dificultad y respuesta esperada.	Incremento 37,7% del volumen de RdS cerrados en el mes con cumplimiento de tiempos de resolución con respecto al año pasado.
Objetivo Especifico	Mejorar al 80% la asignación de RdS a técnicos idóneos en base a la complejidad del problema estimado a resolver, utilizando los recursos disponibles.	Predicción modelo de minería de datos con certeza de 71% el rango estimado de tiempo de resolución para asignar de forma idónea un incidente.

Ítem	Descripción	Resultado Obtenido
Objetivo Específico	Identificar los problemas en RdS no resueltos a tiempo, para conocer en qué nivel son los problemas, que generan distintos tipos de demoras.	Se identificaron las variables Cliente, Región Técnico, Hardware, Fuente Creación, Área Producto, Grupo Producto, Familia Producto, Nombre Producto, Producto Versión, Razón Falla, Causa Raíz de Falla, Componente Falla, Sub-Componente Falla los cuales son determinantes en las demoras de entrega de resolución.
Objetivo Específico	Mejorar al 95% la efectividad de los planes de acción que se entregan a clientes.	Luego de aplicar el rediseño, en los meses de febrero y marzo, se logró un incremento del 2,01% alcanzando el 95,14% en la efectividad de los planes de acción en la primera entrega de solución.
Objetivo Específico	Dar un uso apropiado a los recursos humanos disponibles al 85%, para su utilización y entrega de soluciones en casos que sean idóneos a la experiencia.	Se identificaron las posibles alternativas de incidentes que se pueden presentar para diferentes niveles de complejidad y escenarios, luego se construyó una lista de acciones proactivas que son parte del proceso A322-1 de rediseño, entregando una correcta asignación a 9 de cada 10 técnicos, es decir, 90%.
Objetivo Específico	Sensibilizar los diferentes escenarios disponibles para la entrega de la resolución.	Existió una recepción y entendimiento de estas acciones por parte del equipo de un 100%.
Ahorro Costos Operativos	Reducir la cantidad de envíos el mismo día de partes y/o técnicos a sitio del 25% al 16%, delta 9%.	Logro de disminuir al 18,9% de partes enviadas el mismo día que representa un ahorro promedio por mes de US\$9,520 ≈ US\$ 114.240 por año.
VAN	Proyecto entregar delta VAN positivo con reducción al 16%	Proyecto rentable al 18,9%, pues entrega un delta VAN positivo de US\$ 295.841

Los valores obtenidos de tiempos de resolución durante el mes de febrero y marzo dan prueba fiel de que el rediseño de procesos, con sus acciones proactivas, y su herramienta de predicción como fuente de apoyo, fueron una más que correcta decisión a aplicar para la mejora del servicio, con resultados tangibles que alcanzaron las métricas de sobremanera, y que además lograron un ahorro de costos operativos importantes en la logística de envío de partes y/o técnicos a terreno. De la mano de este gran, y reconocido logro, la evaluación económica del proyecto, como se mencionó en el capítulo respectivo, el proyecto se ha financiado con capital propio, y todos los costos iniciales fueron cubiertos por la organización en su cabalidad. Los análisis de flujos de caja, VAN, rentabilidad, sensibilidad riesgo y optimización, muestran que el proyecto es confiablemente rentable, puesto que los beneficios son siempre favorables, en diferentes niveles dependiendo de la situación, pero mayores a cero de todas formas. Después de los análisis idóneos, se recomendó que el proyecto comenzara de manera inmediata y no postergar para después, en base a los resultados de beneficios comparados que se podían obtener, y que, de hecho, se obtuvieron con valores tangibles cuando se aplicó con situaciones reales y casos que no se conocía su complejidad.

El proyecto tuvo un gran auspicio por parte de la alta gerencia, lo cual facilitó de gran manera su propuesta, planificación y realización. Tanto los gerentes senior como los directores cooperaron plenamente en este proyecto, lo cual fue un gran e importante activo para la realización del mismo y el exitoso apoyo de las personas. De hecho, luego de mostrar los resultados del proyecto, su rediseño, y la herramienta de minería como apoyo, los directores concordaron a que este proyecto posee un alto potencial de mejorar los tiempos de resolución de fallas para la organización, puesto que posee la capacidad de predecir en un tiempo y certeza razonable, junto con canalizar de manera correcta el producto involucrado, lo cual aumenta la eficiencia, con un alto potencial de reducción de costos implementado esta solución. Con el rediseño y sus reglas de acciones propuestas, se distribuyeron los RdSs de manera más idónea y provechosa, 9 de cada 10 técnicos se asignaron correctamente, por lo que 90% de los recursos humanos disponibles y sus habilidades se utilizaron de mejor manera, y por ende se tuvieron las resoluciones de casos en menor tiempo. Lo principal de los resultados, es que fueron buenos resultados, puesto que se logró sobrepasar el 73% de meta establecida en el objetivo general de los casos cerrados con resolución dentro de los tiempos estándar establecidos, lo cual es el más valioso y principal logro de este proyecto.

8.1.2 Lo Aprendido

Se logró visualizar de una más clara y en detalle, el importante y profundo impacto en la línea de negocios, de manera particular en los procesos que se estaban ejecutando, y de las modificaciones que fueron necesarias efectuar para el desarrollo de este proyecto. También se ha logrado visualizar como el proceso de rediseño aporta en cada uno de sus segmentos, el apalancamiento que realizó para mejorar las prácticas de la situación inicial, y donde residían los problemas para poder identificarlos y abordarlos. Es por ello, que el mapeo de las secciones del rediseño muestra la orientación para abordar los problemas encontrados, en consecuencia, la forma de alcanzar las metas establecidas. Sin embargo, estas metas no son fijas y como en una organización dinámica pueden ir cambiando, hay que tener en consideración que en un futuro ellas pudiesen ser modificadas, lo cual desembocaría en eventuales alteraciones y ajustes, para las cuales el rediseño está preparado.

Es importante agregar que todos los proyectos deben ser ejecutados desde el día uno con un proceso de gestión del cambio en conjunto, puesto que, en una organización, las personas son las que hacen que las actividades y metas a lograr se alcancen con éxito. Hay que identificar a los actores claves, motivarlos a ser parte del proyecto y más que un proceso de cambio, mostrar que es un proceso de integración, conservación y cultivación de las potencialidades de las personas. Durante este

proceso, una de las actividades claves para el éxito es el escuchar, un escuchar de forma dedicada, un escuchar tal que los actores sientan la acogida de sus opiniones, consideraciones e inquietudes. Asimismo, también tener en cuenta la importante acción de la transparencia en la comunicación del progreso del proyecto es herramienta crucial en el proceso, que logra un sentido de integración a los participantes y beneficiados.

Por el sector del apoyo tecnológico, es una herramienta la cual aporta una visibilidad indiscutible, y que su principal meta fue ser un facilitador de tareas del proyecto. La minería de datos fue un importante aporte en proveer visibilidad en los datos y entregar claridad a la información del negocio, así poder identificar comportamientos y tendencias, y de esta manera lograr una resolución eficiente. Los modelos predictivos aportan con entregar transparencia y visualizar anticipadamente los problemas en cada RdS de cliente y los tiempos que pudiesen tomar resolver estos casos. Realizando las predicciones, apoya a conocer a priori la asignación de los recursos que se necesitan, recursos tanto humanos como técnicos para planificar mejor las capacidades y así asignar de manera idónea el personal y las herramientas necesarias para disminuir el tiempo de resolución de los problemas reportados por los clientes.

8.1.3 Trabajos Futuros

Es necesario mencionar que, existieron actividades que no pudieron ser completadas en este proyecto, tales como abordar los nuevos problemas que se visualizaron, situaciones específicas y métricas que fueron inalcanzables en este período, sin embargo, ellas serán abordadas más adelante en etapas posteriores de este proyecto, puesto que la mejor indicación de éxito del proyecto es que se redujeran los tiempos de respuesta y se entregue el mejor servicio al cliente. También se considera en un proceso posterior, escribir un documento *paper* de los buenos resultados obtenidos en este proyecto que fueron validados por los miembros gerenciales de la organización, y como mayor prueba de éxito, los incrementos en los índices de desempeño que se lograron alcanzar. Se visualizan tres ámbitos a trabajar a futuro, (1) considerar las nuevas actividades que aparecieron y no pudieron ser abordadas en este proyecto, (2) usar incluso mejores y diferentes modelos con valores de certeza más altos, donde eventualmente se utilizarían otros algoritmos y agregar más datos, y (3) identificar otras organizaciones que también tengan la problemática de esta índole, donde este proyecto sea re-aplicable, puesto que, este proyecto es posible de adaptar a otras organizaciones de soporte tecnológico, realizando cambios en la parametrización, sin embargo, se puede concluir que este proyecto es genérico para unidades de soporte tecnológico hardware. Una adicional idea de trabajo futuro

es el uso de nuevas fuentes de datos para mejorar la predicción, en términos de la complejidad del caso, es decir, que el modelo este también evaluando las capacidades y habilidades de los técnicos a asignar, por lo que podría discernir qué tipo y/o perfil de técnico el caso debiese ser asignado, y proponer algunas opciones de técnicos con esas características.

En resumen, el proyecto demostró que, en la planificación de las actividades, la ejecución y las pruebas-resultados obtenidas y que se realizaron se logró alcanzar y incluso sobrepasar el objetivo general de 73% de casos cerrados con tiempos de resolución en los tiempos estándar, logrando los objetivos específicos: mejorar la asignación a técnicos idóneos, identificar el problema a priori, mejorar los planes de acción, dar uso apropiado a los recursos disponibles y conocer los diferentes escenarios de los casos, para una mejor entrega del servicio. De las pruebas y análisis que se realizaron con su implementación y obtención de resultados incluso mejor que las expectativas iniciales. Por lo pronto, se puede gratamente mencionar que este proyecto posee razonables niveles de éxito, que tuvo un apoyo incondicional de los ejecutivos y técnicos para el logro del mismo, pues las personas, las herramientas y el apoyo del equipo de trabajo, logró de manera conjunta este éxito que en una instancia de tiempo parecía difícil de alcanzar, pero con una colaboración conjunta y siempre profesional de las partes involucradas, hizo que los objetivos propuestos, después de todo este gran trabajo, fuesen una realidad tangible, demostrable y alcanzable.

CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA

- [1.] Hax, A. (2010). *The Delta Model, Reinventing Your Business Strategy*. London: Springer New York Dordrecht Heidelberg.
- [2.] Aréchiga, A., Barocio, E., Ayon, J.J. (2016). *Clustering and Visualization of Electrical Load Profiles using Data Mining Techniques*. Volume 1(1), 01-07.
- [3.] Reveco, C. (2015). *Modelo de Negocio Canvas, IDEF0*. Curso IN71J. Universidad de Chile, Chile.
- [4.] Julio, C. (2015), *Introducción, Motivación, Visión Sistémica la Organización, Alineamiento Estratégico, Business Process Management, Metodologías para el diseño de procesos, Estrategia, Análisis Interno, Análisis del Entorno Competitivo, Planteamiento Estratégico, Objetivos Estratégicos, Innovación en Procesos, Modelo de Negocio, Arquitectura de Procesos, Patrones de Procesos, The Pitch*. Curso IN71J. Universidad de Chile, Chile.
- [5.] Contreras, E., Diez, C. (2010). *Diseño y Evaluación de Proyectos, Un Enfoque Integrado*. Santiago de Chile: JC Sáez SpA Editorial.
- [6.] Contreras, E. (2004). *Evaluación social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica*. CEPAL 01-76.
- [7.] Damodaran, A. (2016). *Damodaran Online - Risk Discout Rate*. Recuperado de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- [8.] Muñoz, E. (2016). *Introducción, Herramientas, Inteligencia de Negocios, Reingeniería y Mejoramiento Continuo*. Curso IN73J. Universidad de Chile, Chile.
- [9.] Brynjolfsson, E., Hitt, L. M. (1998). *Beyond the Productivity Paradox*. New York: ACM Digital Library. 49-55.
- [10.] Roddick, J. F., Fule, P., Graco, W. J. (2003). *Exploratory Medical Knowledge Discovery: Experiences and Issues*. New York: ACM Digital Library. 94-99.
- [11.] P. Sunthar (2012). *How to Read a Paper and Survey Literature, Department of Chemical Engineering*. Mumbai: Indian Institute of Technology.
- [12.] Porter, M. (1996). *What is Strategy?*, *Harvard Business Review*. (November - December): 61-78.
- [13.] Henderson, J. C., Venkatraman, N. (1993). *Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations*. *Ibm Systems Journal* 32(1):4-16.
- [14.] Barros, O. (2016). *Arquitectura Empresarial, Parte 1, 2, 3 y 4*. Curso IN7J5. Universidad de Chile, Chile.
- [15.] Barros, O. (2015). *Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Servicios, sus Procesos y Apoyo TI*. Santiago de Chile: Amazon, Kindle Edition.

- [16.] Barros, O. (2013). *Business Engineering and Service Design with Applications for Health Care Institutions*. New York: Business Expert Press.
- [17.] Barros, O. (2016). *Intelligent Enterprise Architectures in Service Business Engineering*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/296694818_Intelligent_Enterprise_Architectures_in_Service_Business_Engineering_Part_1
- [18.] López, R. (2014). *Rediseño de Procesos de Mantenimiento Proactivo SKC Maquinarias*. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/116801>
- [19.] Heller, M. (2015). *Self-service BI review: Tableau vs. Qlik Sense vs. Power BI*. Recuperado de <http://www.infoworld.com/article/2944806/data-visualization/self-service-bi-review-tableau-vs-qlik-sense-vs-power-bi.html>
- [20.] Pérez, M. (2015). *Minería de Datos a través de ejemplos*. Madrid: Alfaomega Grupo Editor.
- [21.] Brown, S. (2014). *Data Mining FD*. New Jersey: John Wiley and Sons Inc.
- [22.] Chaouchi, M., Bari, A., Jung, T. (2014). *Predictive Analytics FD*. New Jersey: John Wiley and Sons Inc.
- [23.] Pottle, B., Agarwal, A. (2016). *Predictive Analytics using Oracle Data Mining*. Data Mining course. Student Guide, Edition 1.0. United States: Aishwarya Menon & Nikita Abraham.
- [24.] Sing, T. Y., Bin-Siraj, S. E., Raguraman, R., Marimuthu, P. N., Gowrishankar, M., Nithiyanthan, K. (2016). *Cluster Analysis Based Fault Identification Data*. Volumen 24(2). 285-292.
- [25.] Norulazmi, M. (2013). *Comparison of Predictive Model Generation based on Data Pre-processing and Data Mining Algorithmic Centric Approach*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/246546785_Comparison_of_Predictive_Model_Generation_based_on_Data_Pre-processing_and_Data_Mining_Algorithmic_Centric_Approach
- [26.] Hong, S. J., Weiss, S. M. (1999). *Advances in Predictive Model Generation for Data Mining*. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.39.5584>
- [27.] Zhao, Y. (2014). *Data Mining Algorithms for Predicting PM2.5 Concentration Level in Hong Kong*. Recuperado de https://www.academia.edu/7031439/Data_mining_algorithms_for_predicting_PM2.5_concentration_level_in_Hong_Kong

CAPÍTULO 10: ANEXOS

10.1 ANEXO 1 – ORGANIGRAMA SYSTEMS IT

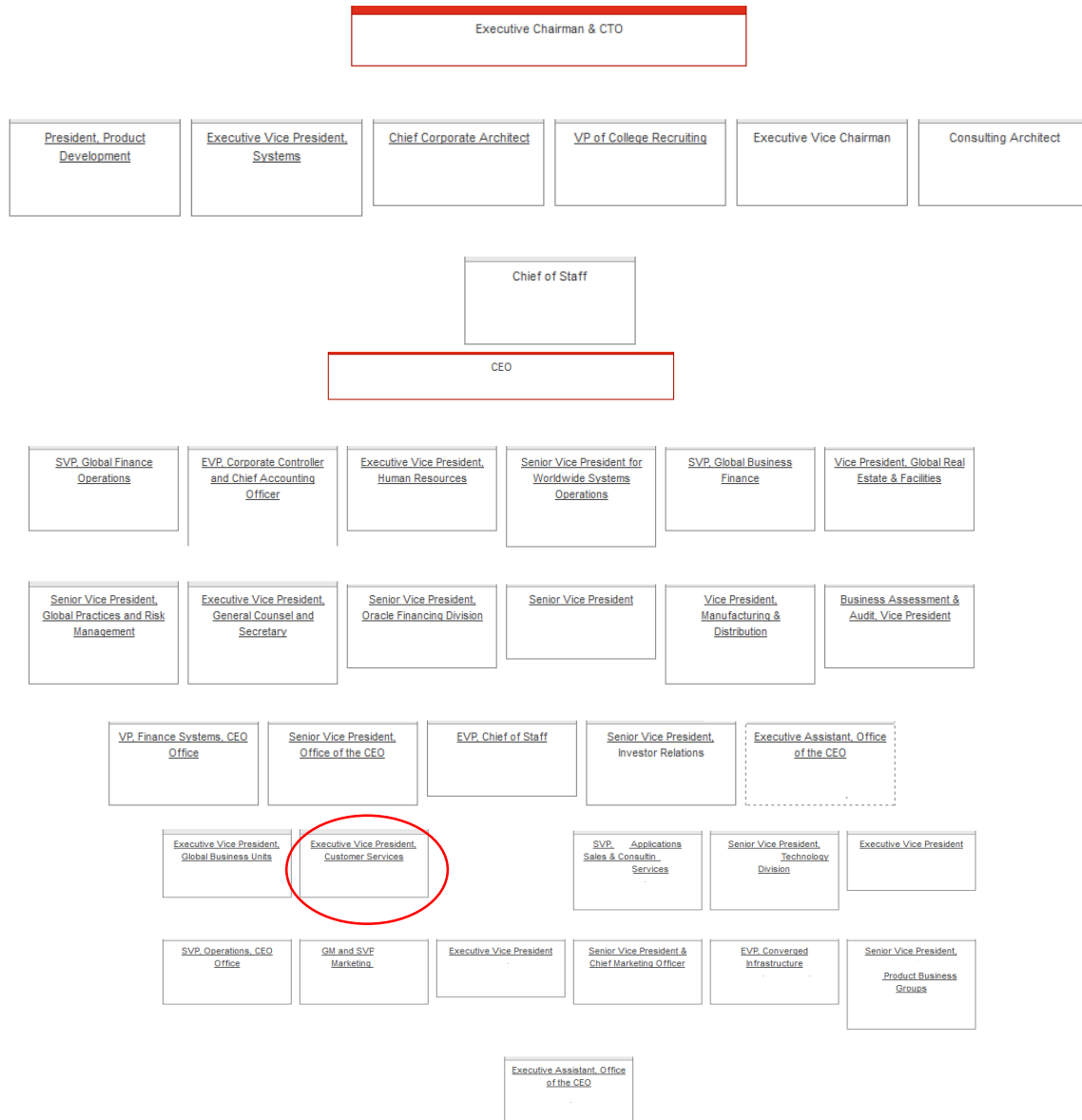


Figura A. 10-1. Organigrama organización SYSTEMS IT, parte 1.

10.2 ANEXO 2 – ORGANIGRAMA CUSTOMER SERVICES

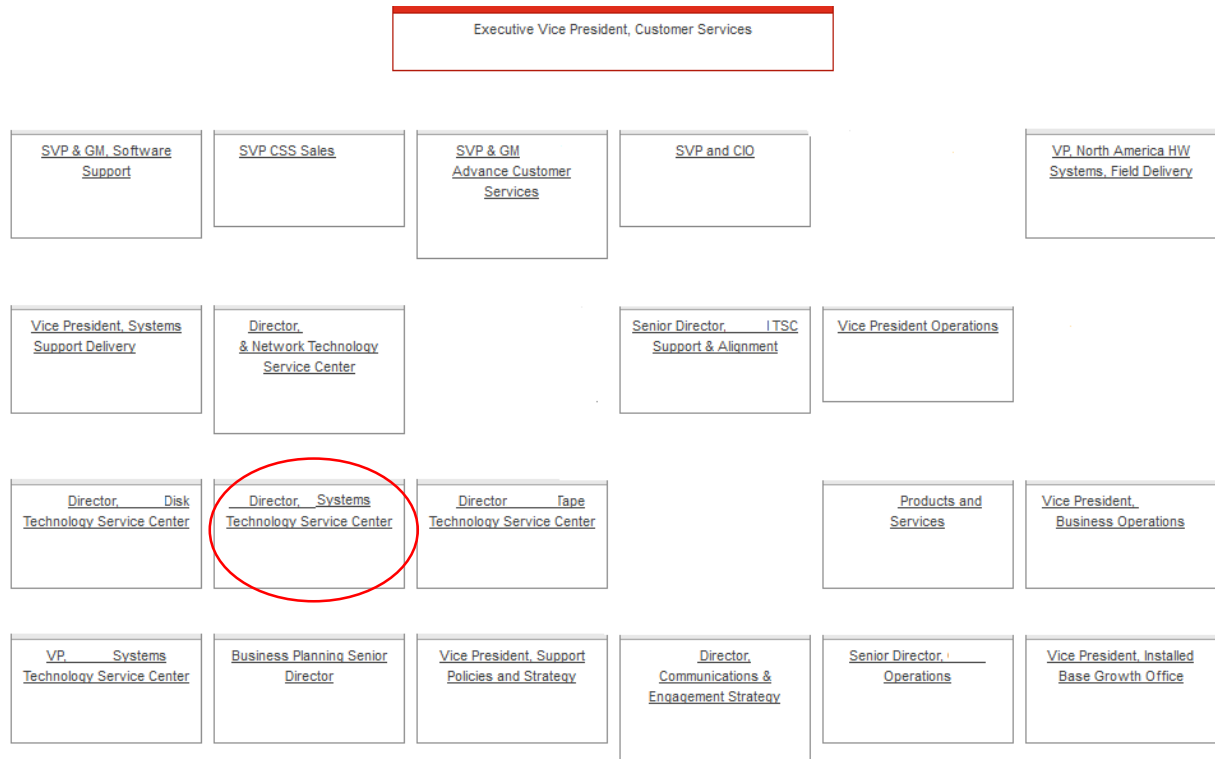


Figura A. 10-2. Organigrama organización SYSTEMS IT, parte 2.

10.3 ANEXO 3 – PROCESO DE GESTIÓN DEL CAMBIO

10.3.1 Oportunidad de Dirección del Cambio

Para todo proyecto de deben realizar acciones las cuales implican una modificación y más bien un cambio, de la común y a veces plana forma de llevar actividades. Siempre hay que tener y mantener en mente que más importante de lo que cambia, es lo que se conserva, y que el objetivo es alcanzar poder identificar cuáles serán las áreas negocio en las que se deben ejercer los cambios y que, por ende, entreguen mayor aporte al rediseño. En base a los problemas presentados, se puede claramente identificar los quiebres en el flujo, las ineficiencias de cómo se lleva el diagnóstico, las malas prácticas que se han identificado, y por ello las consecuencias que ellas implican. Dicho esto, se han identificado ciertas acciones a tomar como solución las cuáles serán las actividades que son parte del rediseño, y en consecuencia, las que categorizarán a posteriori las variables a ser consideradas para la dirección del cambio.

Tabla A. 10-1. Problemas encontrados y soluciones a implementar para considerar en PDC.

Descripción	Propuesta
Poca clarificación de la falla con el cliente del asunto técnico para comenzar el diagnóstico → Lack of screening	Entrenamientos Técnicos y de MOT para con el CU.
Falta i/o inexistencia de datos iniciales para diagnóstico. Clientes demoran la entrega.	Proveer instrucciones de acciones proactivas.
Falta de seguimiento proactivo de los técnicos cuando el cliente debe en entregar datos.	Proveer instrucciones de acciones proactivas.
Desconocimiento de los clientes como generar información para técnico.	Proveer sesiones de asistencia remota.
Baja atención en las alertas de seguimiento.	Auditorias de los casos.
Ausencia de seguimientos desde el técnico al cliente.	Monitoreo de los casos.
Falta de comunicación efectiva con cliente.	Entrenamiento en habilidades blandas.
Visibilidad en tiempos seguimiento → tiempo real.	Apoyo de TI.
Error en la prioridad cuando se crea el caso.	Educación a los clientes.

10.3.2 Dirección del Cambio

En base a lo presentado en la sección I, se ha logrado identificar dentro del grupo de variables:

- Asignación Responsabilidades
- Anticipación
- Coordinación
- Integración de Procesos
- Prácticas de Trabajo
- Utilización TI
- Mantenimiento de estado

Que las variables a ser utilizadas para lograr los cambios que serán resultado de las propuestas mencionadas serán las siguientes encerradas en círculo rojo.

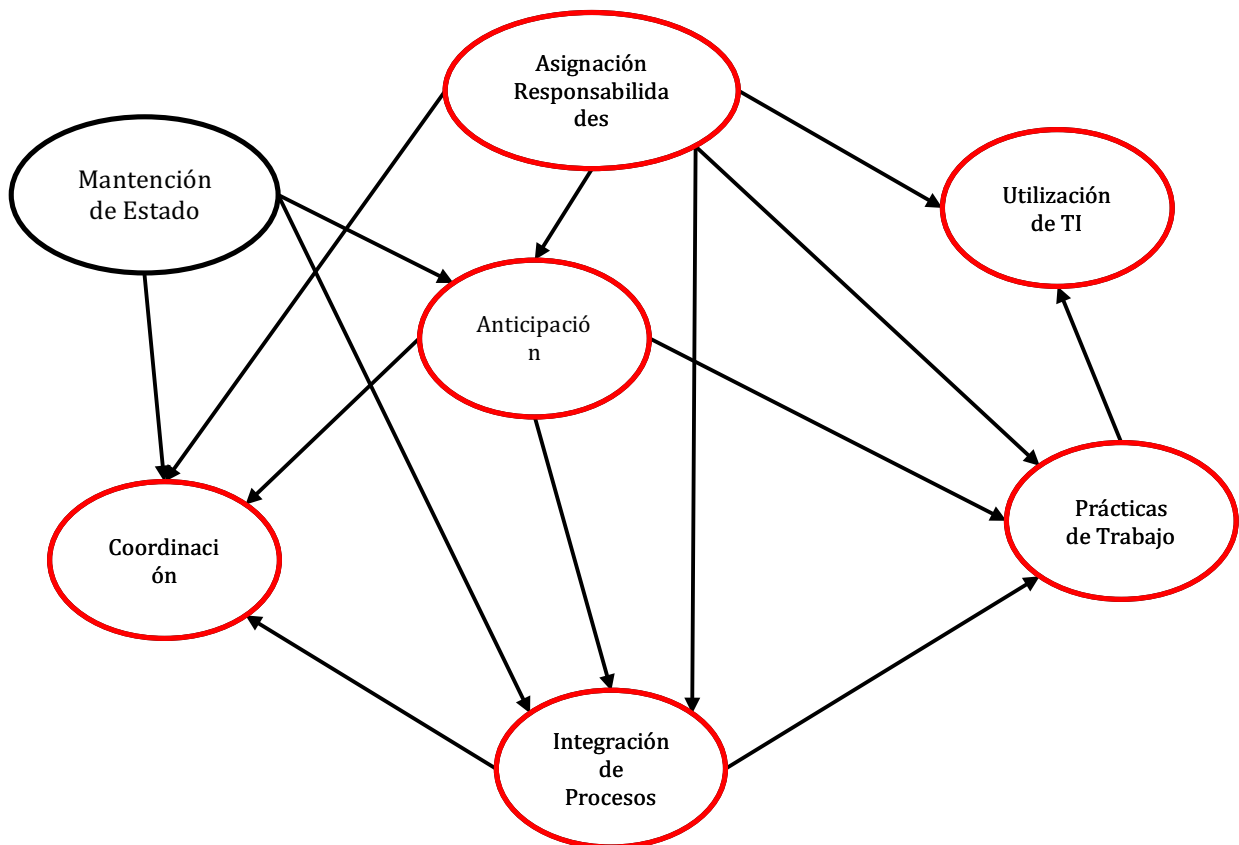


Figura A. 10-3. Variables afectadas por el proceso de cambio.

El fundamento de esta selección es básicamente por la naturaleza de las actividades propuestas y de cómo las mismas integran las variables de dirección del cambio. En el siguiente cuadro se muestra la interacción mencionada.

Tabla A. 10-2. Cuadro Situación Actual/Situación Propuesta

Variable	Situación Actual	Situación Propuesta
Asignación Responsabilidades	Inexistente	Entrenamientos, apoyo gerencial
Integración Procesos	Media. Existe un 40% de técnicos que se adhieren a los procesos	Adherencia a instrucciones, Auditorias
Prácticas Trabajo	Baja. Los clientes conocen muy poco de sus responsabilidades.	Seguimientos, Educar Clientes
Uso TI	Inexistente	Monitoreo, Asistencia remota
Coordinación	Baja. Solo un 10% de los técnicos coordinan y planifican su día a día.	Acciones proactivas con clientes
Anticipación	Muy Baja. Solo un 10% de los técnicos son proactivos.	Proveer instrucciones de acciones proactivas. Adelantar seguimientos.

Las líneas afectadas en este rediseño, son las mencionadas en el capítulo anterior y se describen en detalles de cada variable a continuación.

Tabla A. 10-3. Cuadro de variables y su impacto en procesos del rediseño y proceso de cambio.

Líneas Rediseño	Asignación Responsabilidad	Integración Procesos	Prácticas Trabajo	Uso TI	Anticipación	Coordinación
Planificación y Control de Entrega	✓	✓	✓	✓	✓	
Entrega Servicio		✓	✓		✓	✓

Las razones de fondo de su localización, es debido a cuadro anterior *Situación Actual/Situación Propuesta*, y de hecho las propuestas están en las líneas de rediseño que se verán afectadas.

10.3.3 Matriz de Cambio

Teniendo la información de dirección de cambio, es importante tener diferentes visiones de las prácticas actuales con las prácticas objetivo. Una herramienta interesante mencionada en la literatura del curso es la matriz de cambio la cual ayuda a tener una visibilidad del grado de dificultad desde el estado actual al cual se desea alcanzar. A continuación, se muestra una matriz de cambio en base a las prácticas actuales y las prácticas meta.

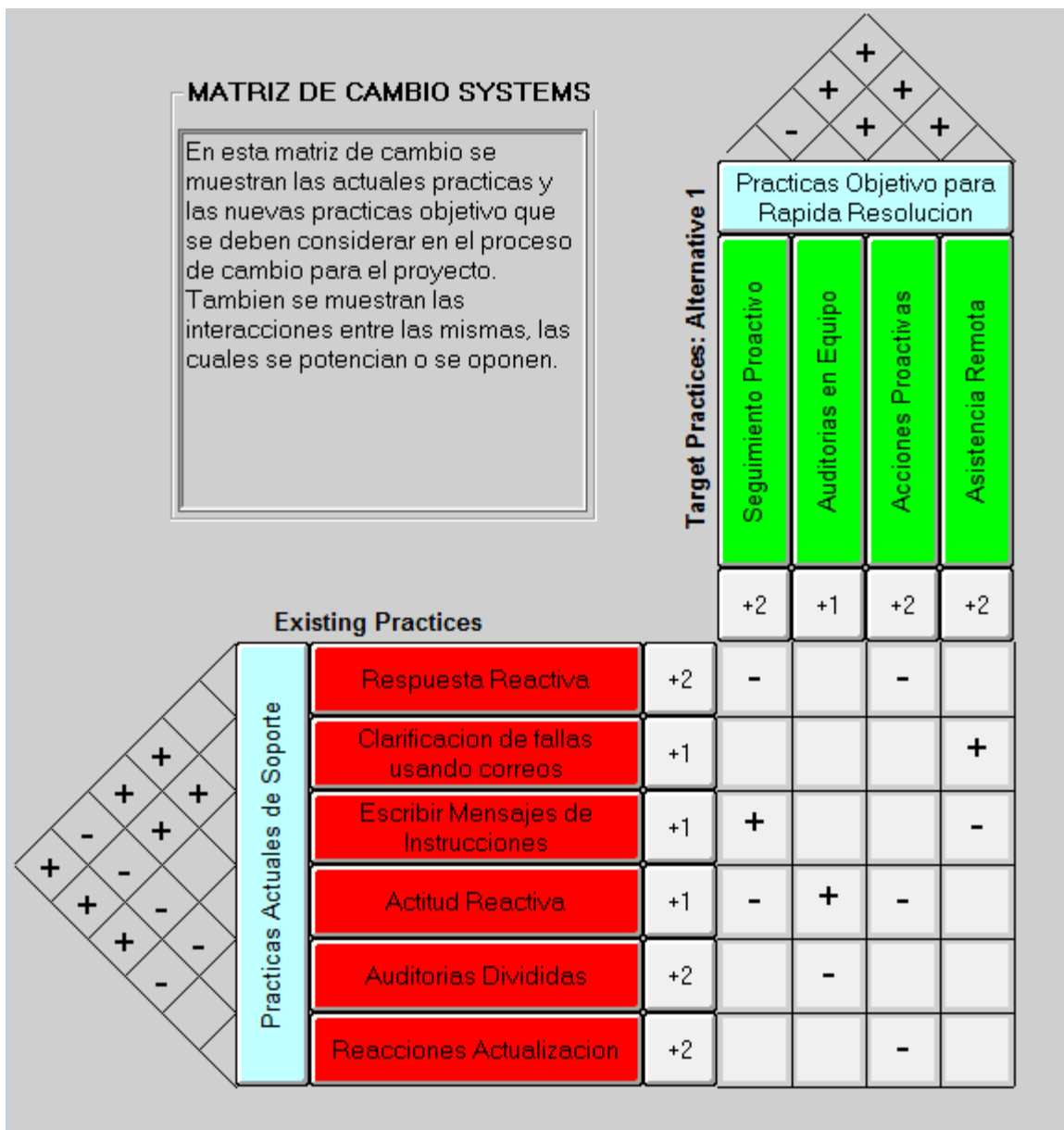


Figura A. 10-4. Matriz de Cambio.

En la matriz de cambio expuesta anteriormente, se pueden visualizar las prácticas que deben considerarse en el proceso de cambio. Esta, posee las prácticas actuales que se muestran en rojo y se deben cambiar y/o en cierta medida conservar, y como entre ellas se potencian (+) o bien se oponen (-). De la misma forma, también se muestran las practicas objetivo en verde, y la intersección idónea entre las mismas de cómo se potencian (+) o bien se oponen (-). Luego de localizar ambas prácticas, también existen intersecciones entre las mismas actuales y objetivo las que eventualmente unas ayudarán a otros a su puesta en marcha, y otras que realizarán el efecto contrario. También, aquellas que no afectan a otras y el cuadro se encuentra en vacío. El principal objetivo de esta visualización es lograr identificar como se vienen este proceso de cambio, identificar los niveles de importancia de las prácticas, como podemos abordarlo de una manera más suave y que su aceptación sea en base a una ayuda a lo que ya tienen.

Tabla A. 10-4. Prácticas objetivo para el proceso de cambio.

Practica Objetivo	Descripción
Seguimiento Proactivo	Realizar seguimientos cada dos horas con el cliente si este no ha entregado datos para diagnóstico y se espera por ello para entregar solución.
Auditorias en Equipo	Realizar en equipo el monitoreo y auditorias de casos abiertos sin solución para revisar el progreso de la solución a entregar.
Acciones Proactivas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar llamadas telefónicas al cliente para clarificar el asunto de falla. 2. Adelantar diagnostico con los datos que se poseen. 3. Buscar documentos relacionados con el error y/o casos anteriores. 4. Llamar al cliente y guiarlo como extraer datos.
Asistencia Remota	Proveer posibilidad a cliente de conexión remota a servidor para entregar asistencia de como extraer datos y guiarlo de forma de ejecutar diagnostico en sitio.

Tabla A. 10-5. Prácticas actuales.

Practica Actual	Descripción
Respuesta Reactiva	Esperar al cliente a que entregue datos para hacer diagnóstico.
Clarificación de fallas usando correos	Enviar correos al cliente para responder preguntas y clarificar el asunto de fallas.
Escribir Mensajes de Instrucciones	Escribir al cliente como extraer la información y los datos que se están solicitando.
Actitud Reactiva	Esperar a que las alertas se activen para tomar acciones.
Auditorias Divididas	Tomar casos aleatorios y hacer auditorias independiente si tienen solución o no. Post mortem.
Reacciones Actualización	Tomar acciones solo cuando existen actualizaciones del cliente para mover el progreso del caso.

10.3.4 Impacto Organizacional

Teniendo la información de dirección de cambio, es importante tener diferentes visiones de las prácticas actuales con las prácticas objetivo. Una herramienta interesante -mencionada anteriormente- es la matriz de cambio, la cual ayuda a tener una visibilidad del grado de dificultad desde el estado actual al cual se desea alcanzar. Debido a los cambios y sus variables afectadas en sección 10.3.2, es inevitable que existan cambios e impactos organizacionales. De hecho, para cuando se comenzó este proyecto, la organización se conformaba con un director de línea de negocios, dos gerentes y 20 técnicos los cuales son los encargados de resolver las RdS de los clientes, y para estos casos de niveles N1 y N2. Para las acciones propuestas, se deberá considerar que existirán los siguientes impactos en la organización.

Tabla A. 10-6. Acciones a realizar y su impacto organizacional.

Acciones Propuestas	Impacto Organizacional	Rol
Entrenamientos Técnicos y de MOT para con el CU.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor carga de trabajo para técnicos. ▪ Definir roles de mentores a técnicos N2. 	Mentor y Entrenador
Proveer instrucciones de acciones proactivas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de tiempo para otros RdS ▪ Ineficiencias de RdS en las queues 	Coordinador Monitoreo
Proveer sesiones de asistencia remota.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor optimización de tiempo 	Gerente
Auditorias RdS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicos con reticencia ser auditados 	Gerente
Monitoreo de Queues de RdSs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente abrumador de alertas ▪ Definir roles de coordinadores de monitoreo 	Coordinador Monitoreo
Entrenamiento en habilidades blandas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificación de horarios. Coordinación. 	Gerente y Externo
Apoyo de TI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incluir roles de desarrolladores. ▪ Mayor control → Menor flexibilidad 	Técnico Desarrollo
Educación Clientes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compromiso gerencial y de alta gerencia 	Directores

En consecuencia, los nuevos roles que surgirían dentro de la línea de negocios serían los siguientes.

- Mentor entrenamientos, el cual será un técnico nivel N2 que posea las habilidades técnicas para realizar coaching y evaluar.
- Desarrolladores, el cual será un técnico con habilidades de desarrollo en herramientas de software.

- Coordinador de monitoreo, el cual deberá ser un rol compartido entre los gerentes y los técnicos.

Estos roles debieron ser incluidos en la sección de asignación de responsabilidad de dirección del cambio.

10.3.5 Dirección del Cambio

Se investigó diferentes metodologías y/o herramientas las cuales podían ser utilizadas para llevar a cabo la etapa de gestión del cambio. Una de las herramientas descubiertas y consideradas más ajustadas a la realidad de esta organización y de apoyo al proyecto, fue los 8 pasos de Kotter, la cual contenía los siguientes pasos.



Figura A. 10-5. Metodología de 8 pasos de Kotter.

Esta metodología se encontró idónea para la entonces situación de la línea de negocios de soporte HW en SYSTEMS IT, por lo cual se adaptó como la herramienta a ser utilizada dentro de este proceso, el cual se describen a continuación los pasos a seguir en la realidad de la organización.

1. Urgencia de rápida resolución → Explicar razones de urgencia de tener la solución más rápida a resolver al cliente, es decir minimizar(TdR).

2. Coalición: Todos logramos → Todos ganamos, establecer las expectativas de que si el objetivo es logrado va en beneficio para todo el equipo.
3. Visión: Lo que se quiere lograr, dejar extremadamente claro el objetivo que intentamos alcanzar y la razón de negocio detrás.
4. Explicar a lo que llegaremos → Beneficios y Costos, es decir, los costos envueltos en producir estos cambios para llegar al objetivo y los beneficios que consigo traen en conjunto.
5. Identificar los obstáculos para tener una rápida resolución, así tener un escenario claro y definido de los desafíos que se van a enfrentar y de la misma manera preparar y poseer las herramientas para evadirlos y/o resolverlos.
6. Definir los hitos (hitos) de excelencia en el transcurso del tiempo,
7. Ejecución de plan, implícito.
8. Revisar y evaluar los resultados y mostrar los beneficios al equipo, así determinar el grado de éxito del proceso de gestión de cambio e iterar si es necesario.

Por otro lado, a nivel de ejecutivos y alta gerencia se debe considerar una etapa crucial en este proceso el cual se denomina *Fases de Cambio*. Estas fases están determinadas por una curva la cual posee distintas etapas, las cuales se muestra en la figura A.10-6, y por lo mismo, la curva roja refleja lo que se debiese lograr intentando amortiguar este efecto, realizando una mejora en la aceptación de este proceso.

Fases del cambio



Figura A. 10-6. Fases a enfrentar en un proceso de cambio.

Hay que tener en cuenta las fases que pudiesen generar un eventual conflicto en el equipo, aquellas en la figura de color crema, e incluso pudieron llevar a que el proceso de gestión del cambio fuese infructuoso. Fue importante encontrarse bajo un alineamiento consistente entre agentes claves, gerentes, directores y vicepresidentes de la línea de negocios de cómo enfrentar el periodo de conmoción, resistencia y aceptación racional, y de esta forma amortiguar de mayor manera el *Valle de la Tristeza*, el cual es eventualmente inevitable, pero sin embargo posible de reducir su impacto. Como miembros ejecutivos, se necesitó considerar esta etapa de manera proactiva, y por lo mismo, poseer las herramientas y metodologías idóneas para poder hacer evasión de los obstáculos (paso 5) y poder enfrentar de la manera más satisfactoria en la organización.

10.3.6 Rediseño de Organización

Dado a que se definieron nuevos roles en la línea de negocio para este proyecto, los cuales debieron ser anunciados y definidos a los miembros del equipo, fue importante establecer las responsabilidades de cada uno de los mismos, por ende, realizar una definición formal del alcance de tener estos roles dentro del equipo y de la organización, en conjunto, de cuál es el trasfondo y objetivo del génesis de estos roles. Los roles que fueron integrados en la línea de negocio son tres, los cuales se describen en tabla A.10-7.

Tabla A. 10-7. Definición de roles a ser incluidos en rediseño de organización.

Nombre Rol	Descripción
Entrenador – Mentor	Técnico nivel N2 que tiene como responsabilidad planear, coordinar y ejecutar los entrenamientos técnicos del equipo, asimismo como ser mentor y guía de la puesta en marcha de las prácticas del negocio de soporte.
Coordinador de Monitoreo	Técnico Senior, nivel N1 o N2, que tiene como responsabilidad realizar el monitoreo de las listas de RdS de cada técnico para ir revisando y controlando la entrega de soporte.
Desarrollador SW	Técnico nivel N2 que tiene como responsabilidad realizar la captura de requerimientos, diseño e implementación de la aplicación a desarrollar.
Minero de Datos	Profesional externo que tiene como responsabilidad la ejecución de minería de datos.

10.4 ANEXO 4 – CAPITAL DE TRABAJO

Durante el capítulo 7, se mostraron diferentes valores los cuales eran parte del flujo de caja. Este anexo tiene como objetivo clarificar de donde se obtuvieron los valores correspondientes a capital de trabajo con y sin proyecto. Teniendo en consideración que, las ventas se ven reflejadas 90 días luego enviada la factura y que los costos se ven reflejados al siguiente mes, hay un desfase en el tiempo a considerar. Por otro lado, los gastos operacionales son efectuados cada mes, junto con los sueldos y los IVAs correspondientes. Bien se sabe que los valores en el flujo de caja están presentados sin IVA, sin embargo, para efectos del análisis del capital de trabajo, como se define como el valor y/o monto mínimo que se debe tener en caja, algún mes para cubrir la operación del negocio, es decir, sus compras y pagos, entonces IVA debe ser considerado. Dicho esto, los valores que se conocen en el flujo de caja, fueron divididos por la cantidad de doce meses y para los ingresos por venta y costos tales como por venta, generales, compras e inversión con el IVA aplicado. Luego realizado este cálculo, el capital de trabajo calculado para estos flujos mensuales, son los siguientes.

10.4.1 Capital de Trabajo Sin Proyecto

Tabla A. 10-8. Flujo de Caja mensual sin proyecto en US\$.

IVA	19%				
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Ingresos x Venta c/IVA				\$ 428,400	\$ 428,400
Costos x Venta c/IVA		-\$ 317,333	-\$ 317,333	-\$ 317,333	-\$ 317,333
Gastos Genrales c/IVA	-\$ 220	-\$ 220	-\$ 220	-\$ 220	-\$ 220
Sueldos	\$ 0	-\$ 46,287	-\$ 46,287	-\$ 46,287	-\$ 46,287
IVA Inversion	\$ 0				
Flujo c/IVA	-\$ 220	-\$ 363,840	-\$ 363,840	\$ 64,560	\$ 64,560
IVA Compras	\$ 0	\$ 50,667	\$ 50,667	\$ 50,667	\$ 47,475
IVA Gastos Generales	\$ 42	\$ 42	\$ 42	\$ 42	\$ 42
IVA Compras Inversion	\$ 0				
IVA Ventas		-\$ 68,400	-\$ 68,400	-\$ 68,400	-\$ 68,400
PPM					
IVA + PPM	\$ 42	-\$ 17,692	-\$ 17,692	-\$ 17,692	-\$ 20,884
IVA + PPM Acumulado	\$ 42	-\$ 17,650	-\$ 35,341	-\$ 53,033	-\$ 73,916
Pago IVA + PPM	\$ 0	\$ 0	\$ 0	-\$ 53,033	-\$ 73,916
Ingresos - Egresos	-\$ 220	-\$ 363,840	-\$ 363,840	\$ 117,592	\$ 138,476
Ingresos - Egresos Acumulados	-\$ 220	-\$ 364,060	-\$ 727,901	-\$ 610,309	-\$ 471,833

Notar que el valor del mes (2) US\$727,901 es el más crítico (alto) en cuanto a los flujos mensuales percibidos y que debe ser el valor para tener considerado como capital de trabajo.

10.4.2 Capital de Trabajo Con Proyecto

Tabla A. 10-9. Flujo de Caja mensual con proyecto en US\$.

IVA	19%				
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Ingresos x Venta c/IVA				\$ 428,400	\$ 428,400
Costos x Venta c/IVA		-\$ 317,333	-\$ 317,333	-\$ 317,333	-\$ 317,333
Gastos Genrales c/IVA	-\$ 220	-\$ 220	-\$ 220	-\$ 220	-\$ 220
Sueldos	-\$ 46,287	-\$ 46,287	-\$ 46,287	-\$ 46,287	-\$ 46,287
IVA Inversion	-\$ 8,178				
Flujo c/IVA	-\$ 54,685	-\$ 363,840	-\$ 363,840	\$ 64,560	\$ 64,560
IVA Compras	\$ 50,667	\$ 50,667	\$ 47,475	\$ 47,475	\$ 47,475
IVA Gastos Generales	\$ 42	\$ 42	\$ 42	\$ 42	\$ 42
IVA Compras Inversion	\$ 8,178				
IVA Ventas		-\$ 68,400	-\$ 68,400	-\$ 68,400	-\$ 68,400
PPM					
IVA + PPM	\$ 58,887	-\$ 17,692	-\$ 20,884	-\$ 20,884	-\$ 20,884
IVA + PPM Acumulado	\$ 58,887	\$ 41,195	\$ 20,312	-\$ 572	-\$ 21,456
Pago IVA + PPM	\$ 0	\$ 0	\$ 0	-\$ 572	-\$ 21,456
Ingresos - Egresos	-\$ 54,685	-\$ 363,840	-\$ 363,840	\$ 65,132	\$ 86,015
Ingresos - Egresos Acumulados	-\$ 54,685	-\$ 418,526	-\$ 782,366	-\$ 717,235	-\$ 631,220

De la misma forma, el mes crítico en estos flujos es el mes (2) US\$782,366 el cual que debe ser el valor para tener considerado como capital de trabajo.

10.5 ANEXO 5 – PROTOTIPO APLICACIÓN WEB

Se desarrolló un prototipo beta, como carcaza, para poder ser la interface entre usuarios y funcionalidades varias, con fines de almacenamiento y extracción de datos desde la aplicación. Para su desarrollo, se utilizaron las herramientas siguientes puesto que fueron consideradas las más idóneas dado a su gratuidad y a los propósitos de esta herramienta.

- SQLite3
- Python – Django
- Sublime – Text Editor
- API – Services

Para la construcción de la aplicación se utilizó el patrón de arquitectura de software MVC (Modelo Vista Controlador), puesto que existía más familiaridad en su conocimiento por los cursos pasados, experiencia previa, y aplicaba de manera idónea a las necesidades tecnológicas de la herramienta. La opción más viable fue desarrollar utilizando *Python*, con su *framework* Django el cual posee un conjunto de componentes que facilitan y apoyan la construcción de herramientas web. Se necesitaron formularios, entrada/salida de datos en web, subida de reportes, panel de administración y otros recursos en los que el *framework* Django los posee y son gratuitos (*open source*) para poder utilizarlos y no tener que programar de nuevo. Luego, se construyó un prototipo de primera versión, en la que a continuación, se muestran las pantallas relacionadas.

Pantalla Principal (main). Es la pantalla de entrada a la aplicación y da la opción de seleccionar el tipo de usuario que desea trabajar en la misma.



Figura A. 10-7. Pantalla principal de ingreso a aplicación TdR.

Pantalla Minero. Es la pantalla de usuario Minero, que permite las opciones de cargar los datos para el modelo, y además aplicar el modelo.



Figura A. 10-8. Pantalla interface usuario minero.

Pantalla Monitor. Es la pantalla de usuario Monitor, que permite las opciones de ver el detalle de los cuadros resumen que se muestra en las alertas respectivas.

Del usuario seleccionado, se obtiene el siguiente cuadro resumen.

[Ver Detalles](#)

	AlertCumpleTdR	N/A	No	Si
manager	propietario			
jcortisona@systemsit.cl	Tecnico8	2	2	1
mconcha@systemsit.cl	Tecnico1	0	2	1
	Tecnico3	1	2	2
	Tecnico5	2	1	2

	AlertTiempoSolDue	N/A	Alto	Medio
manager	propietario			
jcortisona@systemsit.cl	Tecnico8	3	2	0
mconcha@systemsit.cl	Tecnico1	2	1	0
	Tecnico3	2	2	1
	Tecnico5	3	2	0

Figura A. 10-9. Pantalla interface usuario monitor.

Pantalla Monitor. Es la pantalla de usuario Monitor, que permite ver el detalle cada RdS con sus alertas respectivas y también poder modificar sus estados de auditoría.

http://127.0.0.1:8000/venta_online/

127.0.0.1:8000/venta_online/

Cuadro detalle RdS de equipo con alertas.

Favor auditar respectivamente y agregar estado.

Guardar Estados

Volver

Audita Estado	RdS#	Prio	Estado	Ciente	Propietario	Manager	TipoServidor	GrupoServidor	ResumenFalla	Razon	Fecha Creacion
Pending	10137708451	1	Abierto	Ciente1	Tecnico1	mconcha@systemsit.cl	X2000 Servidor	Xx000	Zambia V5 2a : node down, disk slot 0 issue	Falla Componente	Jan. 18, 2016, 12:47 a.m.
In Progress	10318992991	1	Abierto	Ciente2	Tecnico1	mconcha@systemsit.cl	X5000 Servidor	X5xx0	Not able to log to CMS	No Determinado	Feb. 23, 2016, 7:56 p.m.
Pending	10387928971	1	Abierto	Ciente 3	Tecnico1	mconcha@systemsit.cl	X5000 Servidor	X5xx0	PCIe0, LSI1030, tape, timeout issues	Falla Componente	Aug. 4, 2016, 10 a.m.
Reviewed	10388303301	1	Abierto	Ciente4	Tecnico8	jcortisona@systemsit.cl	X5000 Servidor	X5xx0	Server is down	No Determinado	Aug. 3, 2016, 10:46 p.m.
Cerrado	10431419721	1	Abierto	Ciente5	Tecnico8	jcortisona@systemsit.cl	X4 Servidor	Xx	Unable to power on Server. PS0 and PS1	Falla Componente	Aug. 4, 2016, 4:46

Figura A. 10-10. Pantalla interface usuario monitor en detalle.

10.6 ANEXO 6 – MINERÍA DE DATOS

10.6.1 Modelos Descartados

Dentro de las alternativas que se evaluaron para realizar la construcción de los modelos, y que de esa selección fue utilizado Árbol de Decisión y Naive Bayes, también existieron otros métodos los cuales fueron descartados. De hecho, se realizó un modelo para cada uno de ellos en herramienta *Rapid Miner*, evidentemente con los mismos datos de pruebas, y utilizando los mismos criterios de filtros y selección de dimensiones y así tener pruebas idénticas para todos, sin ningún tipo de sesgo. Los métodos que fueron eliminados fueron los que se nombran a continuación.

- Redes neuronales
- Support Vector Machine (SVM)
- Random Forest
- Linear Regression

La razón principal de este descarte fue su rendimiento en certeza y también en PPV y TPR, los cuales no superaban el 44% de certeza en las pruebas de validación de modelos con datos reales y conocidos sus tiempos de resolución, aun cuando en las pruebas iniciales arrojaban sobre 60%. Además, los PPV y TPR arrojaban valores dudablemente altos, por sobre el 96% y 85% respectivamente, por lo tanto, se concluyó que bajo ese escenario existía un eventual sobreajuste (overfitting) de los datos iniciales, lo cual fue confirmado con la validación.

Diferente escenario fue el de la red neuronal, cual modelo estuvo corriendo el durante cerca de 42 horas en un computador MacBook Pro de 2.5GHz Intel core i5 de 16G y además, para excluir cualquier duda en respecto al rendimiento nivel máquina, también se realizó en un servidor de prueba en los laboratorios de la organización, un servidor de alto rendimiento y de no más de 4 años de antigüedad, que para ambas maquinas finalmente resolvió 3 veces con un 100% de certeza lo cual definitivamente no era un resultado real. Se intentó incluso, de bajar la cantidad de ciclos de entrenamiento de los venidos por defecto 500 a 200, y aún más, de reducir la cantidad de nodos en la única capa intermedia, pero de todas formas los resultados fueron los mismos.

Para resumir, se realizó la construcción de diferentes métodos y así usar diferentes opciones para obtener resultados, sin embargo, dado a los resultados de pruebas mencionados, se optó que lo más sensato era no considerar los métodos mencionados para el cumplimiento del objetivo deseado.

10.6.2 Modelo Operacional

Dado que los RdS se van creando constantemente –pues cada problema que aparece es un nuevo caso–, es simple identificar como los datos se comportan teniendo un modelo no supervisado. Dicho esto, se ha elegido un modelo de clustering K-means el cual nos arroja como los datos se van distribuyendo por cliente, tipo de servidor y momento en el tiempo la tendencia de comportamiento de los mismos. Para construir este clúster, se definió un grupo de 6 clústeres, pues nos da una mejor visualización de los mismos, y de mejor manera identificar los agrupamientos. Tomando una muestra de 6.039 registros de datos RdS, y con la definición de los siguientes atributos como parámetros de entrada que son los datos claves definidos para el comportamiento de los RdS en términos de resolución, los resultados se muestran a continuación.

- Cliente
- YYYY-MM de creación
- Región del Empleado
- Grupo Producto
- Categoría de Resolución
- Causa Raíz
- Componente

Modelo Creado

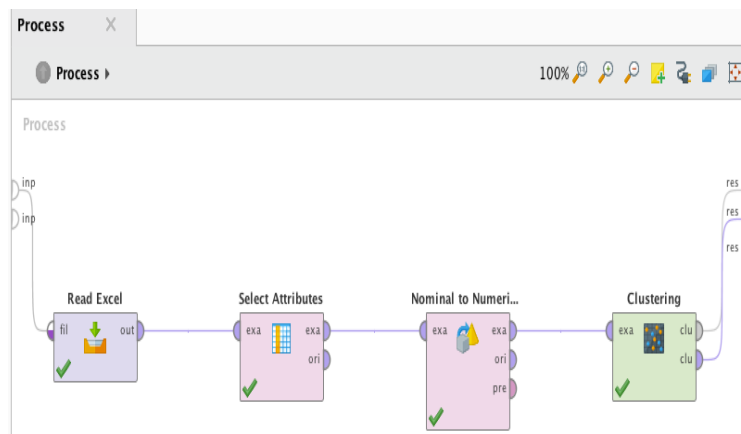
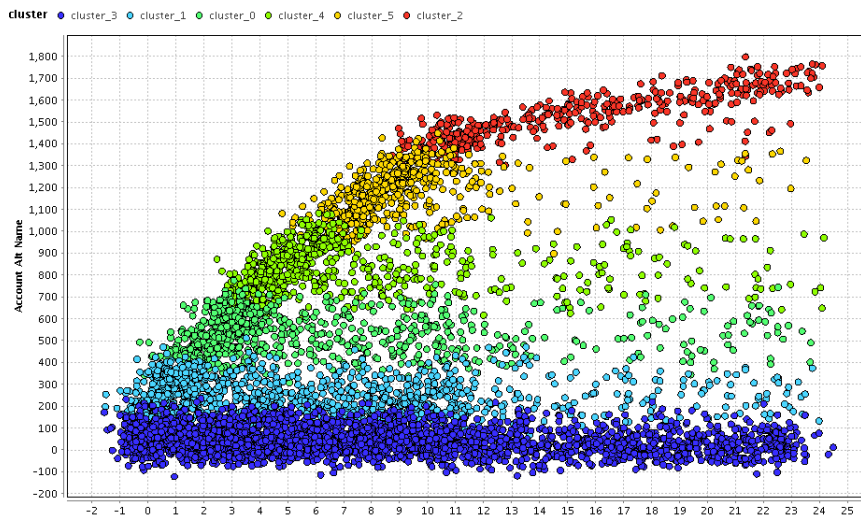


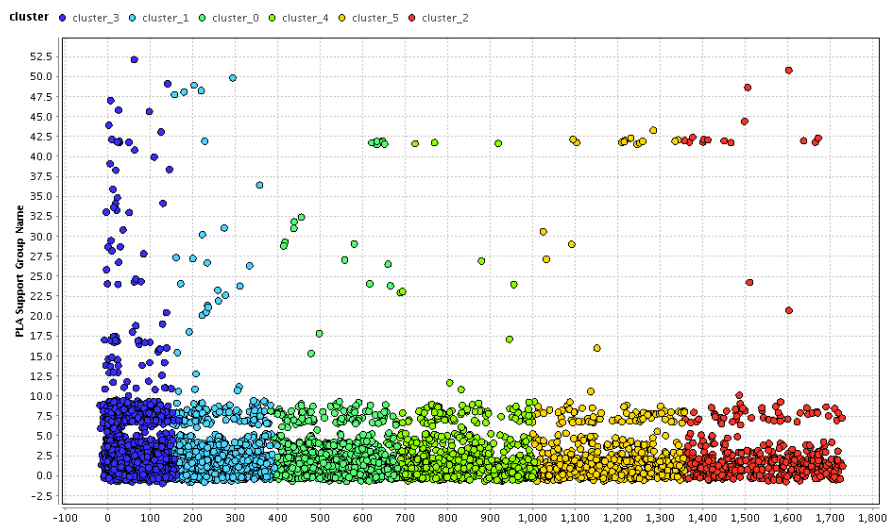
Figura A. 10-11. Modelo de Clustering en RapidMiner.

Clústeres Obtenidos



Cada clúster es un grupo de clientes, luego cada segmento de cliente que van teniendo más RdSs al avanzar la línea del tiempo.

Figura A. 10-12. Gráfico de clústeres de clientes y periodo de tiempo.



Segmentos de clientes que van presentando más problemas de demora en ciertos productos.

Figura A. 10-13. Gráfico de clústeres de clientes y grupo de producto.

10.6.3 *Árbol de Decisión*

Reason Code = 02.Existing Product Defect: LOW
Reason Code = 04.Patching Process
| Product Area = CMT: LOW
| Product Area = Usx/Blade/Netra: LOW
| Product Area = Workgroup Servers: HIGH
Reason Code = 05.Setting or Incorrect Config
| Source = ASR: LOW
| Source = Created from SR: HIGH
| Source = EDI: HIGH
| Source = Phone: HIGH
| Source = Web: LOW
Reason Code = 12.How To Questions: LOW
Reason Code = 3rd Party/non-Oracle
| Product Area = CMT: LOW
| Product Area = Usx/Blade/Netra: HIGH
| Product Area = Workgroup Servers: LOW
Reason Code = Component Failure
| Product Name = Integrated Software for V2xx Servers: LOW
| Product Name = Netra SPARC T4-1 Server: LOW
| Product Name = Netra SPARC T4-2 Server: LOW
| Product Name = Netra T3-1: LOW
| Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Full Rack: LOW
| Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Half Rack: LOW
| Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Hardware: HIGH
| Product Name = SPARC SuperCluster T4-4: HIGH
| Product Name = SPARC SuperCluster T4-4 Half Rack: LOW
| Product Name = SPARC T3-1: LOW
| Product Name = SPARC T3-1B: LOW
| Product Name = SPARC T3-2: LOW
| Product Name = SPARC T3-4: LOW
| Product Name = SPARC T4-1: LOW
| Product Name = SPARC T4-1B: LOW
| Product Name = SPARC T4-2: LOW
| Product Name = SPARC T4-4: LOW
| Product Name = SPARC T5-1B: LOW
| Product Name = SPARC T5-2: LOW
| Product Name = SPARC T5-4: LOW
| Product Name = SPARC T5-8: LOW
| Product Name = SPARC T7-1: LOW
| Product Name = SPARC T7-2: LOW
| Product Name = SPARC T7-4: LOW
| Product Name = Sun Blade 1000 Workstation: HIGH
| Product Name = Sun Blade 150 Workstation: LOW
| Product Name = Sun Blade 1500 Workstation: LOW
| Product Name = Sun Blade 2000 Workstation: LOW
| Product Name = Sun Blade 2500 Silver (1.6 Ghz) Workstation: LOW
| Product Name = Sun Blade 6000 System: LOW
| Product Name = Sun Blade 6048 System: LOW
| Product Name = Sun Blade T6320 Server Module: LOW
| Product Name = Sun Blade T6340 Server Module: LOW
| Product Name = Sun Enterprise 220R Server: LOW
| Product Name = Sun Enterprise 250 Server: LOW
| Product Name = Sun Enterprise 420R Server: LOW
| Product Name = Sun Enterprise 450 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire T1000 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire T2000 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire V100 Server: HIGH
| Product Name = Sun Fire V120 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire V125 Server: HIGH
| Product Name = Sun Fire V210 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire V215 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire V240 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire V245 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire V250 Server: LOW
| Product Name = Sun Netra 20 Server: HIGH
| Product Name = Sun Netra 210 Server: LOW
| Product Name = Sun Netra 240 (AC) Server: LOW
| Product Name = Sun Netra 240 (DC) Server: LOW
| Product Name = Sun Netra 6000 System: HIGH
| Product Name = Sun Netra CP3060 ATCA Blade Server: HIGH
| Product Name = Sun Netra CP3260 ATCA Blade Server: HIGH
| Product Name = Sun Netra CT400 Server: LOW
| Product Name = Sun Netra CT820 Server: HIGH
| Product Name = Sun Netra CT900 Server: HIGH

| Product Name = Sun Netra T1 AC200 Server: HIGH
| Product Name = Sun Netra T1405 Server: LOW
| Product Name = Sun Netra T2000 Server: LOW
| Product Name = Sun Netra T5220 Server: LOW
| Product Name = Sun Netra T5440 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T1000 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T2000 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5120 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5140 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5220 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5240 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5440 Server: LOW
| Product Name = Sun Ultra 1 Workstation: LOW
| Product Name = Sun Ultra 25 Workstation: LOW
| Product Name = Sun Ultra 45 Workstation: LOW
| Product Name = Sun Ultra 5 Workstation: LOW

Reason Code = Customer Environment

| Product Name = Netra SPARC T4-1 Server: LOW
| Product Name = Netra SPARC T4-2 Server: LOW
| Product Name = Netra T3-1: HIGH
| Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Full Rack: HIGH
| Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Half Rack: LOW
| Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Hardware: LOW
| Product Name = SPARC SuperCluster T4-4: HIGH
| Product Name = SPARC SuperCluster T4-4 Full Rack: LOW
| Product Name = SPARC SuperCluster T4-4 Half Rack: LOW
| Product Name = SPARC T3-1: HIGH
| Product Name = SPARC T3-1B: LOW
| Product Name = SPARC T3-2: LOW
| Product Name = SPARC T3-4: LOW
| Product Name = SPARC T4-1: LOW
| Product Name = SPARC T4-1B: LOW
| Product Name = SPARC T4-2: LOW
| Product Name = SPARC T4-4: LOW
| Product Name = SPARC T5-1B: LOW
| Product Name = SPARC T5-2: LOW
| Product Name = SPARC T5-4: LOW
| Product Name = SPARC T5-8: LOW
| Product Name = SPARC T7-1: LOW
| Product Name = SPARC T7-2: HIGH
| Product Name = Sun Blade 6000 System: LOW
| Product Name = Sun Blade 6048 System: LOW
| Product Name = Sun Enterprise 250 Server: LOW
| Product Name = Sun Enterprise 450 Server: HIGH
| Product Name = Sun Fire T2000 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire V120 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire V210 Server: LOW
| Product Name = Sun Fire V240 Server: LOW
| Product Name = Sun Netra 6000 System: LOW
| Product Name = Sun Netra CT900 Server: HIGH
| Product Name = Sun Netra T2000 Server: LOW
| Product Name = Sun Netra T5220 Server: LOW
| Product Name = Sun Netra T5440 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T2000 Server: HIGH
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5120 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5140 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5220 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5240 Server: LOW
| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5440 Server: LOW

Reason Code = End-User/Usability

| Product Name = Integrated Software for SPARC Enterprise T5x0 Servers: LOW
| Product Name = Netra T3-1: LOW
| Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Full Rack: LOW
| Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Hardware: LOW
| Product Name = SPARC SuperCluster T4-4: HIGH
| Product Name = SPARC SuperCluster T4-4 Full Rack: HIGH
| Product Name = SPARC T3-1: HIGH
| Product Name = SPARC T3-1B: LOW
| Product Name = SPARC T3-2: LOW
| Product Name = SPARC T4-1: LOW
| Product Name = SPARC T4-1B: LOW
| Product Name = SPARC T4-2: HIGH
| Product Name = SPARC T4-4: HIGH
| Product Name = SPARC T5-1B: LOW
| Product Name = SPARC T5-2: LOW
| Product Name = SPARC T5-4: LOW
| Product Name = SPARC T5-8: LOW
| Product Name = SPARC T7-2: LOW

| Product Name = SPARC T7-4: HIGH
 | Product Name = Sun Blade 6000 System: LOW
 | Product Name = Sun Blade T6340 Server Module: HIGH
 | Product Name = Sun Enterprise 220R Server: HIGH
 | Product Name = Sun Enterprise 420R Server: HIGH
 | Product Name = Sun Enterprise 450 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire T2000 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire V215 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire V240 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra 210 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra T2000 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra T5220 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra T5440 Server: HIGH
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5120 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5140 Server: HIGH
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5220 Server: HIGH
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5240 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5440 Server: LOW
 Reason Code = Field Change Order
 | Source = Phone: HIGH
 | Source = Web: LOW
 Reason Code = Firmware/BIOS/Microcode Issue
 | Product Name = Netra SPARC T4-1 Server: LOW
 | Product Name = Netra SPARC T4-2 Server: LOW
 | Product Name = Netra T3-1: LOW
 | Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Full Rack: HIGH
 | Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Half Rack: LOW
 | Product Name = SPARC SuperCluster T4-4: LOW
 | Product Name = SPARC T3-1: LOW
 | Product Name = SPARC T3-2: LOW
 | Product Name = SPARC T3-4: LOW
 | Product Name = SPARC T4-1: HIGH
 | Product Name = SPARC T4-1B: LOW
 | Product Name = SPARC T4-2: LOW
 | Product Name = SPARC T4-4: LOW
 | Product Name = SPARC T5-1B: LOW
 | Product Name = SPARC T5-2: LOW
 | Product Name = SPARC T5-4: LOW
 | Product Name = SPARC T5-8: LOW
 | Product Name = SPARC T7-1: LOW
 | Product Name = SPARC T7-2: HIGH
 | Product Name = SPARC T7-4: LOW
 | Product Name = Sun Blade 6000 System: HIGH
 | Product Name = Sun Blade T6320 Server Module: LOW
 | Product Name = Sun Blade T6340 Server Module: LOW
 | Product Name = Sun Fire T2000 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire V215 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire V240 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire V245 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra 240 (AC) Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra CT900 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra T2000 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra T5220 Server: HIGH
 | Product Name = Sun Netra T5440 Server: HIGH
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5120 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5140 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5220 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5240 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5440 Server: LOW
 Reason Code = Installation
 | Product Group Name = SN-SPARC: Netra Cxxxx: LOW
 | Product Group Name = SN-SPARC: SB60xx: LOW
 | Product Group Name = SN-SPARC: T4: HIGH
 | Product Group Name = SN-SPARC: T5: LOW
 | Product Group Name = SN-SPARC: T5xx0: LOW
 | Product Group Name = SN-SPARC: T7: LOW
 | Product Group Name = SN-SPARC: Tx000: LOW
 Reason Code = Maintenance/Patching
 | Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Full Rack: HIGH
 | Product Name = SPARC T3-1: LOW
 | Product Name = SPARC T3-2: HIGH
 | Product Name = SPARC T4-2: LOW
 | Product Name = SPARC T4-4: LOW
 | Product Name = SPARC T5-2: LOW
 | Product Name = SPARC T5-4: HIGH
 | Product Name = SPARC T5-8: LOW
 | Product Name = Sun Blade T6320 Server Module: LOW
 | Product Name = Sun Blade T6340 Server Module: HIGH

| Product Name = Sun SPARC Enterprise T5220 Server: LOW
 Reason Code = Preventative Maintenance: LOW
 Reason Code = Setup/Config/Sys Admin
 | HW Region = APAC: HIGH
 | HW Region = EMEA: LOW
 | HW Region = N_AMER: LOW
 Reason Code = System Configuration
 | Product Name = Netra SPARC T4-1 Server: LOW
 | Product Name = Netra SPARC T4-2 Server: LOW
 | Product Name = Oracle SuperCluster T5-8 Half Rack: LOW
 | Product Name = SPARC SuperCluster T4-4: HIGH
 | Product Name = SPARC T3-1: LOW
 | Product Name = SPARC T3-2: HIGH
 | Product Name = SPARC T3-4: LOW
 | Product Name = SPARC T4-1: LOW
 | Product Name = SPARC T4-1B: LOW
 | Product Name = SPARC T4-2: HIGH
 | Product Name = SPARC T4-4: LOW
 | Product Name = SPARC T5-1B: LOW
 | Product Name = SPARC T5-2: LOW
 | Product Name = SPARC T5-4: LOW
 | Product Name = SPARC T5-8: HIGH
 | Product Name = SPARC T7-2: LOW
 | Product Name = Sun Blade 6000 System: HIGH
 | Product Name = Sun Blade T6320 Server Module: LOW
 | Product Name = Sun Enterprise 250 Server: LOW
 | Product Name = Sun Enterprise 450 Server: HIGH
 | Product Name = Sun Fire T1000 Server: HIGH
 | Product Name = Sun Fire T2000 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire V125 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire V210 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire V240 Server: LOW
 | Product Name = Sun Fire V245 Server: HIGH
 | Product Name = Sun Netra CT410 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra CT900 Server: HIGH
 | Product Name = Sun Netra T1125 Server: HIGH
 | Product Name = Sun Netra T2000 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra T5220 Server: LOW
 | Product Name = Sun Netra T5440 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T2000 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5120 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5140 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5220 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5240 Server: LOW
 | Product Name = Sun SPARC Enterprise T5440 Server: LOW
 Reason Code = Undetermined
 | Root Cause = Cust Engmt - Customer/Partner: HIGH
 | Root Cause = Cust Engmt - Development: HIGH
 | Root Cause = Cust Engmt - Support: LOW
 | Root Cause = Hardware: HIGH
 | Root Cause = Software: LOW
 | Root Cause = Software-Install: HIGH
 | Root Cause = Software-Maintain: HIGH
 | Root Cause = Software-Upgrade: LOW

10.7 ANEXO 7 – DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES REDISEÑO EN BPMN

En este anexo, se realiza la descripción de las actividades que componen los modelos BPMN y su localización en cada proceso.

Proceso	Nombre Actividad	Descripción
A322-1 (Parte I)	Extracción Datos Históricos	Se extraen los datos de RdS históricos de un año de antigüedad para el aprendizaje.
A322-1 (Parte I)	Recepción y Validación Datos	Se verifican los datos a que correspondan a la línea de negocio.
A322-1 (Parte I)	Creación Datamart	Se crea un repositorio de lectura de los datos.
A322-1 (Parte I)	Purificar Datos	Se realiza la tarea de purificar y limpiar los datos.
A322-1 (Parte I)	Data Mining	Se construye el modelo de minería de datos y se evalúan resultados de pruebas.
A322-1 (Parte I)	Calibrar	Se realiza la calibración del modelo para obtener mejores resultados de pruebas.
A322-1 (Parte I)	Aplicar Modelo Datos OnLine	Se aplica el modelo obtenido a los datos reales (RdS) que están en producción y aun no resueltos.
A322-1 (Parte I)	Accesos a Datos OnLine	Se realiza el acceso a los datos reales (RdS) vivos en proceso de resolución.
A322-1 (Parte II)	Ver Resultados Modelo	Se visualizan los resultados obtenidos con el modelo aplicado en datos OnLine reales.
A322-1 (Parte II)	Analítica Modelo Cluster	Se analizan los clusters obtenidos con modelo no supervisado, y estudios de comportamientos de datos.
A322-1 (Parte II)	Analítica Modelo Predictivo	Se analizan los modelos predictivos y sus resultados de predicción con datos reales (RdS) sin resolución.
A322-1 (Parte II)	Desplegar Resumen Resultad	Se despliegan los resultados de ambos modelos.
A322-1 (Parte II)	Desplegar Listado RdS	Se despliega un listado de RdS.
A322-1 (Parte II)	Propuesta Acciones Proactiva	En base a resultados de modelo, se aplican las acciones proactivas pertinentes.
A322-1 (Parte II)	Revisar RdS	Se revisa en detalle el RdS.
A322-1 (Parte II)	Cambiar Estado Revisión	Se cambia el estado de revisión de RdS en el sistema.
A322-2	Definir Roles y Capacidades	Se definen los roles y capacidades del equipo de soporte conformado por técnicos y gerentes.
A322-2	Informar Roles y Actividades	Se informa esta definición de roles, la razón, y las actividades a realizar en cada uno de ellos.
A322-2	Recepción Información	Se recibe la información entregada y aplica según instruido.

Proceso	Nombre Actividad	Descripción
A322-2	Ajuste Plan	Se realizan las acciones de las instrucciones entregadas.
A322-2	Confirmación Alineamiento	Se revisa con cada uno de los miembros del equipo su adherencia a las instrucciones.
A322-3	Generar Planificación y Entrega	Se realiza la generación de la planificación y entrega del servicio de soporte.
A322-3	Revisión Planificación	Se realiza la revisión de la planificación generada.
A322-3	Adherencia a Prácticas	Se adhiere y ejecutan las prácticas de trabajo instruidas.
A322-3	Proveer Feedback	Se entrega retroalimentación de aplicación de las prácticas instruidas.
A322-3	Entrega Planes y Programa	Se entregan los planes de soporte y sus programas de ejecución asociados.
A322-3	Planifica Soporte	Se realiza el plan de tareas que el soporte necesita.
A322-4	Definir Acciones Operacionales	Se definen las acciones a realizar de manera periódica para mantener las operaciones de servicio.
A322-4	Ejecución Acciones Proactivas	Se ejecutan las acciones proactivas definidas para realizar en cada alternativa de predicción.
A322-4	Proveer Recursos	Se facilitan los recursos necesarios para expeditar el servicio de soporte.
A322-4	Entrega y Ejecución Acciones	Se realiza la entrega para su ejecución de las acciones proactivas.
A322-4	Ejecutar Acciones Instruidas	Se ejecutan las acciones entregadas de manera idónea.
A32-3	Entrega Ejecución Plan	Se realiza la entrega del plan de ejecución del servicio de soporte.
A32-3	Identificación Necesidades Operativas	Se visualizan las necesidades en rrhh, técnicas y/o físicas del equipo para la operación fluida del servicio de soporte.
A32-3	Generación de Reportes	Se realiza la generación de reportes para analizar resoluciones de los casos RdS.
A32-3	Identificar Requerimiento	Se realiza la clarificación del problema con el cliente y se identifica la falla en su servidor.
A32-3	Realizar Diagnóstico	Se realiza el diagnóstico del servidor del cliente utilizando la información de logs entregada por el cliente.
A32-3	Entrega Diagnóstico	Se entrega la solución del problema al cliente.