



**UNIVERSIDAD  
ANDRÉS BELLO**

UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA CIVIL

# **LOS SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRAL ERP EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE OBRAS CIVILES EN CRECIMIENTO.**

EL CASO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA GO LTDA. Y EL  
ASCENSO A 1<sup>Ra</sup> CATEGORÍA DE OBRAS MAYORES EN LOS  
REGISTROS DE CONTRATISTAS DEL MOP.

**Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil**

**Daniel Ignacio Orellana Vidal**

Profesor Guía  
Cristian Humberto Mora Henríquez

SANTIAGO DE CHILE  
NOVIEMBRE 2014

## DEDICATORIA

*A mis padres, mis seres queridos y mi Fran.*

## AGRADECIMIENTOS

*A mis padres por su apoyo incondicional y por la educación brindada. Gracias por todo, sin ustedes hubiese sido muy difícil cumplir este sueño tan anhelado.*

*A Francisca Quintanilla, gracias por amarme, soportarme y apoyarme incondicionalmente. Además por motivarme y presionarme para cumplir esta importante meta.*

*A los Ingenieros Cesar Díaz y Hernán Downey, por la ayuda y los conocimientos aportados en el desarrollo de la investigación.*

*Al profesor, Ingeniero Cristian Mora, por encaminar mi tesis hacia un final exitoso y por la ayuda prestada en el desarrollo de esta.*

*A la Empresa Constructora Gonzalo Orellana e Hijo Ltda. por el apoyo y por facilitar sus instalaciones para desarrollar esta investigación.*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Capítulo 1. Introducción .....</b>	<b>10</b>
1.1. Registro de contratistas del Ministerio de Obras Públicas .....	11
1.2. Empresa Constructora GO Ltda.....	13
1.3. Gestión operacional y el manejo de la información en la empresa.....	14
1.4. Preguntas de investigación .....	21
1.5. Objetivos .....	22
1.6. Alcance .....	22
1.7. Limitaciones.....	23
1.8. Estructura del trabajo .....	23
<b>Capítulo 2. Marco Teórico .....</b>	<b>25</b>
2.1. La Empresa.....	26
2.1.1. Descripción.....	26
2.1.2. Visión .....	26
2.1.3. Misión.....	26
2.1.4. Valores.....	27
2.1.5. Política de calidad .....	28
2.1.6. Organigrama estructural.....	29
2.2. Los sistemas ERP y su implementación en el sector de la construcción .....	30
2.2.1. Los sistemas ERP .....	30
2.2.2. Estructura de un ERP.....	31
2.2.3. Características de un ERP.....	34
2.2.4. Ventajas.....	35
2.2.5. Desventajas.....	36
2.2.6. Tipos de sistemas ERP.....	37
2.2.7. Proceso de implementación de un ERP .....	38
2.2.8. Sistemas ERP en el Sector de la Construcción.....	47
<b>Capítulo 3. Metodología.....</b>	<b>49</b>
3.1. Descripción de la metodología de investigación.....	50
3.1.1. Metodología de Diagnóstico y Mejora eficiente de la Administración.....	50
3.1.2. Metodología Desarrollo del Modelo de decisión.....	51
3.1.3. Metodología Selección del sistema a implantar .....	55
3.1.4. Metodología para desarrollar el Manual de Gestión del Cambio .....	59
3.1.5. Metodología Estudio de Factibilidad del Proyecto.....	61

<b>Capítulo 4. Diagnóstico y Mejora Eficiente .....</b>	<b>66</b>
4.1.    Diagnóstico de la empresa .....	67
4.1.1. <i>Descripción áreas funcionales de la empresa</i> .....	67
4.1.2. <i>Cultura de la empresa</i> .....	69
4.1.3. <i>Resultados</i> .....	71
4.2.    Optimización modelo de administración .....	73
4.2.1. <i>Descripción de las áreas de estudio</i> .....	75
4.2.2. <i>Costos de la Optimización del Modelo Administrativo</i> .....	79
4.3.    Requerimientos funcionales del sistema.....	80
<b>Capítulo 5. Modelo de Decisión de Variables Cualitativas .....</b>	<b>82</b>
5.1.    Determinación de requerimientos cualitativos .....	83
5.2.    Análisis de duplicidad de requerimientos.....	85
5.3.    Determinación del Ranking de requisitos.....	86
5.4.    Determinación de la escala de calificación para las alternativas en cada requerimiento.....	87
<b>Capítulo 6. Selección de la Alternativa a Implantar .....</b>	<b>89</b>
6.1.    Descripción de las alternativas.....	90
6.1.1. <i>ALTERNATIVA 1: Sistema Cloud Personalizado, de ConstrUIT</i> .....	90
6.1.2. <i>ALTERNATIVA 2: Sistema Auranet – Constructor, de Auranet</i> .....	93
6.1.3. <i>ALTERNATIVA 3: Sistema Flexline ERP, de TFC Soluciones</i> .....	98
6.2.    Evaluación de las alternativas.....	103
6.3.    Análisis de Sensibilidad.....	110
6.3.1. <i>Caso 1: Peso Flexibilidad (R4) = 1 y Peso Mantenibilidad (R7) = 9</i> .....	111
6.3.2. <i>Caso 2: Peso Arquitectura (R8) = 0 y Peso Disponibilidad (R5) = 9</i> .....	111
6.3.3. <i>Caso N°3: Peso de Costos de Alternativas = 9</i> .....	112
<b>Capítulo 7. Manual de Gestión del Cambio .....</b>	<b>114</b>
7.1.    Introducción .....	115
7.2.    Macroproceso de Gestión del Cambio.....	116
7.3.    Procesos de Gestión de Planes .....	117
7.3.1. <i>Proceso de Gestión del Plan de Liderazgo</i> .....	118
7.3.2. <i>Proceso de Gestión del Plan de Comunicación</i> .....	119
7.3.3. <i>Proceso de Gestión del Plan de Formación</i> .....	120
7.3.4. <i>Proceso de Gestión del Plan de Motivación</i> .....	121
7.4.    Hitos del desarrollo del Plan de Gestión del Cambio .....	122
7.5.    Descripción de etapas y actividades.....	122

<b>Capítulo 8. Estudio de Factibilidad del Proyecto .....</b>	<b>145</b>
8.1.    Introducción .....	146
8.2.    Factibilidad Técnica .....	146
8.3.    Factibilidad Operacional .....	147
8.4.    Factibilidad Económica.....	147
8.4.1. <i>Costos de implantación del Sistema Cloud Personalizado .....</i>	147
8.4.2. <i>Costos Operacionales del Sistema .....</i>	149
8.4.3. <i>Costos Plan de Gestión del Cambio .....</i>	150
8.4.4. <i>Costos de optimización del modelo administrativo.....</i>	150
8.4.5. <i>Costos futuros por renovación de equipos .....</i>	150
8.4.6. <i>Beneficios económicos de la implantación .....</i>	151
8.4.7. <i>Evaluación Económica .....</i>	152
<b>Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>155</b>
9.1.    Conclusiones .....	156
9.2.    Recomendaciones .....	159
<b>Bibliografía .....</b>	<b>160</b>
10.1    Bibliografía .....	161
<b>Anexos .....</b>	<b>164</b>
<b>Anexo A:</b> Tablas de requisitos para ingresar a los registros de contratistas del MOP .	165
<b>Anexo B:</b> Certificado de vigencia y capacidad económica de la empresa GO Ltda. ....	168
<b>Anexo C:</b> Encuestas de satisfacción de requerimientos (Usuarios).....	170
<b>Anexo D:</b> Encuestas de satisfacción de requerimientos (Constructora GO Ltda.) .....	182
<b>Anexo E:</b> Cotización de Alternativas .....	188
<b>Anexo F:</b> Costos Actualizados de Cada Alternativa .....	197
<b>Anexo G:</b> Cotización Internet Satelital.....	199
<b>Anexo H:</b> Cálculos del Estudio de Factibilidad .....	201

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1.1:</b> Valores del presupuesto estimativo para obras mayores .....	12
<b>Tabla N°1.2:</b> Personal profesional del contratista .....	12
<b>Tabla N°1.3:</b> Capacidad Económica .....	16
<b>Tabla N°1.4:</b> Montos por contrato anuales.....	18
<b>Tabla N°4.1:</b> Personal Requerido por el Modelo Optimizado .....	80
<b>Tabla N°4.2:</b> Requerimientos Funcionales del Sistema.....	81
<b>Tabla N°5.1:</b> Resultados de la matriz de dependencia.....	87
<b>Tabla N°5.2:</b> Escala de calificación de alternativas .....	88
<b>Tabla N°6.1:</b> Comparación de Alternativas v/s Requerimientos Funcionales .....	103
<b>Tabla N°6.2:</b> Resumen Calificaciones Alternativa 1 .....	108
<b>Tabla N°6.3:</b> Resumen Calificaciones Alternativa 2 .....	108
<b>Tabla N°6.4:</b> Resumen Calificaciones Alternativa 3 .....	109
<b>Tabla N°6.5:</b> Resumen de los costos actualizados de cada sistema.....	109
<b>Tabla N°6.6:</b> Resultados Caso 1 Análisis de Sensibilidad.....	111
<b>Tabla N°6.7:</b> Resultados Caso 2 Análisis de Sensibilidad.....	112
<b>Tabla N°6.8:</b> Resultados Caso 3 Análisis de Sensibilidad.....	112
<b>Tabla N°7.1:</b> Hitos Básicos del Desarrollo del Plan de la Gestión del Cambio .....	122
<b>Tabla N°7.2:</b> Determinación de Objetivos del Plan de Gestión del Cambio .....	123
<b>Tabla N°7.3:</b> Directrices para la Gestión del Plan.....	124
<b>Tabla N°7.4:</b> Identificación de la Red de Liderazgo.....	125
<b>Tabla N°7.5:</b> Formación del Liderazgo.....	125
<b>Tabla N°7.6:</b> Elaboración del Plan de Liderazgo .....	126
<b>Tabla N°7.7:</b> Presentación y Aprobación del Plan de Liderazgo .....	126
<b>Tabla N°7.8:</b> Eventos a Informar .....	127
<b>Tabla N°7.9:</b> Medios de Comunicación.....	128
<b>Tabla N°7.10:</b> Establecimiento de Parámetros de Comunicación.....	129
<b>Tabla N°7.11:</b> Programación de la Comunicación .....	129
<b>Tabla N°7.12:</b> Elaboración del Plan de Comunicación .....	130
<b>Tabla N°7.13:</b> Presentación y Aprobación del Plan de Comunicación.....	130
<b>Tabla N°7.14:</b> Asignación de Parámetros de Formación.....	131
<b>Tabla N°7.15:</b> Planificación de la Formación .....	131
<b>Tabla N°7.16:</b> Elaboración del Plan de Formación .....	132
<b>Tabla N°7.17:</b> Presentación y Aprobación del Plan de Formación.....	132

<b>Tabla N°7.18:</b> Selección de Aspectos a Motivar .....	133
<b>Tabla N°7.19:</b> Determinación de Acciones y Parámetros de Motivación .....	133
<b>Tabla N°7.20:</b> Planificación de la Motivación .....	134
<b>Tabla N°7.21:</b> Elaboración del Plan de Motivación .....	134
<b>Tabla N°7.22:</b> Presentación y Aprobación del Plan de Motivación .....	134
<b>Tabla N°7.23:</b> Convocatoria de los Líderes .....	135
<b>Tabla N°7.24:</b> Ejecución de la Formación para el Liderazgo.....	136
<b>Tabla N°7.25:</b> Ejecución de Acciones Particulares de Liderazgo.....	136
<b>Tabla N°7.26:</b> Ejecución de Acción de Liderazgo en Otros Planes.....	137
<b>Tabla N°7.27:</b> Preparación de la Acción de Comunicación .....	137
<b>Tabla N°7.28:</b> Presentación y Aprobación de la Acción de Comunicación .....	138
<b>Tabla N°7.29:</b> Transmisión de la Comunicación .....	138
<b>Tabla N°7.30:</b> Preparación de la Acción Formativa .....	139
<b>Tabla N°7.31:</b> Presentación y Aprobación de la Acción Formativa .....	139
<b>Tabla N°7.32:</b> Convocatoria de Asistentes .....	140
<b>Tabla N°7.33:</b> Impartición de la Acción Formativa.....	140
<b>Tabla N°7.34:</b> Preparación de la Acción de Motivación.....	141
<b>Tabla N°7.35:</b> Informar a los Responsables de los Afectados .....	141
<b>Tabla N°7.36:</b> Realización de la Acción de Motivación.....	142
<b>Tabla N°7.37:</b> Recolección de Datos .....	142
<b>Tabla N°7.38:</b> Análisis de la Información .....	143
<b>Tabla N°7.39:</b> Establecimiento de Acciones de Refuerzo a la Gestión del Cambio .....	144
<b>Tabla N°7.40:</b> Implantación de Acciones de Refuerzo .....	144
<b>Tabla N°8.1:</b> Costos de asistencia técnica.....	148
<b>Tabla N°8.2:</b> Costos de Servicios de Internet Satelital .....	149
<b>Tabla N°8.3:</b> Costos de la Empresa y Beneficio de la Implantación del ERP .....	151
<b>Tabla N°8.4:</b> Flujo de Caja del Proyecto .....	152



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°1.1:</b> Gráfico Capacidad Económica v/s Años .....	17
<b>Figura N°1.2:</b> Gráfico Montos por Contratos v/s años .....	18
<b>Figura N°2.1:</b> Organigrama de la organización .....	29
<b>Figura N°2.2:</b> Estructura Básica de un ERP .....	32
<b>Figura N°2.3:</b> Fases de la implantación de un sistema ERP .....	41
<b>Figura N°3.1:</b> Etapas de Investigación.....	50
<b>Figura N°3.2:</b> Encuesta satisfacción requerimientos.....	57
<b>Figura N°3.3:</b> Encuesta Interna satisfacción requerimientos .....	58
<b>Figura N°3.4:</b> Proceso de desarrollo Plan de Gestión del Cambio .....	60
<b>Figura N°3.5:</b> Metodología Estudio de Factibilidad del Proyecto .....	62
<b>Figura N°4.1:</b> Organigrama Funcional de la empresa .....	67
<b>Figura N°4.2:</b> Organigrama Optimizado de la empresa .....	74
<b>Figura N°5.1:</b> Matriz de dependencia .....	86
<b>Figura N°6.1:</b> Módulos del Sistema Cloud Personalizado.....	90
<b>Figura N°6.2:</b> Módulos del Sistema Auranet – Constructor.....	94
<b>Figura N°6.3:</b> Diagrama del proceso de compra .....	95
<b>Figura N°6.4:</b> Módulos del Sistema Flexline ERP .....	99
<b>Figura N°6.5:</b> Encuesta N°4 (Alternativa 2) .....	104
<b>Figura N°6.6:</b> Encuesta N°7 (Alternativa 1) .....	106
<b>Figura N°7.1:</b> Proceso de Desarrollo Plan de Gestión del Cambio.....	116
<b>Figura N°7.2:</b> Proceso de Gestión del Plan de liderazgo .....	118
<b>Figura N°7.3:</b> Proceso de Gestión del Plan de Comunicación.....	119
<b>Figura N°7.4:</b> Proceso de Gestión del Plan de Formación.....	120
<b>Figura N°7.5:</b> Proceso de Gestión del Plan de Motivación .....	121

## RESUMEN

La presente memoria se enmarca bajo las necesidades de la empresa Constructora GO Ltda. para aumentar su competitividad en el rubro y destacarse por ser una empresa que maneja su gestión administrativa de manera profesional. De acuerdo a esto, se ha propuesto la implantación de un sistema de gestión integral ERP<sup>1</sup>, con el fin de mejorar su flujo de información, y así su gestión administrativa.

Este informe comienza con el estudio de la teoría de los sistemas de gestión integral ERP, identificando las características, las ventajas y desventajas, de estos sistemas, posteriormente se describe internamente la empresa.

El desarrollo de la investigación se compone de cinco etapas: Diagnóstico y mejora eficiente de la administración, en donde se analiza la situación administrativa actual de la empresa, para obtener la línea base, la cual se optimiza para generar un modelo administrativo eficiente y acorde a las nuevas exigencias del mercado y del sistema a implantar; Desarrollo del modelo de decisión, basado en los requerimientos no funcionales solicitados por los usuarios finales y los requerimientos de la empresa detectados en el diagnóstico; Selección de la alternativa a implantar, mediante el modelo decisional se determina la alternativa idónea a implantar en la empresa, analizando tres alternativas (Alternativa 1: Sistema Cloud Personalizado, de ConstrUIT<sup>2</sup>; Alternativa 2: Sistema Auranet–Constructor, de Auranet<sup>3</sup>; Alternativa 3: Sistema Flexline ERP, de TFC Soluciones<sup>4</sup>); Manual de gestión del cambio, la cual corresponde al desarrollo de directrices a seguir por la empresa para gestionar el cambio producto de la implantación del sistema ERP en la empresa; por último se analiza la factibilidad de la materialización del proyecto en la empresa a niveles técnicos, operativos y económicos.

Finalmente, se concluye que el Sistema Cloud Personalizado de ConstrUIT, es la alternativa idónea a implantar en la empresa, destacándose que la inversión realizada se recuperará en 1 año y 2 meses con una Tasa de Retorno de la Inversión del 86,7%. Además, se recomienda recurrir al asesoramiento de consultores aun cuando sean provistos por los propios fabricantes del software o por sus implementadores.

---

<sup>1</sup> *Enterprise Resource Planning* o Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales.

<sup>2</sup> [www.construit.cl](http://www.construit.cl)

<sup>3</sup> [auranet.cl/index.php](http://auranet.cl/index.php)

<sup>4</sup> [www.tfcsoluciones.cl](http://www.tfcsoluciones.cl)

## **Capítulo 1. Introducción**

## 1.1. Registro de contratistas del Ministerio de Obras Públicas

Pertenecer a los registros de contratistas del Ministerio de Obras Públicas, permite que las empresas constructoras postulen a licitaciones de proyectos generados y administrados por este ministerio. Este registro está formado por el Registro de Obras Mayores y el Registro de Obras Menores. Para pertenecer a cada registro las empresas deben cumplir con los requisitos mínimos en cuanto a la capacidad económica, experiencia y personal profesional requeridos. En este caso nos centraremos solo en el registro de obras mayores.

El Registro de Contratistas de Obras Mayores comprende las especialidades de Obras Civiles<sup>5</sup> y de Montaje<sup>6</sup>, las cuales a su vez se encuentran divididas en registros particulares, atendiendo al tipo de trabajo a realizar. Además este registro se divide en tres categorías (1<sup>ra</sup>, 2<sup>da</sup> y 3<sup>ra</sup>). Para el caso en estudio se ilustrarán solo las especialidades de Obras Civiles, expuestas en la tabla N°A.1 del anexo A.

Para acceder a cualquiera de estos registros, el Contratista deberá acreditar la especialidad requerida para ellos, contando para la categoría solicitada, con la experiencia mínima. A modo de ejemplo, con el fin de entender lo dicho anteriormente, en la tabla A.2 del anexo A se presenta la especialidad de obras civiles 1 OC (Obras de Movimiento de Tierra), con las especialidades requeridas y en la tabla A.3, del mismo anexo, la experiencia mínima requerida para pertenecer a cada categoría con esta especialidad.

Los montos estimados por contrato a los que pueden postular las empresas que pertenezcan a este registro, se representan a continuación en la tabla N°1.1, según sea la categoría a la cual pertenezcan.

---

<sup>5</sup> Corresponde a la construcción y el mantenimiento de infraestructuras como carreteras, presas, canales, aeropuertos, puertos, etc. En esta categoría se excluye a las construcciones de edificación.

<sup>6</sup> Comprende la ejecución del montaje, instalación y puesta en servicio de equipos e instalaciones eléctricas, equipos mecánicos y maquinarias industriales; y estructuras metálicas y de calderería.

**Tabla N°1.1: Valores del presupuesto estimativo para obras mayores**

CATEGORIA	DESDE UTM	HASTA UTM
PRIMERA	80.001	180.000
SEGUNDA	20.001	80.000
TERCERA A	10.001	20.000
TERCERA B	5.001	10.000

[Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2012]

El Contratista deberá acreditar al momento de su inscripción, modificación o actualización de antecedentes, que en su planta profesional permanente cuenta a lo menos con el siguiente número de profesionales de acuerdo a la tabla N°1.2, según sea el registro al que postula, mantiene o desea acceder. Para el caso en estudio, se indican solo para la 1<sup>ra</sup> categoría.

**Tabla N°1.2: Personal profesional del contratista**

CATEGORÍAS	REGISTROS DE CONTRATISTAS DE OBRAS MAYORES			
	O. Civiles Exteriores y Subterráneas	Arquitectura	Seguridad Vial	Sondajes y Dragados
	1 O.C a 5 O.C, 7 O.C 10 O.C a 16 O.C	6 O.C	17 O.C, 18.O.C 19 O.C, 20 O.C	8 O.C y 9 O.C
<b>PRIMERA</b>				
Ingenieros Civiles	2	2	2	1
Ingenieros Constructores ó Constructores Civiles	2	1	1	
1Ingeniero de Ejecución ó Técnico Universitario (*)	1			1

**Tabla N°1.2: Personal profesional del contratista (Continuación)**

CATEGORÍAS	REGISTROS DE CONTRATISTAS DE OBRAS MAYORES			
	O. Civiles Exteriores y Subterráneas	Arquitectura	Seguridad Vial	Sondajes y Dragados
	1 O.C a 5 O.C, 7 O.C 10 O.C a 16 O.C	6 O.C	17 O.C, 18.O.C 19 O.C, 20 O.C	8 O.C y 9 O.C
Experto Profesional en Prevención de Riesgos	1	1	1	1

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, 2012.

(\*) Cuyo título, mención o especialidad esté referido a la construcción de obras civiles

## 1.2. Empresa Constructora GO Ltda.

La Empresa Constructora GO Ltda., fue fundada en el año 1990, como persona natural Empresa Gonzalo Orellana Núñez, la cual se dedicaba al movimiento de tierra y construcción en general.

En el año 2002 debido a una mirada visionaria de su propietario y por una gran demanda del mercado cada vez más exigente, nace como Empresa Constructora GO Ltda. contando con oficinas, taller de mantención y estacionamiento de maquinarias en la ciudad de Curicó.

En el 2004 su dueño al ver un mercado con grandes oportunidades, toma la decisión de ingresar a los Registros de Contratistas del Ministerio de Obras Públicas, en Tercera Categoría de Obras mayores, dedicándose a materializar proyectos de obras civiles por mandato del MOP. Actualmente se encuentra inscrita en Primera Categoría de Obras Mayores, con las siguientes especialidades: 1 OC, 2 OC, 3 OC, 4 OC, 5 OC, 9 OC, 10 OC, 11 OC, 12 OC y 13 OC. Contando con una capacidad económica efectiva, es decir la liquidez de la empresa, de 104.734 UTM certificada en noviembre del año 2013 (ver anexo B).

Esta empresa se dedica a materializar diversos proyectos de ingeniería, principalmente de obras civiles a nivel nacional, es decir, esta empresa no tiene restricciones sectoriales ni regionales para desarrollar proyectos para el Ministerio de Obras Públicas (MOP). Los montos estimados por contrato que se ejecutan van desde los 50 hasta 9.000 millones de pesos y periodos de ejecución de 30 hasta 540 días corridos.

Algunas obras que ha desarrollado esta empresa son: Habilitación y Operación pozos DOH Valle la Ligua y Petorca, en la V región con un plazo de ejecución de 185 días corridos y un costo de \$ 235.892.629; Conservación Acceso Sur Puente Llico (Camino Real), Provincia de Curicó, en la VII región con un plazo de ejecución de 300 días corridos y un monto de \$ 2.945.654.266; Reposición Puente Conumo, Comuna de Arauco, Provincia de Arauco, en la VIII región con un plazo de ejecución de 300 días corridos y un monto de \$ 1.248.327.293; Mejoramiento Ruta J-70 -1, Sector Cruce Ruta J-60, (Parronal) Limite Regional, Región del Maule con un plazo de ejecución de 540 días corridos y un monto de \$ 9.797.874.052.

En el capítulo N°2.1 titulado “La empresa”, que se encuentra más adelante, se describe esta empresa desde un punto de vista interno y detallado.

### **1.3. Gestión operacional y el manejo de la información en la empresa**

El constante crecimiento del país ha generado la necesidad de crear proyectos de obras civiles de mayores envergaduras y complejidad, por lo cual, las empresas constructoras han visto un aumento drástico en las dificultades de su gestión. Viéndose en muchos casos sobrepasado su modelo de gestión<sup>7</sup>, ya que las empresas en Chile cuenta con una gestión artesanal adquirida con los años y su cultura organizacional<sup>8</sup> es reticente al cambio.

La globalización, la tecnología, los cambios en la fuerza de trabajo y los constantes requerimientos de mejores desempeños, han dejado a las empresas constructoras

---

<sup>7</sup> Es en el cual se presenta una visión globalizada y orienta al cliente tanto interno como externo donde sea posible hacer toda una gestión por procesos que asegure su cumplimiento y eficacia dentro de la organización.

<sup>8</sup> Es el conjunto de valores compartidos, normas de actuación, pautas de comportamientos y símbolos, que influyen en una organización y que cohesionan socialmente a sus integrantes.

enfrentadas a una opción: innovar y adoptar conceptos de planificación a largo plazo, o bien, dejar de ser líderes de la industria (Serpell & Ferrada, 2006).

Las empresas están empeñadas en producir más y mejor en un mundo competitivo y globalizado, la alta gerencia de las organizaciones tiene que recurrir a todos los medios disponibles para cumplir con sus objetivos. Estos medios están referidos a: planeamiento estratégico, aumento de capital, tecnología de punta, logística apropiada, políticas de personal, adecuado usos de los recursos, etc. (Mejía, 2005).

Para ser competitiva es necesario que una compañía tenga optimizado e integrado sus flujos internos de información y sus relaciones comerciales externas, y así conseguir objetivos básicos como son las mejoras de la productividad, la calidad, el servicio al cliente y la reducción de costos (Mejía, 2005).

Contrario a lo que mucha gente piensa, la industria de la Construcción en Chile, es una industria con grandes déficits de profesionalización. Es decir, poca incorporación y utilización de conocimientos científicos o académicos para llevar a cabo su estrategia y gestión (Cerdeña, 2007).

La empresa Constructora GO Ltda. cuenta con una administración poco profesional, adquirida a través de los años e implementada por su dueño, gracias a los más de 30 años de experiencia en el rubro de la construcción. Esta gestión administrativa es poco profesional, ya que se encuentra estipulada en los textos de la organización, pero no existe una entidad que ejerza control sobre ella, ni un sistema<sup>9</sup> que sirva para detectar su desempeño. Además su desarrollo no es convencional, ya que no es producto de algún proceso científico o académico, sino que más bien, se desarrolló espontáneamente de acuerdo a las exigencias del ambiente laboral en que se desenvuelve la empresa.

Esta forma de gestionar la administración de la empresa, la ha llevado a tener éxito y registrar un constante crecimiento a través de los años, como se puede apreciar en la tabla N°1.3 y la figura N°1.1, en donde se representa la evolución de la capacidad económica de la empresa con respecto a cada año. La capacidad económica de una

---

<sup>9</sup> Conjunto de procesos que tienen por finalidad la consecución de un objetivo común.



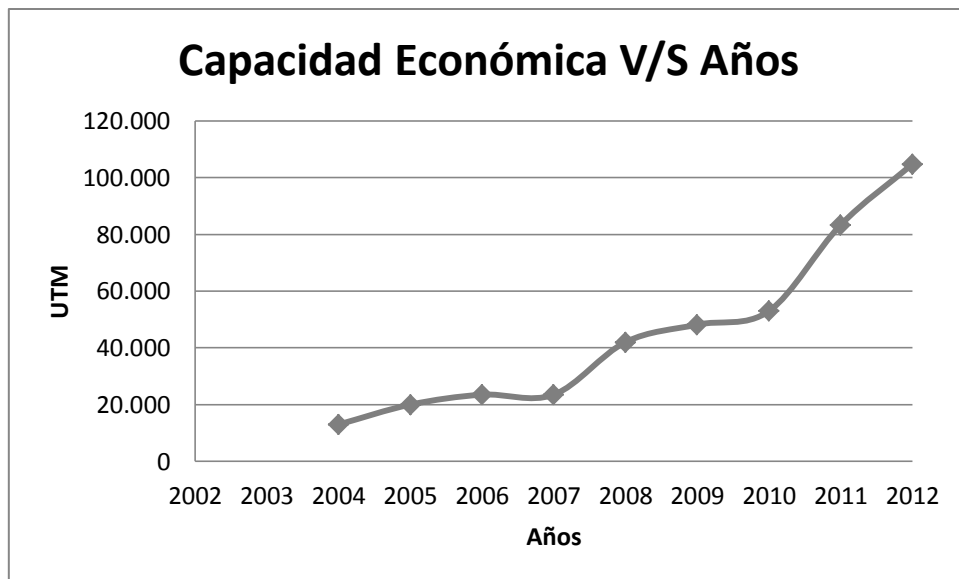
empresa, representa la liquidez que tiene esta en relación a sus estados de cuenta de un año determinado, es decir, representa el capital líquido que tiene la empresa para enfrentar futuras deudas o compromisos con sus proveedores. Además, este indicador representa en cierta medida el crecimiento de la empresa a través de los años.

**Tabla N°1.3: Capacidad Económica**

Año	Capacidad económica UTM
2002	No hay información
2003	No hay información
2004	13.000
2005	20.000
2006	23.517
2007	23.517
2008	42.038
2009	48.195
2010	52.982
2011	83.329
2012	104.734

Fuente: Elaboración propia, 2013.

En la figura N°1.1 se representa gráficamente la evolución de la capacidad económica de la empresa a través de los años, comenzando en el año 2004 hasta el 2012.



**Figura N°1.1: Gráfico Capacidad Económica v/s Años** [Fuente: Elaboración propia, 2013.]

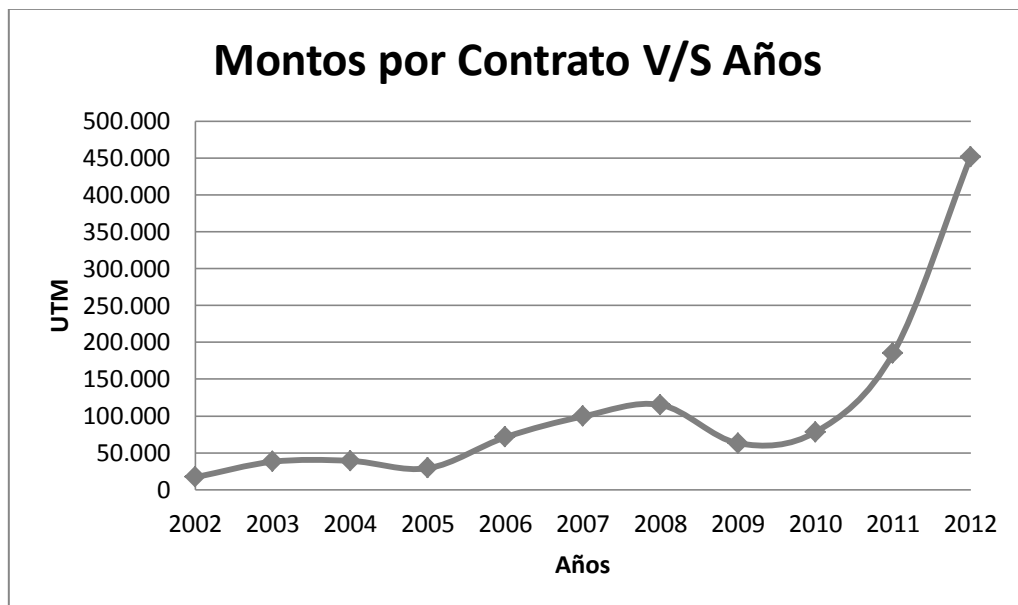
De acuerdo a la tabla N°1.4 se aprecia que la empresa en el periodo comprendido entre el año 2008 y 2010 su crecimiento no fue el esperado, a consecuencia de la alta competitividad que comenzó a gestarse en tercera categoría de obras mayores, debido al incremento de empresas constructoras en los registros de contratistas del MOP, en esta categoría. Por esto, la gerencia de la empresa toma la decisión de subir drásticamente de tercera a primera categoría en el año 2011, con el fin de mantener su nivel de crecimiento y optar a mejores opciones laborales. En consecuencia de esta decisión, la empresa en el 2011 experimentó un gran crecimiento en la facturación anual, alrededor de 106.654 UTM lo que significa un aumento de 136% en relación al año anterior y en el año 2012 un aumento de 266.824 UTM representando un crecimiento del 142% con respecto al año anterior. Esto se apreciar en la figura N°1.2, en la cual se grafica la evolución de los montos facturados por la empresa anualmente.

**Tabla N°1.4: Montos por contrato anuales**

Año	Monto por contratos UTM
2002	16.940
2003	37.956
2004	39.173
2005	29.142
2006	71.271
2007	99.413
2008	115.113
2009	63.144
2010	78.267
2011	184.921
2012	451.745

Fuente: Elaboración propia, 2013.

En la figura N°1.2 se representa gráficamente la evolución de la facturación anual de la empresa, la cual se inicia en el año 2002 y culmina en el 2012.



**Figura N°1.2: Gráfico Montos por Contratos v/s años** [Fuente: Elaboración propia, 2013.]

Producto de este crecimiento, la empresa experimentó un aumento en la envergadura y complejidad de los proyectos, debiendo aumentar sus recursos humanos de obra, equipos y maquinaria, pero mantuvo su modelo de gestión y la planta de profesionales dedicados a la administración. Este crecimiento implica una mayor complejidad en la gestión de la empresa, pero debido a lo antes mencionado, su modelo de administración y gestión se ha visto sobrepasado. Se ha detectado un mal uso de recursos debido a la descoordinación que existe entre cada una de las áreas funcionales de esta empresa, por la falta de comunicación e información entre el personal. Además esta empresa no tiene límites regionales ni sectoriales para desarrollar proyectos, por lo cual es muy difícil transmitir la información de la empresa en tiempo real, lo que dificulta el proceso de toma de decisiones.

Debido a lo antes mencionado, **surge la necesidad de profesionalizar el modelo de gestión y optimizar el flujo de información de la empresa**, con el fin de mejorar y darle un valor agregado a su administración.

Por otro lado, todas las organizaciones se encuentran inmersas en un escenario cambiante, en la cual la organización que no se alinee con la tecnología irá perdiendo clientes y lentamente, sino de manera radical, saldrán del mercado (Díaz, Gonzales, & Ruiz, 2005).

Hoy en día cualquier empresa necesita un sistema informático capaz de facilitar la gestión de esta, facilitar el trabajo, comunicación entre sus diferentes partes o sucursales y aumentar así la productividad y eficiencia. Todo esto se puede conseguir mediante un paquete completo de sistema informático como un ERP<sup>10</sup> (*Enterprise Resource Planning* o Planificación de Recursos Empresariales) que interconecte las diferentes partes de la empresa (Aguilar, 2009).

Un ERP es una extensa solución comercial de software<sup>11</sup> empaquetado compuesto de varios módulos configurables que integran, firmemente y en un solo sistema las actividades empresariales más relevantes (finanzas, recursos humanos, manufactura,

---

<sup>10</sup> Es un sistema de planificación de los recursos y de gestión de la información que, de una forma estructurada, satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial.

<sup>11</sup> Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

cadena de abastecimiento, gestión de clientes) a través de la automatización de flujos de información y el uso de una base de datos compartida. Incorporando en este proceso de integración las mejores prácticas para facilitar la rápida toma de decisiones, las reducciones de costos y el mayor control directivo, y logrando con ello el uso eficiente<sup>12</sup> y eficaz<sup>13</sup> de los recursos empresariales (Ramirez & Garcia, 2005).

Un ERP, o planificación de recursos empresariales, es una completa herramienta de gestión de empresa donde todo lo necesario está integrado en una misma aplicación. La aplicación suele estar formada por diferentes módulos que dan diferentes funcionalidades y abarcan distintas necesidades de la empresa: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, gestión de almacén, inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas etc. Por lo tanto, un ERP sería la integración de todas estas partes. Lo contrario sería una empresa que sólo usara un programa de contabilidad. Un ERP integra todo lo necesario para el funcionamiento de los procesos de negocio de la empresa (Aguilar, 2009).

Un sistema ERP es una solución informática integral que está formada por unidades interdependientes denominadas Módulos: Los primeros y fundamentales son los denominados Módulos Básicos, de adquisición obligatoria, y alrededor de los cuales se agregan los otros módulos opcionales, que no se adquieren obligatoriamente y se agregan para incorporar nuevas funciones al sistema ERP. También existen los llamados Módulos verticales y corresponden a módulos opcionales diseñados específicamente para resolver las funciones y procesos del negocio de un sector económico específico (Benvenuto, 2006).

Una de las principales características de estos sistemas de gestión de información es que son modulares y bastante genéricos, lo que permite a la empresa adquirir sólo los módulos que necesita en función de sus procesos de negocio y adaptarlos exactamente a sus necesidades. A pesar de tener varios módulos distintos la diferencia esencial respecto a un sistema tradicional radica en que se centralizan los datos en un único

---

<sup>12</sup> Es la maximización de los resultados alcanzados con relación a los recursos invertidos en su consecución

<sup>13</sup> Es la maximización de lo logrado como consecuencia de la realización de una determinada actuación con respecto a lo que se tenía planificado.

lugar y esto permite optimizar considerablemente el funcionamiento de los procesos de negocio (Gacia, 2009).

Esto trae como consecuencia que muchas empresas que pretenden ser líderes en el mercado o viables a largo plazo, en un mundo competitivo y globalizado es necesario que tengan optimizado e integrado los procesos internos y externos de la empresa a través de un Sistema de Información ERP, que trae como resultado un buen manejo de información, tiempos rápidos de respuestas, mejor control directivo y reducción de costos (Aliante, 2008).

Por lo tanto, debido a la necesidad de profesionalizar la gestión de la empresa y la existencia de los sistemas ERP, nace el siguiente problema de investigación: Cómo lograr la mejora administrativa de la Empresa Constructora GO Ltda. mediante la implementación de un sistema de gestión integral ERP, considerando el rechazo al cambio producto del acostumbramiento a su modelo adquirido por la experiencia.

#### **1.4. Preguntas de investigación**

En el siguiente acápite se presentan las interrogantes que surgen producto de la problemática expuesta anteriormente.

- ¿Cuál sería el modelo de gestión administrativa que requiere esta empresa, para enfrentar de manera profesional el crecimiento de los volúmenes de obra?
- ¿Con qué modelo de decisión se seleccionará el ERP idóneo para implantar en la empresa?
- ¿Cuál es el sistema que se adecúa de mejor manera a los requerimientos y necesidades de la empresa?
- ¿Cómo se maneja la resistencia al cambio y se genera un compromiso por parte de los integrantes de la organización a favor de la implantación del sistema?
- ¿Es factible implementar un sistema ERP en esta empresa?

## **1.5. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Proponer la implantación de un sistema de gestión integral ERP en la empresa Constructora GO Ltda., para mejorar su gestión administrativa.

### **Objetivos específicos**

- Determinar el modelo administrativo óptimo para gestionar la empresa Constructora GO Ltda.
- Elaborar un modelo de decisión multicriterio para seleccionar el sistema ERP idóneo a implementar en la empresa.
- Seleccionar el sistema ERP idóneo a implementar en la empresa.
- Proponer una gestión del cambio que elimine la resistencia a este y genere el compromiso de los integrantes de la organización para implementar exitosamente el sistema.
- Determinar la factibilidad de implementar el ERP en la empresa.

## **1.6. Alcance**

- La investigación se realizará en la empresa constructora de obras civiles, Constructora Gonzalo Orellana e Hijo Ltda., la cual, pertenece a los Registros de Contratistas del Ministerio de Obras Públicas.
- Por motivos de redacción, dicha empresa se conocerá como Constructora GO Ltda. o simplemente como la Empresa.
- El análisis se realizará con la participación de todo el personal encargado de la administración de la empresa y todas las áreas que la integran.
- Se realizará una propuesta de implantación de un sistema de gestión integral ERP para profesionalizar su administración y optimizar sus procesos.

- Se considera en la investigación las proyecciones de la empresa en cuanto a expandirse y transformarse en un holding.

### **1.7. Limitaciones**

- La investigación se realizara solo en la empresa Constructora Gonzalo Orellana e Hijos Ltda. (Empresa Constructora GO Ltda.), por lo tanto, se realizará bajo las necesidades y características de dicha empresa.
- Los resultados obtenidos y las propuestas realizadas son aplicables solo a esta Empresa.
- Los resultados de la investigación solo serán del tipo informativo y explicativo.
- No se implementará ningún ERP ni modelo de gestión o cambio organizacional con los resultados obtenidos.
- La investigación se realizará solo para el mandante o cliente denominado MOP (Ministerio de Obras Públicas).

### **1.8. Estructura del trabajo**

Para la realización de esta tesis en primer lugar se presenta la empresa, identificando su historia y su estructura organizacional, continuando con el estudio de la teoría de los sistemas de gestión integral ERP, con el fin de argumentar teóricamente el desarrollo de la investigación.

A continuación se presenta la metodología, en donde se argumentan y exponen los criterios utilizados para desarrollar la investigación. Esta memoria se desarrolla en cinco etapas una dependiente de otra, las cuales se describen y explican en este capítulo. Las etapas a desarrollar son las siguientes: Diagnóstico y mejora eficiente de la administración, Desarrollo del modelo de decisión, Selección de la alternativa a implantar, Plan de gestión del cambio y Análisis de factibilidad del proyecto.

En cuanto al desarrollo de la investigación, esta comienza con el diagnóstico de la gestión administrativa de la empresa para determinar su situación actual y elaborar su



modelo administrativo. Este modelo es la línea base, el cual, se optimiza de manera eficiente para mejorar el flujo de información dentro de la empresa, y así generar el modelo administrativo óptimo, el cual será automatizado por el sistema, además este debe cumplir con las exigencias y necesidades del negocio, determinando así los requerimientos funcionales de la aplicación. Luego se determinan los requerimientos no funcionales o cualitativos y se confecciona un ranking de estos de acuerdo a una matriz de dependencia de variables, finalizando con el desarrollo del modelo de decisión. Este modelo se aplica a las alternativas de sistemas, los cuales cumplen con los requerimientos funcionales mínimos, para determinar la alternativa idónea a implantar en la empresa.

Posteriormente, con el fin de minimizar los riesgos de una implementación del sistema fallida, se proponen medidas a tomar en cuanto a la gestión del cambio que acompañan a la implantación, de tal manera, que se reduzca la resistencia al cambio, se genere compromiso por parte de los trabajadores por el proyecto y se gestee el ambiente propicio para que el proceso de implementación sea exitoso.

Finalmente, se realiza un análisis de factibilidad del proyecto (factibilidad técnica, operacional y económica), de tal manera de determinar y justificar la posibilidad de materialización de éste por parte de la empresa.

## **Capítulo 2. Marco Teórico**

## **2.1. La Empresa**

### **2.1.1. Descripción**

La empresa Constructora GO Ltda. Inició sus actividades en 1990, dedicándose principalmente al movimiento de tierra y construcciones en general. Hoy en día se caracteriza por ser una empresa familiar, la cual, se encuentra inscrita en los Registros de Contratistas del Ministerio de Obras Públicas en primera categoría de Obras Mayores, dedicándose netamente a materializar proyectos de obras civiles, obras viales y puentes para dicho ministerio.

Esta empresa desarrolla trabajos a lo largo y ancho del país, enfrentando los diversos desafíos que presenta la geografía del territorio nacional. Su oficina central está ubicada en la Región del Maule.

La organización cuenta con un capital humano de 145 empleados distribuidos en la oficina central, talleres y las respectivas obras. Además de una superficie de oficina de 250 m<sup>2</sup>, 3.500 m<sup>2</sup> de taller y 50.000 m<sup>2</sup> de aparcaderos para maquinarias y equipos.

### **2.1.2. Visión**

Ser líderes a nivel nacional, en ejecutar obras altamente industrializadas, civiles, habitacionales y no habitacionales; introducir elementos y tecnologías modernas de apoyo a las obras que ayuden a aumentar la productividad en el proceso; preocupándose de efectuar una evaluación de impacto ambiental previa a la ejecución de los proyectos y considerando siempre la participación ciudadana.

Para ello se conforma un equipo humano motivado y comprometido, capaz de lograr una gestión rentable en el tiempo y aprovechar las oportunidades de crecimiento que ofrece el país en vías de un desarrollo sustentable

### **2.1.3. Misión**

La Misión de la empresa constructora GO Ltda. es crear, desarrollar y materializar proyectos de construcción de gran envergadura y de alta calidad, para satisfacer las necesidades y exigencias del amplio perfil del sector de la construcción, manejando en forma óptima diversos recursos entre los que destacan: mano de obra, maquinaria,

materiales y financiamiento, dando cumplimiento riguroso de los objetivos de costo, calidad y plazos estipulados que contribuyan al equilibrio social, económico y ambiental del país.

#### **2.1.4. Valores**

- Lealtad y Compromiso con los Clientes: Enfocando el esfuerzo y los recursos en brindar excelencia en el servicio, manteniendo estándares de alta calidad, mejoras continuas de los procedimientos<sup>14</sup> y procesos<sup>15</sup> como así mismo implementación de maquinaria con tecnología de punta.
- La Credibilidad: Es parte fundamental de la empresa para así llevar a cabo la misión y sellar de esta forma el compromiso con los clientes.
- Calidad: Día a día se enfatiza en llevar a cabo de mejor forma las acciones y actividades, para satisfacer los requerimientos y estándares solicitados por el cliente.
- Mejora Continua, el equipo de trabajo recibe capacitación permanente para mejorar los resultados en los procesos productivos, desarrollando constantemente ideas visionarias de trabajo que satisfagan las expectativas del cliente.
- Ambiente laboral, desarrollo de labores en un ambiente de lealtad, cooperación, respeto, alegría y compañerismo, fomentando un equipo humano cálido y participativo.
- Ética, la gestión de la empresa debe fundarse en los siguientes principios, sin los cuales no se pueden lograr nuestros objetivos ni construir una organización sana, respeto a la dignidad de todas las personas, transparencia y rectitud en el actuar y respeto a nuestros compromisos adquiridos.

---

<sup>14</sup> Es la forma específica de llevar a cabo una actividad.

<sup>15</sup> Es un conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida.

### **2.1.5. Política de calidad**

La empresa Constructora GO Ltda., es una empresa inserta en el mundo de la construcción que centra sus operaciones en la ejecución de Puentes, Obras Viales y Civiles.

La empresa basa sus actividades en la experiencia de su capital humano, esmerándose en lograr la satisfacción de sus clientes, asegurando la calidad de la construcción de todas sus obras.

Empresa Constructora GO Ltda., manifiesta su compromiso con la calidad a través del servicio que brinda a sus clientes utilizando como principal herramienta sus conocimientos técnicos, experiencia y capacidad resolutive orientada en la filosofía del mejoramiento continuo.

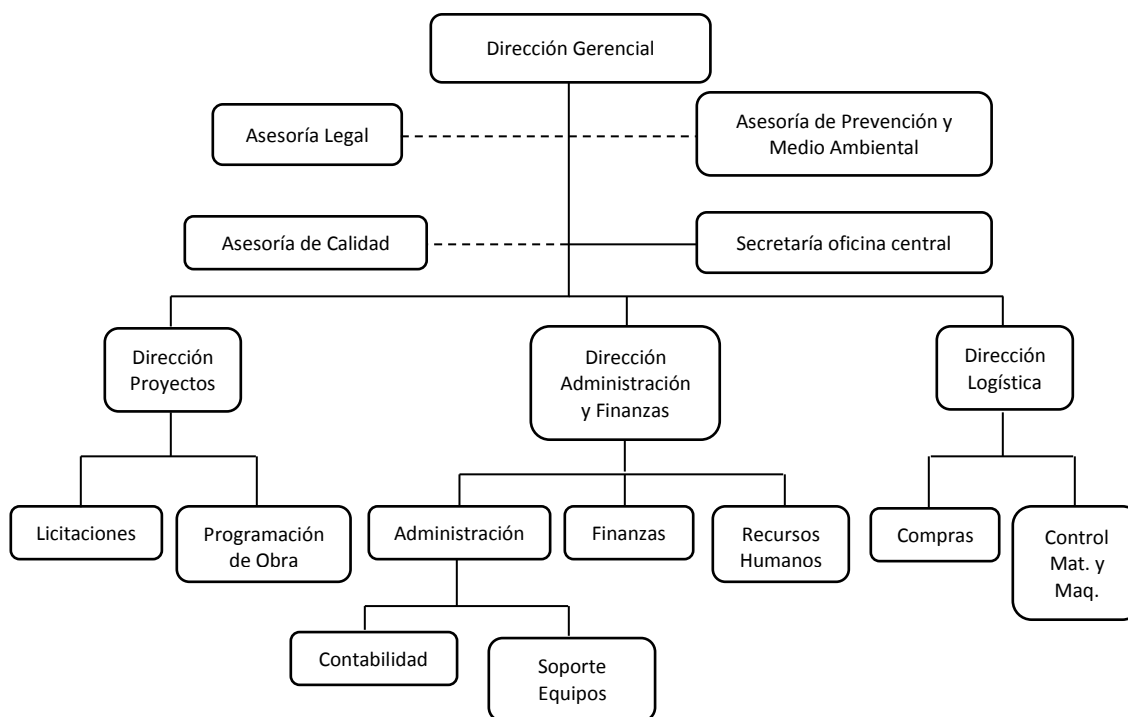
Los esfuerzos están dirigidos en crecer al amparo de un sistema de calidad diseñado bajo los siguientes principios:

- El suministro de soluciones constructivas, desarrolladas a costos competitivos con tecnología y técnicas de ejecución de proyectos que respondan a las necesidades y expectativas de nuestros clientes.
- El compromiso con el personal, en donde los aspectos de seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores, son un factor determinante en el éxito de los proyectos.
- La responsabilidad con el entorno, nos compromete a desarrollar las actividades aplicando prácticas sostenibles que favorezcan la protección del medio ambiente, el compromiso social y económico, entendiendo que una gestión sostenible incluye el control integral de todas aquellas variables que puedan incidir sobre el medio ambiente y las personas, especialmente aquellas que afectan a la preservación de los recursos naturales.
- El compromiso con nuestros proveedores, velando por el cumplimiento de los requisitos establecidos por nuestros clientes, fortaleciendo la mutua confianza.

Para dar cumplimiento a estos principios, la Empresa Constructora GO Ltda., cuenta con una estructura organizacional acorde con sus objetivos y procesos, los cuales están debidamente identificados y documentados, permitiendo distribuir los recursos humanos y materiales en función de la correcta ejecución de cada uno de sus proyectos solicitados por el mandante.

### 2.1.6. Organigrama estructural

El organigrama representa gráficamente las áreas funcionales con que cuenta la organización, sus niveles jerárquicos, las líneas de autoridad, supervisión y asesoría. En la figura N°2.1 se representa la organización administrativa de la empresa.



**Figura N°2.1: Organigrama de la organización** [Fuente: Empresa Constructora GO Ltda., 2013]

Este organigrama se describe detalladamente en el capítulo 4, ya que a partir del diagnóstico se determinarán las características, labores y responsabilidades que desempeña cada área que integra la empresa.

## **2.2. Los sistemas ERP y su implementación en el sector de la construcción**

El acelerado ritmo de las empresas y los cada vez más demandantes requerimientos de información oportuna, confiable y en tiempo real, han detonado un crecimiento en la necesidad de nuevas tecnologías de la información (TI)<sup>16</sup>, relacionadas con una mayor integración de las áreas funcionales de la organización. En este ámbito surgen los sistemas de gestión integral ERP (*Enterprise Resource Planning*) o Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales, que son una aplicación informática que permite gestionar todos los procesos de negocio de una compañía en forma integrada, de tal manera que se crea un flujo de trabajo entre los distintos usuarios. Este flujo permite evitar tareas repetitivas, y mejora la comunicación en tiempo real entre todas las áreas que integran la empresa (Chiesa, 2004).

### **2.2.1. Los sistemas ERP**

Un sistema ERP es una aplicación informática que permite gestionar todos los procesos de negocio de una compañía en forma integrada. Sus siglas provienen del término en inglés *Enterprise Resource Planning*, lo cual quiere decir en español Planeación de Recursos Empresariales y está destinado a satisfacer la demanda de soluciones de gestión empresarial, basándose en el ofrecimiento de una solución completa que permite a las empresas evaluar, implementar y gestionar de mejor forma su negocio. Estos sistemas se definen como “una solución necesaria para la empresa, tomando una visión y optimización de los procesos, a través de su integración y planificación en el sistema, podremos lograr una reducción de tiempos y ayudar a la toma de decisiones a través del control de los factores dependientes en una empresa” (Francesc, s.f.). Por otra parte, se definen como una extensa solución comercial de software empaquetado compuesto de varios módulos configurables que integran, firmemente y en un solo sistema las actividades empresariales nucleares (finanzas, recursos humanos, manufactura, cadena de abastecimiento, gestión de clientes) a través de la automatización de los flujos de información y el uso de una base de datos compartida. Incorporando en este proceso de integración las mejores prácticas para facilitar la

---

<sup>16</sup> Son aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. Esta se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones

rápida toma de decisiones, la reducción de costos y el mayor control directivo, logrando con ello el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales (Romo, 2008).

Por lo general este tipo de sistemas está compuesto de módulos específicos como Recursos Humanos, Ventas, Contabilidad y Finanzas, Compras, Producción entre otros, que cubren las exigencias de cada una de las áreas funcionales de la empresa, de tal manera que brinda información cruzada e integrada de todos los procesos del negocio y crea un flujo de trabajo (*Workflow*)<sup>17</sup> entre los distintos usuarios. Esto permite evitar tareas repetitivas, y el aumento de la comunicación en tiempo real entre todas las áreas que integran la empresa.

Estos sistemas se caracterizan por su gran capacidad de adaptación, modularidad, de integración de la información (introducir los datos una sola vez), de universalidad, de estandarización, e interfaces con otro tipo de programas. Son sistemas abiertos y multiplataforma (Arcos, 2010).

### **2.2.2. Estructura de un ERP**

Un sistema ERP es una solución informática integral que está formada por unidades interdependientes denominadas Módulos. Estos soportan los diferentes procesos de una empresa, como por ejemplo, el módulo de gestión financiera, el módulo de compras, el módulo de gestión de ventas, el módulo de recursos humanos, etc., los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- **Módulos Básicos:** Son módulos de adquisición obligatoria para implementar un ERP. Alrededor de estos se añaden los demás módulos del sistema.
- **Módulos Opcionales:** Son una extensión de los módulos básicos y no se adquieren obligatoriamente, tienen como función incorporar nuevas funcionalidades al ERP.

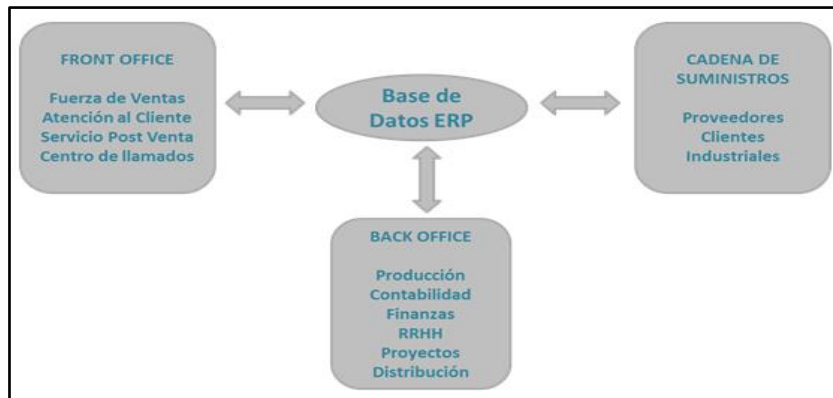
---

<sup>17</sup> Se refiere a la estructura de las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas.



- **Módulos Verticales:** Corresponden a módulos opcionales diseñados específicamente para resolver las funciones y procesos del negocio de un sector económico específico.

Además, los módulos de un ERP se agrupan según el proceso que apoyen y si pertenecen a: *Back Office*<sup>18</sup>, *Front Office*<sup>19</sup> y Cadena de Valor<sup>20</sup>, como podemos apreciar en la figura N°2.2, donde se representa la estructura básica de estos sistemas.



**Figura N°2.2: Estructura Básica de un ERP** [Fuente: Benvenuto, 2006]

La estructura básica del ERP está formada por las aplicaciones técnicas y la arquitectura necesaria para servir de plataforma al resto de los módulos. Proporciona herramientas de administración para controlar tanto el sistema en sí (rendimiento, comunicación con otras aplicaciones y otros sistemas, etc.), como la base de datos que constituye el núcleo del producto.

Todos los módulos están interconectados y comparten una base de datos común, garantizando de este modo la coherencia e integración de los datos generados.

---

<sup>18</sup> Es el mundo interno de la empresa, lo que no ve el cliente (gestión de inventarios, gestión financiera, gestión gerencial, etc.).

<sup>19</sup> Es el mundo externo de la empresa, es lo que ve el cliente (productos y servicios, comunicación, servicios postventa, etc.).

<sup>20</sup> Es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final.

Además, Cada uno de estos tiene una autonomía propia y una función específica dentro del sistema.

Existen numerosos módulos debido a la diversidad de empresas fabricantes y proveedores, Además de las diversas áreas y características de las organizaciones. A pesar de esta pluralidad existen módulos comunes a todo sistema ERP. Los módulos más comunes y utilizados son:

- **Contabilidad y finanzas:** Es el módulo más importante, la espina dorsal del ERP, sobre él pivotarán los demás módulos. Todas las aplicaciones de este módulo están muy desarrolladas, debido a la importancia y trascendencia de este módulo.
- **Recursos humanos:** Módulo para gestionar todo lo relacionado con los empleados de la empresa.
- **Customer Relationship Management (CRM) o Gestión de las relaciones con el cliente:** Esta aplicación tiene como objetivo gestionar la relación entre la empresa y los clientes. Es la encargada de coordinar y agrupar toda la información relativa al área de ventas, marketing y soporte al cliente. Permite a las empresas acercarse a sus clientes y conocer sus necesidades, valoraciones y opiniones, grado de fidelidad y rentabilidad que ofrecen. Todo ello con el único fin de ofrecer un servicio o fabricar un producto de más calidad.
- **Supply Chain Management (SCM) o Gestión de la cadena de suministros:** Esta aplicación se encarga de gestionar todo lo relacionado con la compra de materiales, fabricación y movimiento del producto. También integran los requerimientos logísticos de proveedores, distribuidores y clientes, con lo que se consigue mejorar el servicio, reducir costes y economizar el tiempo.
- **Advanced Planning and Scheduling (APS) o Planificación y programación avanzada:** Estas aplicaciones mejoran notablemente la planificación del sistema, proporcionan respuestas rápidas ante variables e incertidumbres que se pueden dar en la empresa (proveedores que se atrasan, clientes con urgencias, maquinas que se estropean, ausencia laboral, etc.). Además ofrecen información sobre la

evolución futura de los stocks y donde se van a necesitar, atrasos en las entregas, donde se producen los cuellos de botella, etc.

- **E-Business o comercio electrónico:** Este se integra en los ERP para adaptar a la empresa a las nuevas formas de negocio por internet.

La empresa donde se implanta el sistema y la empresa implantadora son las que determinan que módulos utilizar para satisfacer las necesidades a cubrir. Además, el hecho de que estos productos sean modulares posibilita la implantación del sistema por etapas, reduciendo el impacto global en la organización al facilitar la transición desde los sistemas anteriores (Francesc, s.f.).

### 2.2.3. Características de un ERP

Existen diversas empresas de la industria del software que diseñan, desarrollan y comercializan estas soluciones, y aun existiendo diferencias en el producto final presentan ciertas características comunes, estas son las siguientes:

- **Arquitectura Cliente/Servidor:** La tecnología de los sistemas ERP se basa en la arquitectura cliente / servidor, en la que un computador<sup>21</sup> central (servidor), tiene capacidad para atender a varios usuarios simultáneamente (clientes).
- **Elevado número de funcionalidades:** Los sistemas ERP poseen un elevado número de funcionalidades lo que permite abarcar prácticamente la totalidad de los procesos de negocio de la mayoría de las empresas.
- **Grado de abstracción:** El sistema ERP tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y soporta diversos grupos empresariales sin conexión entre ellos.
- **Adaptabilidad.** Son sistemas capaces de adaptarse a cualquier empresa, independiente del sector al que pertenezcan y de las particularidades de los procesos de negocio.

---

<sup>21</sup> Es una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil.

- **Modularidad:** Los sistemas ERP están formados por un número específico de módulos, independientes entre sí, pero que a la vez están comunicados, lo que permite una gran adaptabilidad a las empresas de acuerdo a su tamaño y disponibilidad de recursos.
- **Orientación a los procesos de negocio:** Desde el punto de vista del diseño de los sistemas ERP, todas sus funcionalidades están organizadas utilizando un modelo de referencia o descripción a alto nivel de sus funcionalidades de acuerdo a la lógica del negocio mediante alguna herramienta de modelación de procesos de negocio.
- **Universalidad:** Al ser un software de tipo *World Class*<sup>22</sup>, un ERP puede ser usado por cualquier organización.
- **Conectividad:** El sistema no debe confinarse al espacio físico de la propia empresa, sino que tiene que abrirse hacia el exterior de la misma (clientes, proveedores, sucursales, etc.).

#### 2.2.4. Ventajas

A estos sistemas se les atribuyen un sinnúmero de beneficios o ventajas, algunas de estas son:

- **Automatiza y simplifica procesos** que se realizan de forma manual, con los consiguientes ahorros de tiempo de operación, mejoramiento de la productividad y aumento de la competitividad de la empresa.
- **Integra todas las áreas de una organización** de manera que ésta tiene más control sobre sus operaciones, estableciendo lazos de cooperación y coordinación entre los distintos departamentos, facilitando el proceso de control y auditoría.

---

<sup>22</sup> Es sinónimo de excelencia, capacidad de cambio, mejora continua, resultados sobresalientes, productos y servicios de gran calidad.

- **Permite disponer de una solución integrada**, lo cual garantiza la actualización continua e inmediata de los datos en las diversas zonas geográficas donde se ubique la organización, mejorando así el proceso de toma de decisiones.
- **Se crea una Base de datos centralizada** en la cual se registran, procesan, monitorean y controlan todas las funciones que se realizan en la empresa independientemente de la ubicación geográfica, el acceso a la información a una base de datos única, centralizada e integrada mejora el proceso de toma de decisiones.
- **Consolida todos los software:** Por lo general las organizaciones tienen diferentes software implementados en su gestión, los cuales funcionan de forma independiente, teniendo que introducir datos una y otra vez. Un ERP integra todos estos Software en un solo sistema, con una única Base de Datos, evitando la inconsistencia o redundancia de datos.
- **Reducción de costos:** Esta reducción se debe tanto a la economía de tiempo, como a las mejoras en el control y en el análisis de las decisiones empresariales.

### 2.2.5. Desventajas

Estos sistemas presentan una serie de inconvenientes o desventajas, entre ellas:

- **Costos:** Este es uno de los inconvenientes más importantes que enfrenta una empresa. Además de los asociados al propio producto existen costos como los de capacitación, implementación, soporte, configuración, etc.
- **Tiempo y complejidad de Implementación:** La implementación de un sistema ERP es un proceso intensivo en el uso del tiempo, lo que puede afectar la eficiencia temporal de las operaciones de la empresa, debido a la adaptación del personal al nuevo entorno.
- **Personal:** Un sistema ERP automatiza muchas tareas ejecutadas por personas, si éstas no están bien entrenadas y no tienen habilidades para el manejo del sistema ERP, la organización se verá afectada como un todo.

- **Complejidad para integrar la información externa contenida en sistemas externos al ERP:** La dificultad para integrar la información en los ERP se produce porque las empresas tienen sistemas independientes de distintos proveedores cuya estructura de datos obedece a un modelo de datos no compatible con el del ERP.

### **2.2.6. Tipos de sistemas ERP**

Según María Cortés y Hernando Rodríguez (Cortés & Rodríguez, 2011), existen tres tipos de sistemas, los cuales se diferencian principalmente en la propiedad de su licencia, si son de código libre, o el lugar en donde se encuentra hospedado el sistema. A continuación se describen estos tipos de sistemas:

#### **I. Sistema Propietario**

Los sistemas propietarios son aquellos que requieren del pago de una licencia para poder ser utilizados. Esta licencia se suele pagar por número de usuarios y puede llegar a representar entre el 15% al 30% de la implantación total del sistema (Romo, 2008). Además su código fuente<sup>23</sup> es privado, por lo cual no se puede modificar el sistema, es decir, la programación de estos es solo accesible para el fabricante.

#### **II. Sistema Opensource:**

Estos son sistemas de software de código libre y pueden ser gratuitos o de pago. Le permiten al usuario las siguientes atribuciones:

- Usar el programa para cualquier actividad.
- Acceso y modificación del código fuente del programa.
- Libre distribución de la aplicación, modificada o no.

---

<sup>23</sup> El código fuente de un programa informático (o software) es un conjunto de líneas de texto que son las instrucciones que debe seguir la computadora para ejecutar dicho programa. Por tanto, en el código fuente de un programa está descrito por completo su funcionamiento.

### III. Modalidad SaaS (*Software as a Service*)

Si bien esta no es una modalidad diferente a las dos anteriores, corresponde a una nueva tendencia en el mercado de sistemas ERP, en donde se tiene el sistema hospedado en los servidores de la compañía proveedora y en muchas ocasiones toda la plataforma de bases de datos. Este tipo de programas puede cubrir cualquier sector del mercado, desde pequeñas empresas hasta corporaciones. La modalidad SaaS es compatible con los dos tipos de sistemas antes mencionados, es decir puede existir un sistema ERP SaaS propietario y un SaaS *OpenSource*. Las principales ventajas de esta modalidad es que el acceso al sistema es por vía web, por lo tanto el cliente no tiene que efectuar una gran inversión en infraestructura de hardware<sup>24</sup>, las actualizaciones las efectúa el proveedor de manera directa, generalmente estos centros cuentan con altos niveles de seguridad y redundancia, así como complejos sistemas de autenticación que garantizan una alta integridad de la información.

#### 2.2.7. Proceso de implementación de un ERP

La implantación del sistema ERP es el proyecto de tecnología más grande y trascendente jamás implementado en la organización, por tanto se traduce en un proceso largo y complejo que involucra, además del rediseño de los procesos del negocio, un indispensable acoplamiento entre el sistema de información y la organización y viceversa (Díaz et al., 2005).

La utilización de una bien estructurada y definida metodología para la implementación de un sistema de ERP, progresando desde la etapa de selección hasta la etapa de operación, puede reducir el grado de riesgo y mejorar la probabilidad de que dicha implementación sea un éxito (Díaz et al., 2005).

Con el fin de producir el menor impacto en la organización, la estrategia de implantación debe ser del tipo gradual, en la que los módulos son implantados uno a uno, y no se procede con el siguiente hasta que el anterior no se ha finalizado. Además, es conveniente empezar por aquellos módulos que, por su adaptación a las características

---

<sup>24</sup> Es el conjunto de componentes físicos de un computador tales como el disco duro, CD-ROM, pantalla, etc.

de la empresa o porque están sujetos a reglamentaciones externas a la empresa, como es el caso de la contabilidad financiera, no requieren un elevado grado de personalización (Aranibar, Maldonado, Prudencio, Ramirez, & Urbano, 2012).

Una vez finalizada la implementación, la organización debe centrar su atención en el aseguramiento de la calidad y en la mejora del desempeño, para que así el sistema funcione correctamente a largo plazo. También debe analizar constantemente el retorno de inversión y aspectos claves como la optimización, la cual proporciona ideas que no fueron consideradas durante la implementación como por ejemplo la expansión del software implementado; es importante ver a la optimización como un proceso de mejora continua (Francesc, s.f.).

### **I. Aspectos a considerar**

Debido a la complejidad asociada a la implementación de un ERP, es importante considerar todos aquellos aspectos que puedan afectar durante dicha implantación:

- 1. El ERP:** Existe una multitud de sistemas, cada uno de ellos con características determinadas. Algunos sirven para cualquier tipo de organización y para cualquier sector, estos se denomina, solución horizontal. También existen aquellos específicos para atender a las necesidades concretas de un sector, los cuales se denominan, solución vertical. Además, hay software que disponen de ambas soluciones, es decir, horizontal y vertical.
- 2. Las personas y la gestión del cambio:** En función de cómo se enfoque, la gestión del cambio permitirá u obstaculizará el proceso de implementación del ERP.

Por ello, el correcto análisis de los requerimientos de los usuarios e integrarlos desde el primer momento de la implementación es clave para conseguir buenos resultados con el proyecto. Además, se deben definir exactamente las mejoras que va a obtener cada una de las personas de la organización con la implantación y definir un plan de comunicación para exponer el proyecto a todas las personas que integran la empresa.

Sin una adecuada gestión del cambio, los usuarios finales pueden no adaptarse al nuevo sistema, resultando un fracaso total su implantación (Peralta, 2007)



3. **La estrategia:** El proceso óptimo es que el plan tecnológico, incluyendo el ERP y su hardware asociado, soporten la estrategia corporativa y no al contrario. Esto quiere decir, que teniendo perfectamente definida la estrategia de la organización, se asocian a ella los recursos tecnológicos necesarios para que sea posible ejecutarla.
4. **El Hardware:** Aunque en principio el hardware no es la parte más compleja de la implantación, en algunos casos puede ocurrir que la mala elección del equipo o el diseño del sistema haga disminuir el rendimiento global de la implementación. Por lo tanto, es básico definir exactamente los requerimientos del sistema y así diseñar la solución de manera que no se invierta ni más ni menos de lo necesario.
5. **Los procesos:** En el proyecto de implantación del ERP se deben redefinir los procesos para mejorar su eficiencia y eficacia. El enfoque correcto es redefinir los procesos como un paso previo a la implantación y que los nuevos procesos sean soportados por el sistema.

Aunque tengamos el mejor ERP del mundo, si los procesos no se remodelan, seguirán siendo igual de eficientes o ineficientes como lo eran hasta el momento de la implantación y entonces, la implantación del sistema tendrá bajo o nulo impacto en la eficacia y eficiencia.

6. **El resto de aplicaciones de gestión existentes en la organización:** Cada vez es más usual que las organizaciones tengan distintas aplicaciones para la gestión. Entre las aplicaciones más habituales están las herramientas propias o sectoriales, las de Gestión de Relaciones con los Clientes (CRM)<sup>25</sup>, Business Intelligence (BI)<sup>26</sup>, Gestión de la Cadena de Suministros (SCM)<sup>27</sup>, etc.

En la mayoría de las ocasiones, todas las aplicaciones han de estar conectadas con el ERP para conseguir una gestión de la información eficiente. Por ello, la

---

<sup>25</sup> Se refiere a una estrategia de negocios centrada en el cliente, se basa principalmente en la satisfacción de las necesidades de los clientes.

<sup>26</sup> Es el conjunto de estrategias y llaves enfocadas a la administración y creación de conocimiento sobre el medio, a través del análisis de los datos existentes en una organización o empresa.

<sup>27</sup> Enfocada en optimizar la planeación y las operaciones de la cadena de suministro de la empresa.

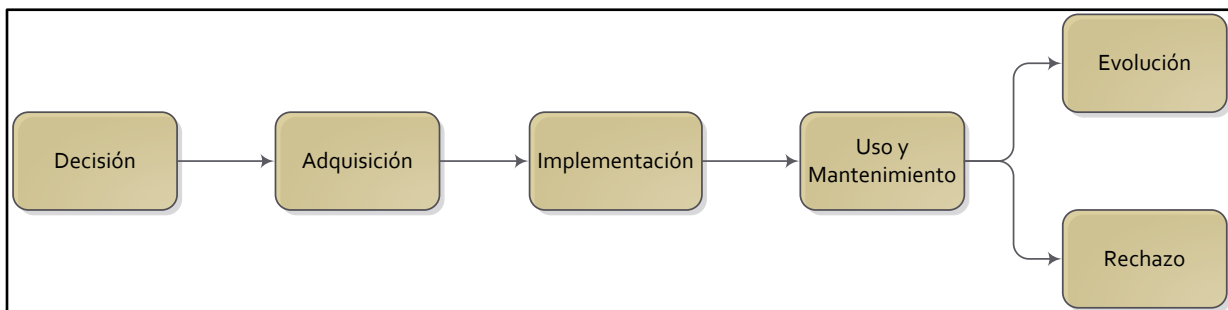
integración entre las distintas aplicaciones (EAI)<sup>28</sup> es una tarea cada vez más compleja y que condiciona los resultados finales de la implantación.

Es de suma importancia considerar que si uno de estos conceptos falla, todo el proyecto fallará, por lo que siempre debe existir un control detallado de cada uno de ellos para lograr el éxito de la implantación de un ERP.

## II. Metodología de implantación

El éxito de la implementación de un ERP implica un cambio cultural y de procesos en la organización, que se apoya una metodología basada en el **Ciclo de Vida del Sistema**<sup>29</sup>, identificándose un conjunto de fases sucesivas.

En la figura N°2.7 se observa un diagrama que representa las diferentes fases del ciclo de vida de la implantación de un ERP.



**Figura N°2.3: Fases de la implantación de un sistema ERP [Fuente: Romo, 2008]**

A continuación se describen las distintas fases de esta metodología:

### 1. Decisión

En esta etapa se debe estudiar la estrategia y los procesos de negocio de la empresa, para así discutir la necesidad de adoptar o no un ERP.

---

<sup>28</sup> Es el intercambio de datos y procesos de negocios, sin restricciones, a través de aplicaciones en red, o fuentes de datos, en una organización.

<sup>29</sup> Es una forma de quebrar un proyecto de sistemas ERP en fases, actividades y tareas para realizar todo el trabajo de dicho proyecto.

Una vez que se ha tomado la decisión de renovar o instalar un nuevo sistema de gestión, se deben analizar las capacidades y los requisitos de la empresa, con el fin de obtener una visión real de las necesidades de esta. Además se debe identificar y estudiar las diferentes alternativas que ofrece el mercado de sistemas de gestión integral. Posteriormente es necesario poner énfasis en otros factores, ya que el hecho de cambiar el entorno de trabajo implica muchas veces cambios en aspectos de la empresa. Estos cambios son:

- **Cambios en la gestión de la empresa:** El hecho de centralizar toda la información en una única base de datos facilita la gestión porque es posible consultar cualquier dato en tiempo real.
- **Cambios en la mentalidad de trabajo:** Este cambio afecta a las personas y a su manera de trabajar. Se deben potenciar las habilidades, roles y grado de compromiso de cada trabajador para así minimizar riesgos y tiempo de adaptación.
- **Cambios en el proceso de fabricación:** Gracias al sistema de gestión se puede analizar el sistema de fabricación y así poder optimizarlo.
- **Cambios en el producto o servicio prestado:** el producto o servicio que ofrecía la empresa antes de poseer el sistema de gestión es el mismo pero ahora tiene más calidad. Todo ello gracias a la optimización de recursos y materiales.

Por otra parte, existen ciertos riesgos que se pueden clasificar como problemas típicos, los cuales son muy comunes, conocidos, predecibles y de fácil solución, en cambio hay otros que son difíciles de prever y exclusivos de cada empresa. Estos riesgos se pueden clasificar en cuatro tipos, según su origen:

- **Riesgos humanos:** Aquellos que dependen de los factores humanos, es decir, rechazo, formación, conocimientos, adaptación al medio, etc.
- **Riesgos técnicos:** Saber si la infraestructura técnica estará a la altura, si funcionará el hardware, si el software cubrirá las expectativas, etc.
- **Riesgos metodológicos:** En este se recoge todo lo relacionado con la metodología utilizada para el proceso de implantación.

- **Riesgos de mercado:** Los clientes y el mercado pueden cambiar drásticamente, ello puede hacer obsoletos los planteamientos iniciales y obligar a modificar el proyecto original.

## 2. Adquisición

Una vez decidida la adopción de un ERP, se debe elegir cuál se implantará y de que módulos dispondrá. Se tendrá que escoger tanto el sistema como el consultor que guiará la implantación.

Es de suma importancia analizar todo el proceso de negocio de la empresa y ver, de las soluciones que nos ofrece el mercado, la que mejor se adapta a este, con el fin de determinar el sistema idóneo para implementar. Todo esto tiene asociado un costo elevado en tiempo y dedicación, pero es necesario para que el proyecto tenga éxito.

Existen diferentes criterios a tener en cuenta para la selección de un ERP, los cuales evalúan la solvencia del fabricante, la fiabilidad del sistema y su adaptación a la empresa.

*NOTA: Para el caso en estudio se abarcará hasta esta etapa, ya que la investigación se basa en una propuesta y no se considera la implementación del sistema.*

## 3. Implementación

Es una de las fases más críticas. Algunas de las acciones que se tienen que llevar a cabo son: montar o adecuar la red informática, instalar el software, modelar los procesos de negocio, formar a los futuros usuarios, convertir los datos del antiguo sistema, etc.

En un proyecto de implantación de un ERP una entidad clave es el consultor, el cual es una empresa de servicios que asesora a las organizaciones que quieren instaurar un sistema de gestión.

A la hora de implementar el ERP, esta se debe hacer de manera modular, es decir, se estructura en fases y estas se van realizando de forma progresiva. Esta estrategia

minimiza riegos y hace posible controlar mejor el costo, pero necesita un periodo de implementación largo.

Por otra parte un factor crítico de la implementación, es la formación de los futuros usuarios del sistema, la cual no se realiza solo durante esta fase, sino que se realiza durante todo el ciclo de vida de la implantación. Pero en la fase actual es cuando más intensa es la formación.

La formación ocupa una parte muy importante del presupuesto dedicado a la implantación, debido al alto costo de los consultores que forman a los futuros usuarios y a los recursos que utilizan para ello.

#### **4. Uso y mantenimiento**

Una vez superada con éxito la fase de implementación cabe llevar a cabo la fase de uso y mantenimiento. Cuando transcurren los primeros días de adaptación, se comienzan a observar las nuevas utilidades del sistema y modificaciones a realizar que permitirán aumentar el rendimiento del mismo.

Es muy importante tener programadas y definidas todas las tareas de mantenimiento, con ello se conseguirá mejorar el sistema y tenerlo actualizado. Hay tres aspectos muy importantes dentro del mantenimiento:

- **Mantenimiento de la infraestructura:** Con el fin de mantener el sistema en buen estado es necesario e imprescindible que tanto la propia aplicación como la infraestructura tecnológica estén en buen estado.
- **Gestión de las actualizaciones:** Es de suma importancia tener el sistema actualizado para así garantizar siempre el mejor rendimiento posible del ERP.
- **Gestión de la red informática:** La red informática se encarga de organizar la comunicación entre los usuarios y la base de datos. Es un factor a tener en cuenta para el buen funcionamiento del sistema.

Existen empresa externas especializadas en realizar el mantenimiento del sistema. El contratarlas implica para la organización una desatención del mantenimiento,

preocupándose de otros temas más importantes para ella como la producción, contabilidad, recursos humanos, etc., dejando esta fase en manos de la entidad contratada.

## **5. Evolución**

A través del uso del sistema, este va evolucionando y cambiando según las nuevas exigencias que van apareciendo en la empresa.

El objetivo principal que persiguen las compañías al implantar un ERP es mejorar su organización interna. Según va avanzando el proceso de implantación los objetivos van cambiando, debido a que se empiezan a observar las capacidades del nuevo sistema.

En esta etapa los sistemas deben soportar los procesos de adaptación a nuevos requerimientos y necesidades de las empresas, por lo tanto estos deben contener módulos susceptibles de ser adecuados a las nuevas exigencias de las organizaciones, con el fin de ir evolucionando a la par con la compañía.

## **6. Rechazo**

Existen empresas que finalizan el proceso de implantación con éxito, pero hay otras que no lo consiguen y lo abandonan. Algunos de los motivos de este fracaso son el costo, el tiempo, el rechazo por parte de los usuarios o que se ha encontrado otro fabricante que se adapta mejor al proceso de negocio de la empresa.

Normalmente se entra en esta fase cuando se empiezan a observar las dimensiones del cambio y las repercusiones que tendrá este en el puesto de trabajo, es en este momento cuando se empiezan a recordar los aspectos positivos del antiguo.

### **III. Factores críticos del éxito de la implementación**

Los Factores Críticos de Éxito (FCE) organizacionales son los más relevantes para alcanzar una implantación de un ERP con éxito. A continuación se exponen algunos de estos factores:

- **Compromiso de la dirección de la empresa:** Soporte al proyecto, compromiso de realizar toda la inversión necesaria, ejercer el liderazgo durante el proyecto y proyectar su compromiso a todos los niveles de la organización.
- **Seleccionar el ERP que mejor se adapte a los requerimientos de la empresa:** En base al diagnóstico organizacional de esta, detectando los requerimientos propios de la realidad de la empresa.
- **Hacer partícipes del proceso a consultores como usuarios:** Promoviendo la mutua colaboración y generando instancias de aprendizaje de unos con otros.
- **Organización del proyecto:** Dar roles y responsabilidades a cada uno de los miembros, crear un proceso para la resolución de problemas y conflictos, etc.
- **Estudiar la infraestructura tecnológica de la empresa:** Dentro de esta infraestructura tenemos tanto el material tecnológico (hardware, software, etc.) como el personal o usuario informático. Este estudio es necesario para saber la situación actual antes de la implantación y así ver qué cambios son necesarios y que parte de la infraestructura se puede aprovechar, si es posible.
- **Comunicación eficiente, trabajo en equipo y colaboración activa:** No esconder ni retener información, comunicarse con claridad y exactitud, objetivos claros y comunes para todos los miembros del proyecto, implicar a la comunidad de usuarios, etc.
- **Dirigir el cambio:** Analizar todos los riesgos de la implantación, entregar toda la información necesaria a los miembros del equipo, formar a los usuarios finales, etc.
- **Mantener contacto con otras empresas que hayan implantado el ERP,** para así conocer y aprovechar su experiencia.
- **Pruebas:** Implicar desde el principio a los usuarios finales en el periodo de prueba, comprobar que funciona correctamente la infraestructura técnica, probar un mecanismo para la recuperación de datos en caso de incidencias, etc.

- **Administración del conocimiento:** Documentar los problemas surgidos y las soluciones adoptadas, documentar las decisiones tomadas, de manera que sirvan como nueva línea base para futuras mejoras del sistema.

### **2.2.8. Sistemas ERP en el Sector de la Construcción**

Las empresas constructoras tienen claro lo que quieren. En general buscan que el sistema ideal para el control de gestión sea integrado, abarcando todas las áreas y etapas de trabajo. Además, flexible, capaz de adaptarse a los requerimientos y fácil de modificarse cuando algo no funciona bien. También debe ser manejable, fácil de aprender para todos los usuarios de la organización; que se pueda integrar por etapas, sin interrumpir el actual funcionamiento de la empresa. Por otra parte, se recomienda realizar una obra piloto previa a la implantación de la tecnología, para reconocer en terreno beneficios y problemas, sin perder de vista la operación de la empresa en cada obra y área de ella. En general, se busca un software seguro y que posea controles cruzados, con ciertas indicaciones a la vista en papel. Además, que sea de un costo razonable, de acuerdo con el beneficio que tendrá y que incluya un soporte cercano y seguro en caso de problemas.

El sistema a utilizar, debe conjugar tres importantes factores: los usuarios, los procedimientos y las herramientas. Un software puede ser excelente, pero su instalación debe tener un proceso previo, para detectar las necesidades de la empresa y adaptarlo en su aplicación a esos objetivos particulares. Los expertos insisten en que la clave para resolver los problemas en la implantación de este tipo de gestión es el compromiso de los líderes de la organización, una adecuada capacitación y un apoyo permanente (Ruiz, 2004).

Se debe lograr una solución que apoye la gestión de la obra: tanto en las obras de arquitectura, como puede ser un edificio de departamentos como en obras viales, caminos, puentes y demás. Porque hay que tener en cuenta que el volumen más importante de gente trabajando y de patrimonio disponible de la empresa no está físicamente en la empresa en sí, sino en un lugar de trabajo provisorio en el que la empresa ejecuta sus tareas en ese momento y que va mutando con cada nuevo trabajo. Por esto, lo que se necesita es dar soporte para que la gestión de información



parta desde la obra y así simplificar los movimientos de fondo, la gestión de personal y toda la información que se va generando en el día a día para poder tener un adecuado análisis de los costos de cada obra en particular.

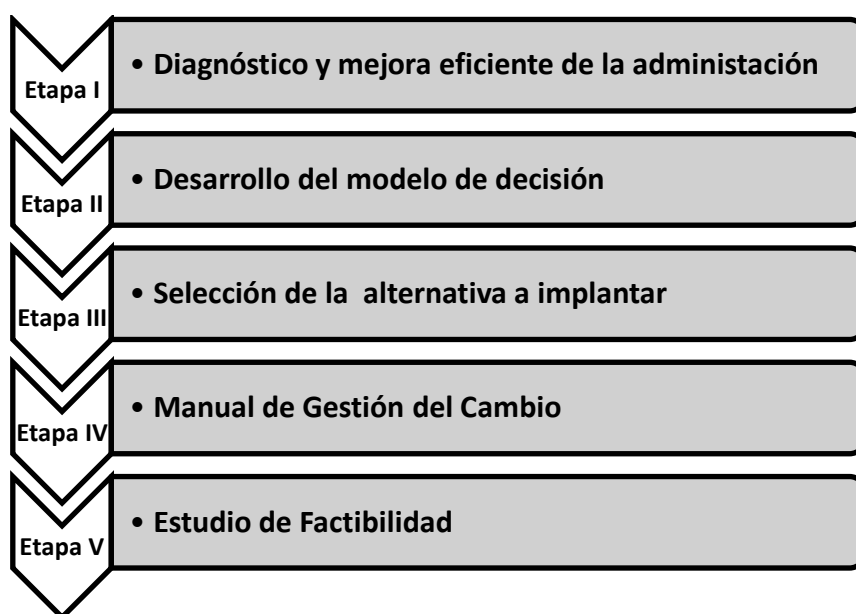
Este tipo de empresas necesitan una herramienta que vincule la obra, con características tan específicas y únicas en el mercado, con la administración central para que gestione la información y simplifique las operaciones (Briseño, 2010).

Analizando lo estipulado anteriormente, en general las empresas constructoras buscan un sistema que se adecue a sus necesidades, que se integre por etapas, sin obstaculizar el funcionamiento normal de la empresa, sea adaptable y fácil de aplicar para todos los usuarios de la empresa, tomando en cuenta que en la construcción existe un gran rechazo al cambio. Además que sea de un costo razonable, soporte cercano y seguro.

## **Capítulo 3. Metodología**

### 3.1. Descripción de la metodología de investigación

En este capítulo se describen las metodologías empleadas para desarrollar la investigación, la cual se basa en las etapas que se presentan a continuación en la figura N°3.1.



**Figura N°3.1: Etapas de Investigación** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

A continuación se describen metodológicamente las etapas planteadas en la figura N°3.1.

#### 3.1.1. Metodología de Diagnóstico y Mejora eficiente de la Administración

En primer lugar se comienza con el diagnóstico de la empresa, de acuerdo al análisis de las reuniones sostenidas con los gerentes, encargados y trabajadores de cada área funcional de la organización. El fin de estas reuniones es pesquisar las reales necesidades actuales de la empresa, identificando su modelo administrativo vigente.

Una vez determinada la situación administrativa actual de la organización, se optimiza dicho modelo de acuerdo a la necesidad de facilitar el manejo del flujo de información entre las áreas que integran la empresa, los requerimientos del negocio y las exigencias

actuales del rubro de la construcción. Posteriormente, de acuerdo a este modelo administrativo se determinan las necesidades funcionales que debe soportar el sistema de gestión integral ERP, en relación a las necesidades directas a controlar y a la administración óptima de los recursos empresariales.

Finalmente, se determina el costo que significa la optimización del modelo administrativo.

### **3.1.2. Metodología Desarrollo del Modelo de decisión**

En primer lugar se determinan los requerimientos cualitativos o no funcionales que debe soportar el sistema, ya que se busca implementar una aplicación diseñada a la medida de los usuarios finales. Estos requerimientos representan directamente las necesidades tangibles de los usuarios y suplirlas reduce el riesgo de una implantación fallida. Por otra parte, una de las restricciones fundamentales para la selección de las alternativas es que cumplan con los requerimientos funcionales exigidos por las necesidades de la empresa.

Una vez definidos los requerimientos se analizan exhaustivamente, con el fin de detectar variables y conceptos duplicados que generen una sobrevaluación de estos, favoreciendo alguna característica propia de alguna de las alternativas. Al detectar una duplicidad se elimina uno de los requerimientos y se deja el que sea más completo y represente de mejor manera la medición, para así generar la lista de requerimientos finales.

Luego de obtener la lista de requerimientos finales, se debe determinar el ranking de estos, es decir, determinar el nivel de importancia del requerimiento para tomar la decisión. Para establecer el peso asociado a cada uno de los requerimientos se utiliza una matriz de dependencia, la cual representa las relaciones de dependencia entre los requerimientos (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, 2008).

Dentro de las posibilidades de dependencia que se pueden dar entre los requerimientos, existen las siguientes:

- El requerimiento depende de otro y a su vez de él dependen otros.

- El requerimiento no depende de otro, pero de él dependen otros.
- El requerimiento depende de otro, pero de él no dependen otros.
- El requerimiento depende de otro, que a su vez depende de él, es decir, dependencia mutua.

La matriz está compuesta por filas y columnas, en las cuales se incluyen el conjunto de requerimientos, luego se procede a evaluar la dependencia del requerimiento  $i$ , con el requerimiento  $j$  de acuerdo a la siguiente metodología.

$$\begin{aligned} \text{Sea: } i &= 1, n. \\ j &= 1, n. \end{aligned}$$

Donde “ $n$ ” corresponde al número total de requerimientos asociados a la evaluación de las alternativas, por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{Si: } R_i \text{ depende de } R_j, \text{ con } i \neq j; \text{ entonces } &\longrightarrow R_{ij} = 1 \\ R_i \text{ no depende de } R_j, \text{ con } i \neq j; \text{ entonces } &\longrightarrow R_{ij} = 0 \\ i = j; \text{ entonces } &\longrightarrow R_{ij} = 0 \end{aligned}$$

Luego se procede a evaluar la sumatoria tanto de filas como de columnas, según:

$$\text{Sumatoria Fila } i = SUMF_i = \sum_j^n R_{ij} \quad (3.1)$$

$$\text{Sumatoria Columna } j = SUMC_j = \sum_i^n R_{ij} \quad (3.2)$$

Donde:

$R_{ij}$  = Valor de la posición  $i, j$  dentro de la matriz.

Por lo tanto, la sumatoria de columnas representa el número de requerimientos  $R_i$  que son dependientes del requerimiento  $R_j$ , asociado a la columna. Por otra parte, la sumatoria de filas representa el número de requerimientos  $R_j$ , de los cuales depende el requerimiento  $R_i$ , asociado a la fila.

Por ejemplo, si la sumatoria de columnas para el requerimiento  $R_1$  es igual a 4, esto significa que 4 son los requerimientos que dependen o necesitan de la presencia del requerimiento  $R_1$ , ahora, si la sumatoria de filas de  $R_1$  es igual a 3, esto quiere decir que el requerimiento depende de tres requerimientos para su desarrollo.

Para lograr homogeneidad en los resultados se calcula el nivel de dependencia final para el requerimiento, el cual está dado por:

$$\text{Dependencia final } R_i = \text{SUM}C_j - \text{SUM}F_i \quad (3.3)$$

Donde:

$R_i$  = Requerimiento  $i$ -ésimo.

Esta diferencia permite determinar el número preciso de dependencias que presenta cada uno de los requerimientos, los cuales se podrán traducir en un Ranking, en donde el criterio que se utiliza para generar este, indica que mientras mayor sea el valor Dependencia final  $R_i$ , obtenido para el requerimiento, mayor importancia y por tanto mayor peso.

A continuación, en función del Ranking se determina el peso para cada uno de los requerimientos, por medio de un ajuste que consiste en seleccionar el requerimiento de menor Ranking y ajustar su valor Dependencia final  $R_i$  tantas unidades como sea necesario para que este asuma el valor 1, así determinando el valor del ajuste. Luego, se repite la operación para el resto de los requerimientos, sumando el mismo factor al valor Dependencia final  $R_i$  de cada requerimiento, según:

$$\text{Peso} = \text{Dependencia Final } R_i + \text{Ajuste} \quad (3.4)$$

Por otra parte el costo de la aplicación a evaluar, de acuerdo a las características del proyecto, no es un requerimiento de suma importancia pero tampoco irrelevante, por lo cual el peso de este requerimiento se determinará como la mitad del peso mayor, es decir, será un requerimiento de importancia media y negativo, puesto que a mayor valor menos atractiva es la alternativa y por el contrario a menor valor más atractiva.

Una vez determinado el peso de cada requerimiento, se establece la escala de calificación de estos, en relación al grado de eficiencia que tiene la alternativa para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por el requerimiento, de acuerdo a una escala de 1 a 5, donde 1 representa la nula capacidad de la alternativa para cumplir con el requerimiento y 5 indica que la alternativa cumple al máximo con el requerimiento.

Finalmente, al tener calificadas las alternativas en relación a los requerimientos y considerando los pesos asignados, se debe realizar la comparación de las alternativas. Este paso está desarrollado en el capítulo 6, ya que corresponde directamente a la metodología para seleccionar la alternativa idónea, pero es parte del modelo de decisión empleado.

Por lo tanto, para determinar cuál es la alternativa óptima se utiliza el grado de eficiencia de una alternativa en comparación con otra. Este indicador se confeccionó en base a la teoría de la toma de decisión multicriterio descrita por Martínez y Escudey (1997), la cual se modificó de acuerdo a indicaciones del profesor guía para determinar un método de comparación objetivo, puesto que en la metodología de toma de decisión multicriterios se debe generar una matriz de importancia, en donde se indica que tan importante es un criterio en comparación de otro, lo que puede ser intervenido por las preferencias del individuo que realiza el análisis. Este indicador permite comparar dos alternativas en función de factores cualitativos y cuantitativos, teniendo en cuenta los pesos asignados a cada uno de estos. De esta manera el modelo matemático que permite comparar la eficiencia de las alternativas está dado por:

$$E_{comparación} = \left( \prod_{j=1}^N \left( \frac{R_{aj}}{R_{bj}} \right)^{P_j} \right) \times \left( \frac{C_a}{C_b} \right)^{P_c} \quad (3.5)$$

Donde:

$E_{comparación} = Ec$  = Eficiencia comparativa entre alternativas.

$R_{aj}$  = Calificación requerimiento j-ésimo, para la alternativa A.

$R_{bj}$  = Calificación requerimiento j-ésimo, para la alternativa B.

$P_j$  = Peso asociado al requerimiento j-ésimo.

$N$  = Número de requerimientos para la alternativa.

$C_a$  = Costo Alternativa A.

$C_b$  = Costo Alternativa B.

$P_c$  = Peso asociado al requerimiento de costos de la aplicación.

Al evaluar la ecuación, si:

$Ec(a, b) > 1$  ; Entonces  $\longrightarrow$  Se selecciona la alternativa A.

$Ec(a, b) = 1$  ; Entonces  $\longrightarrow$  Se es indiferente.

$Ec(a, b) < 1$  ; Entonces  $\longrightarrow$  Se selecciona la alternativa B.

### **3.1.3. Metodología Selección de la alternativa a implantar**

En primer lugar se presentan y describen las alternativas a evaluar, las cuales se seleccionan de un universo de sistemas de acuerdo al siguiente criterio: Deben ser empresas proveedoras nacionales y que dentro de los clientes satisfechos se encuentren empresas que tengan las mismas características de la empresa en estudio, además la aplicación debe dar cumplimiento a los requerimientos funcionales estipulados. Posteriormente se evalúa el rendimiento de las aplicaciones en relación a los requerimientos demandados por la empresa, de acuerdo a la realización de una encuesta de satisfacción de requerimientos, como la expuesta en la figura N°3.2., teniendo presente que es de suma importancia que el usuario encuestado haya utilizado otro sistema previamente, con el fin de que tenga un punto de comparación y así evitar la percepción subjetiva por haber usado una única aplicación.



**Encuesta N°X (Alternativa Y)**

**Empresa:**

**Encuestado:**

**Cargo:**

**Contacto:**

**Sistema de gestión integral que utilizan:**

De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.

**5:** El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.

**4:** El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.

**3:** El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.

**2:** El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.

**1:** El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.

**1. Amigabilidad:** El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.

( 1 )                      ( 2 )                      ( 3 )                      ( 4 )                      ( 5 )

**2. Adaptabilidad:** El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.

( 1 )                      ( 2 )                      ( 3 )                      ( 4 )                      ( 5 )

**3. Extensibilidad:** El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.

( 1 )                      ( 2 )                      ( 3 )                      ( 4 )                      ( 5 )

**4. Flexibilidad:** El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.

( 1 )                      ( 2 )                      ( 3 )                      ( 4 )                      ( 5 )

**5. Disponibilidad:** El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.

( 1 )                      ( 2 )                      ( 3 )                      ( 4 )                      ( 5 )

**6. Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

( 1 )                      ( 2 )                      ( 3 )                      ( 4 )                      ( 5 )

**Figura N°3.2: Encuesta satisfacción requerimientos** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

<p><b>7. Mantenibilidad:</b> El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.</p> <p style="text-align: center;">(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>
<p><b>8. Arquitectura:</b> El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.</p> <p style="text-align: center;">(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>
<p><b>9. Comprobabilidad:</b> El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.</p> <p style="text-align: center;">(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>
<p><b>10. Escalabilidad:</b> El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.</p> <p style="text-align: center;">(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>
<p><b>¿En qué porcentaje han disminuido sus costos directos al implementar el sistema de gestión integral?</b></p>

**Figura N°3.2: Encuesta satisfacción requerimiento (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

La realización de la encuesta antes mencionada, se efectúa mediante una reunión presencial con el usuario de la aplicación, perteneciente a una respectiva empresa constructora entrevistada, en donde se expone el proyecto a realizar, se explica la escala de calificaciones y los requerimientos que se van a evaluar. Además, se efectúan la encuesta graficada en la figura N°3.3 al encargado de sistemas de la empresa Constructora GO Ltda., quien evalúa las aplicaciones de acuerdo a demos online que ofrecen las alternativas estudiadas, con el fin de evaluar cada sistema de acuerdo al mismo criterio y así corroborar las respuestas entregadas por los usuarios de las empresas encuestadas.

<b>Encuesta N°X (Alternativa Analizada Y)</b>	
<b>Empresa:</b>	
<b>Encuestado:</b>	
<b>Cargo:</b>	
<b>Contacto:</b>	
<b>Sistema de gestión Evaluado:</b>	
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>	
1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
6. <b>Seguridad:</b> La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

**Figura N°3.3: Encuesta Interna satisfacción requerimientos** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

<p>7. <b>Mantenibilidad:</b> El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>
<p>8. <b>Arquitectura:</b> El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>
<p>9. <b>Comprobabilidad:</b> El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>
<p>10. <b>Escalabilidad:</b> El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>
<p><b>Comentarios:</b></p>

**Figura N°3.3: Encuesta Interna satisfacción requerimientos (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

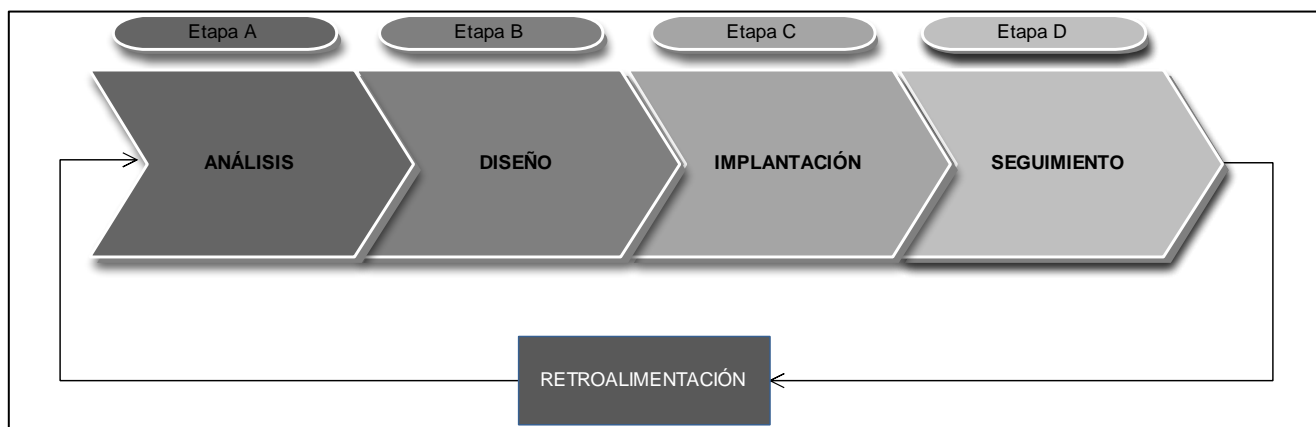
Una vez calificadas las alternativas se realiza un análisis de los datos, resumiendo estos, para así aplicar de mejor manera la metodología descrita en el acápite 3.1.2. en relación a la determinación de la eficiencia de la alternativa, comparando cada sistema de acuerdo a los requerimientos no funcionales estipulados y los costos de las aplicaciones, para así determinar la alternativa idónea a implantar en la empresa.

### 3.1.4. Metodología para desarrollar el Manual de Gestión del Cambio

La disciplina de la Gestión del Cambio es el conjunto de tácticas y técnicas dirigidas a minimizar el impacto del cambio en la estructura organizativa y en las personas, reduciendo los riesgos asociados a toda estrategia de transformación mediante actuaciones que faciliten progresivamente el compromiso y adaptación al cambio en la organización. El éxito, es decir, el cumplimiento de los objetivos de un proyecto en los

términos establecidos, se consigue gestionando de manera anticipada y con una metodología sólida el proceso de cambio (Muños, 2012).

La figura N°3.4 describe gráficamente la metodología empleada para desarrollar el manual de gestión del cambio. Esta metodología se basa en la teoría expuesta por Juan Bravo (Bravo, 2011) en su libro “Gestión Integral del Cambio”.



**Figura N°3.4: Proceso de desarrollo de la Gestión del Cambio** [Fuente: Elaboración propia en base a (Bravo, 2011), 2013]

A continuación se describe cada una de las etapas que contempla el proceso de desarrollo de la gestión del cambio.

### **ETAPA I: ANÁLISIS**

En esta etapa se establecen los objetivos a cumplir por el plan de gestión del cambio, de acuerdo a las necesidades identificadas en el diagnóstico de la organización del capítulo 4. Además se identifican los órganos encargados de la gestión de dicho plan.

### **ETAPA II: DISEÑO**

En esta etapa se establece la base para la ejecución efectiva del plan de gestión del cambio.

### **ETAPA III: IMPLANTACIÓN**

En esta etapa se estipula la forma de llevar a la práctica lo diseñado para el plan de gestión del cambio, identificando la metodología y los responsables de las actividades a realizar para concretar con éxito la gestión del cambio.

### **ETAPA IV: SEGUIMIENTO**

En esta etapa se agrupan las actividades que buscan asegurar que se alcancen los objetivos planteados para la gestión del cambio, realizando mediciones del plan y tomando las medidas correctivas pertinentes, para así lograr una mejora continua de este y asegurar el cumplimiento de los objetivos.

La metodología descrita en este acápite establece las bases para desarrollar una propuesta teórica para gestionar el cambio en la empresa constructora GO Ltda., de manera de indicar las directrices a seguir por los encargados de la administración de la empresa para gestionar el cambio efectivamente, y así reducir la resistencia a este proceso por parte de los empleados y usuarios finales del sistema a implantar.

#### **3.1.5. Metodología Estudio de Factibilidad del Proyecto**

De acuerdo a lo planteado por Mario Hidalgo (Hidalgo, 2013), la factibilidad de proyectos de sistemas se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados, la factibilidad se apoya en 3 aspectos básicos: Técnico, Operativo y Económico. El éxito de un proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada uno de los aspectos antes mencionados.

La figura N°3.5 representa gráficamente la metodología planteada para desarrollar el estudio de factibilidad del proyecto.



**Figura N°3.5: Metodología Estudio de Factibilidad del Proyecto** [Fuente: Elaboración Propia en base a (Hidalgo, 2013), 2014]

A continuación se describe cada una de las etapas que contempla el proceso de estudio de factibilidad del proyecto.

### **I. Factibilidad Técnica**

En este punto se determinarán los aspectos técnicos más relevantes para el desarrollo del proyecto, con el fin de determinar si la empresa cuenta con los recursos necesarios o si existen las tecnologías y competencias técnicas necesarias para que el proyecto sea viable y pueda ser desarrollado. Por lo tanto, se deben responder las siguientes interrogantes: ¿Existe la tecnología necesaria?, ¿De dónde se obtendrá la tecnología?, etc.

### **II. Factibilidad Operacional**

La factibilidad operacional consiste en determinar si el personal de la empresa cuenta con las capacidades suficientes para utilizar el sistema óptimamente, o si estas pueden ser suplidas mediante algún proceso formativo, con el fin de asegurar su puesta en marcha, aprovechando los beneficios que el mismo ofrece a todos los usuarios

involucrados, ya sea aquellos que interactúan con él como los que reciben información de este.

### **III. Factibilidad Económica**

En esta etapa se determinarán los costos generados por la implantación del sistema en la empresa, además de los beneficios económicos producidos por la disminución de los costos directos de los proyectos, debido a la optimización de los recursos y a la mejora de su gestión administrativa, de tal manera de comparar los beneficios v/s los costos y así determinar si el proyecto es sustentable económicamente en el tiempo.

Una vez determinados los costos y beneficios del proyecto, se confecciona el flujo de caja, en donde a los beneficios producidos se le restan todos los gastos generados por el proyecto de acuerdo a un periodo determinado, dando como resultado el flujo de caja de cada periodo, por el tiempo estimado de duración del proyecto.

Posteriormente se realizará un análisis económico del proyecto, el cual consistirá en determinar los siguientes cuatro indicadores<sup>30</sup> económicos: VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno), B/C (Relación Beneficio-Costo) y *Payback* (Periodo de Recuperación).

El análisis de estos indicadores económicos permite determinar si la inversión realizada genera beneficios económicos en el tiempo, si se recupera o no el capital invertido y en cuanto tiempo es factible recuperar este, con el fin exponer qué tan factible es la materialización del proyecto.

A continuación se describen cada uno de los indicadores económicos antes mencionados.

#### **a. Valor Actual Neto (VAN):**

El VAN es la suma de los flujos actualizados de cada periodo generado por el proyecto, durante el tiempo de vida, sin considerar los gastos financieros. La decisión se basa en los siguientes criterios: si se obtiene un VAN mayor que cero se acepta la inversión, si

---

<sup>30</sup> Es un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.



por el contrario el cálculo de VAN es menor que cero se rechaza y por último se este valor del VAN es igual a cero se es indiferente a realizar o no la inversión (Valero, 2005).

Para actualizar cada flujo y llevarlo al periodo cero, de tal manera que puedan ser comparables, se debe calcular el factor de actualización, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Factor de Actualización (FA)} = (1 - R)^{-t} \quad (3.6)$$

Dónde:

t = Periodo.

R = Tasa de Descuento.

Una vez obtenido este factor se multiplica cada flujo con su respectivo factor y se obtiene el flujo del periodo actualizado, sumando cada flujo actualizado y restándole la inversión inicial se obtiene el VAN del proyecto, como se aprecia a continuación:

$$VAN = \left( \sum_{t=1}^n F_t \times FA_t \right) - I_0 \quad (3.7)$$

Dónde:

$F_t$  = Flujo de caja del periodo t.

$FA_t$  = Factor de actualización del periodo t.

N = Número de periodos.

$I_0$  = Inversión inicial.

### b. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Se define como aquella tasa de descuento para la cual el VAN resulta cero, es decir, es la tasa que iguala las inversiones actualizadas con los beneficios actualizados (Valero, 2005). Este índice se calcula resolviendo la siguiente ecuación:

$$\sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0 \quad (3.8)$$

Dónde:

$F_t$  = Flujo de Caja del Periodo t.

n = Número de Periodos.

$I_0$  = Inversión Inicial.

### c. Relación Beneficio-Costo (B/C)

Este indicador de evaluación refleja la razón entre el beneficio que proporciona el proyecto y los costos de inversión, se evalúa en base al cociente de los beneficios actualizados y los costos actualizados, de la siguiente manera:

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \text{Beneficio Actualizado}_i}{\sum_{i=0}^n \text{Gastos Actualizados}_i} \quad (3.9)$$

La regla para tomar una decisión con respecto a este indicador dice, que si es mayor que uno se acepta, de lo contrario se rechaza y sé es indiferente ante una relación beneficio-costo igual a uno (Valero, 2005).

### d. Periodo de Recuperación (*Payback*)

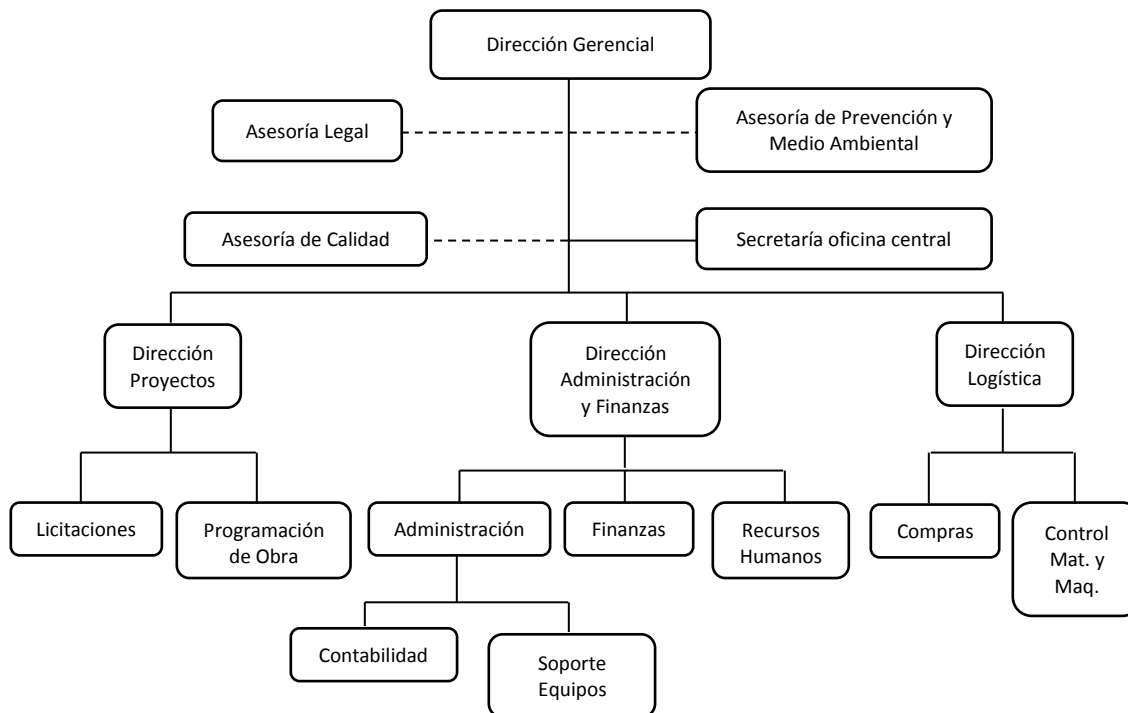
Este indicador se define como el periodo en que el inversionista recupera el capital invertido (Valero, 2005), el cual se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Periodo (años)} = \frac{(1 + TIR)^n - 1}{TIR \times (1 + TIR)^n} \quad (3.10)$$

## **Capítulo 4. Diagnóstico y Mejora Eficiente**

## 4.1. Diagnóstico de la empresa

La empresa ha desarrollado su modelo administrativo experimentalmente a través de los años, gracias a la experiencia de su dueño en el rubro. La estructura organizacional que presenta esta empresa se describe a continuación. En la figura N°4.1 se representa el organigrama estructural de la empresa.



**Figura N°4.1: Organigrama Funcional de la empresa** [Fuente: Empresa Constructora GO Ltda., 2013]

### 4.1.1. Descripción áreas funcionales de la empresa

La recolección de datos es a través de entrevistas no estructuradas con los respectivos encargados de cada área funcional de la empresa. Se desarrollaron cuatro reuniones con las siguientes personas: Gonzalo Orellana Núñez (Gerente General), Ingeniero Cesar Díaz (Director de Proyectos), Ingeniera Nicold Orellana (Directora de Administración y Finanzas) e Ingeniero Gonzalo Orellana Vidal (Director de Logística), a los cuales se les preguntó que labores desarrolla el área a la cual pertenecen. De

acuerdo a esto se determinó la descripción de las áreas funcionales de la empresa con el fin de comprender el funcionamiento y el flujo de información dentro de la empresa.

#### **I. Dirección Gerencial:**

La Dirección Gerencial se encarga de administrar los bienes y negocios de la empresa. Es la encargada de Implementar, desarrollar y direccionar las estrategias para alcanzar los objetivos planteados, a través de la gestión del capital humano y el fortalecimiento de las competencias requeridas, previendo la maximización de recursos para el logro de las metas corporativas.

#### **II. Dirección Proyectos:**

La Dirección de Proyecto se encarga de seleccionar y procurar que los proyectos se lleven a cabo en tiempo y forma, con la calidad requerida y según las especificaciones técnicas especificadas. Además se preocupa de programar los recursos (Materiales, Maquinaria y Humanos) a emplear en cada obra, con el fin de optimizar su utilización.

#### **III. Dirección Administración y Finanzas:**

La Dirección Administración y Finanzas se encarga de cubrir las necesidades y usos de fondos de la empresa, obteniendo recursos financieros y usándolos para fines rentables, además, se encarga de la gestión contable. Es el responsable de la planificación de los recursos financieros, el asesoramiento respecto a la viabilidad de las posibles operaciones que se pretendan realizar. También se encarga de los recursos humanos, en cuanto a gestionar las remuneraciones y las necesidades de profesionalización del personal (Capacitaciones), además se encarga de la contratación del personal profesional requerido. Por otro parte, debe preocuparse del soporte técnico de los equipos computacionales e impresoras de la empresa.

#### **IV. Dirección Logística:**

La Dirección Logística es responsable de proveer a la organización de las materias primas, equipos, insumos, repuestos y servicios requeridos, que permitan la correcta operación de la ejecución de las obras, adquiriéndolas en el tiempo requerido, al precio justo y de acuerdo a las especificaciones técnicas y de calidad solicitadas. Debe evaluar y calificar a los proveedores, además de buscar nuevos, de manera de obtener las mejores ofertas y calidad. Debe prever la utilización de ciertos materiales y su

variación de precio en el tiempo, con el fin de analizar la compra de grandes cantidades o según la demanda de las obras. También es el responsable de gestionar la bodega de la oficina central, controlando los ingresos y egresos de materiales, repuestos, insumos y equipos. Por otra parte, también es la responsable de contratar al personal operario de maquinarias dentro de la empresa. Es responsable de la distribución, adquisición, venta, reparación y mantención de la maquinaria perteneciente a la empresa.

#### **4.1.2. Cultura de la empresa**

Siguiendo con el diagnóstico de la empresa se determina la cultura que esta presenta, de acuerdo a las entrevistas desarrolladas con los directores de área, pero además se entrevistó al Ingeniero Hernán Downey (Administrador de Obra e Ingeniero residente de Obras), Ingeniero Cristian Mora (Encargado de Calidad de Obra), Ingeniero Patricio Muños (Encargado de Prevención de riesgos). Por otra parte se visitaron dos obras (Mejoramiento Ruta J-70-1, Sector Cruce Ruta J-60 hasta Limite Regional y Ampliación Explanada Caleta Pesquera Artesanal Pelluhue ambas en la región del Maule), en las cuales se conversó con el personal a cargo de la obra, jefes de obra, bodegueros y obreros en general.

De acuerdo a lo antes mencionado, esta empresa presenta una cultura enfatizada en la correcta ejecución de proyectos de construcción, es decir, se caracteriza por realizar obras de calidad, eficientemente y de acuerdo a los presupuestos estimados. Este aspecto es una de las principales fortalezas de esta empresa, ya que se caracteriza por ser una empresa de confianza y responsable, que construye con calidad aunque no esté certificada bajo ninguna norma de calidad.

Por otra parte, en cuanto a las relaciones humanas dentro de la organización, estas se caracterizan por ser cercanas y de confianza entre todos los miembros que la integran, en especial con el dueño, lo que implica que se genere un ambiente distendido en las obras ocasionando tiempos muertos<sup>31</sup> debido a la chacota. Además en ocasiones se pasa a llevar a los profesionales de obra debido a que el gerente general se relaciona

---

<sup>31</sup> Son aquellos que producen detenciones en el proceso, los cuales no son producto de las acciones propias de él.

directamente con los obreros generando un ambiente de insubordinación y de confusión entre los obreros y los profesionales de obra.

La empresa al ser familiar y no contar con un departamento de recursos humanos especializado en el reclutamiento y capacitación del personal, los cargos importantes son asignados por afinidad con el dueño y no por méritos profesionales, ocasionando en algunos casos que el funcionario no sea el idóneo para desempeñar el cargo asignado, además al no realizar una inducción ni capacitación se genera una pérdida de productividad importante mientras el empleado se adapta a su puesto y aprende por sus medios a desempeñar la labor para la cual fue contratado. Todo esto genera que el aprendizaje sea a partir de errores, lo que genera un mayor costo para la empresa.

La cultura de esta empresa es reticente a innovar y al cambio, ya que su pensamiento es “por qué cambiar si como se ha gestionado la empresa hasta entonces ha dado resultado y existen utilidades en los proyectos que realizan”. Por lo tanto, mantiene su modelo de gestión artesanal adquirido a través de los años mientras exista utilidad en los proyectos que desarrollan. Debido a esto se deduce la siguiente pregunta ¿por qué cambiar o innovar?, se debe cambiar ya que con una gestión formal y diseñada para optimizar los recursos se maximizan las utilidades. Se debe innovar en nuevas tecnologías que apoyen la gestión, ya que de esta manera se optimiza la gestión y permite realizar una administración eficiente y efectiva<sup>32</sup>, reduciendo el mal uso de recursos lo que implica un aumento en las utilidades, además de asegurar la competitividad en el tiempo de la empresa con respecto a sus competidores.

Por último se debe cambiar e innovar para profesionalizar la gestión administrativa de la empresa, ya que, según Martínez, 2006 citado por (Llanos, Pasten, Valenzuela, & Huepe, 2011), la profesionalización es un elemento relevante para explicar la sobrevivencia, el crecimiento y la competitividad de las empresas familiares. Puesto que sólo entre 10 a 15% de las empresas familiares logran ir más allá de la tercera generación, y la mayoría fracasa por problemas de sucesión y conflictos entre familiares que derivan de una incipiente profesionalización.

---

<sup>32</sup> Es el Grado de impacto o resultados alcanzados sobre el colectivo objetivo de una determinada actuación.

### **4.1.3. Resultados**

Analizando lo estipulado en los puntos previos y las reuniones desarrolladas con los integrantes de la empresa, se extrae que la gestión administrativa de la empresa actualmente presenta deficiencias en cuanto al manejo del recurso humano, al desarrollo e innovación de nuevas soluciones tecnológicas y a la falta de comunicación entre las áreas que integran la empresa.

Uno de las principales falencias es el manejo del recurso humano, puesto que no existe un departamento exclusivo que se dedique a seleccionar, contratar, emplear, retener, capacitar y orientar al personal de la empresa. La oficina de recursos humanos con la que cuenta la organización, solo se preocupa de gestionar los pagos y finiquitos de los empleados, además por su nivel jerárquico actual no tiene las facultades para implementar y desarrollar proyectos orientados a la capacitación y retención de los miembros de la empresa.

En cuanto a la contratación de personal, el Ingeniero Julián Lara Residente de Obra, comenta que debido a la inexistencia de procesos estandarizados para contratar al personal, en una obra en que él estaba a cargo en la localidad de Curanipe enviaron un operador de retroexcavadora desde la oficina central, contratado por el Director de Logística, el cual nunca presentó su papel de antecedentes y luego de un tiempo funcionarios de la PDI lo detuvieron en plena faena, ya que tenía una orden de detención pendiente. En otra ocasión el ingeniero Hernán Downey residente de la obra Mejoramiento Ruta J-70-1 relata, que el encargado de topografía que comenzó en el desarrollo de este proyecto había ingresado a la empresa con el título de ingeniero geomensor, posteriormente al presentar su título en las oficinas del Ministerio de Obras Públicas para renovar la inscripción de la empresa, detectaron que este personaje había presentado un título falso, esto es muy preocupante ya que este individuo llevaba más de un año trabajando en la empresa. En cuanto a la formación del personal, la empresa no cuenta con planes ni instancias para desarrollar programaciones de capacitación. Es por esto, que cuando se requieren ciertas competencias en la empresa estas se suplen directamente con la contratación del personal que cuenta con estas, puesto que el grueso de trabajadores son contratados solo por obra, lo que provoca una inseguridad al no existir una continuidad en la empresa y en ocasiones una baja



competitividad de la empresa por falta de formación del personal, esto se deduce al conversar con los obreros de las obras visitadas.

Por otra parte, esta empresa no cuenta con un área dedicada a la innovación, desarrollo e investigación de nuevas tecnologías para implementar en la empresa, sólo existe una oficina dedicada al soporte de equipos, es decir, se encarga de mantener en óptimas condiciones los computadores e impresoras de la empresa solamente. Por lo tanto no existe alguien que se maneje en el tema que trata esta investigación ni que sustente su correcto funcionamiento en el futuro, esto se deduce al entrevistar al encargado de sistema de la empresa.

Finalmente, esta empresa presenta una específica metodología de gestión, la que consiste en desarrollar las labores administrativas con la menor cantidad de profesionales posibles, de acuerdo a indicaciones expresas de la gerencia, por lo mismo, esta empresa continúa con la misma planta de profesionales destinadas a la administración desde que comenzó en tercera categoría en los registros del MOP hasta entonces. Producto de lo anterior, se detectó que la directora de administración y finanzas tiene una excesiva carga laboral, lo que ha implicado que su desempeño se vea afectado, ya que, la directora de esta área además de gestionar todo lo relacionado a la administración y finanzas debe presentar las propuestas en las licitaciones, es responsable de adquirir todos los documentos financieros exigidos en las propuestas, revisar la congruencia de las propuestas en relación a lo estipulado en las bases, gestionar el pago de proveedores y del recurso humano, además se encarga de la contratación del personal profesional. Debido a esto en una ocasión la boleta de garantía exigida por una propuesta estaba mal redactada y se dieron cuenta cuando la presentaron en las oficinas del MOP, la directora de administración y finanzas tramitó a última hora la boleta de garantía en el banco, por lo cual, no hubo tiempo de corroborar que estuviera en concordancia con lo exigido por las bases. En otra ocasión, al momento de presentarse en una licitación, el personal a cargo de exponer las propuestas por parte del MOP detectó un error en la propuesta económica, ya que el monto propuesto por la empresa en la carta oferente era distinto al propuesto en dicha propuesta, por motivos de escases de tiempo la directora de administración y finanzas

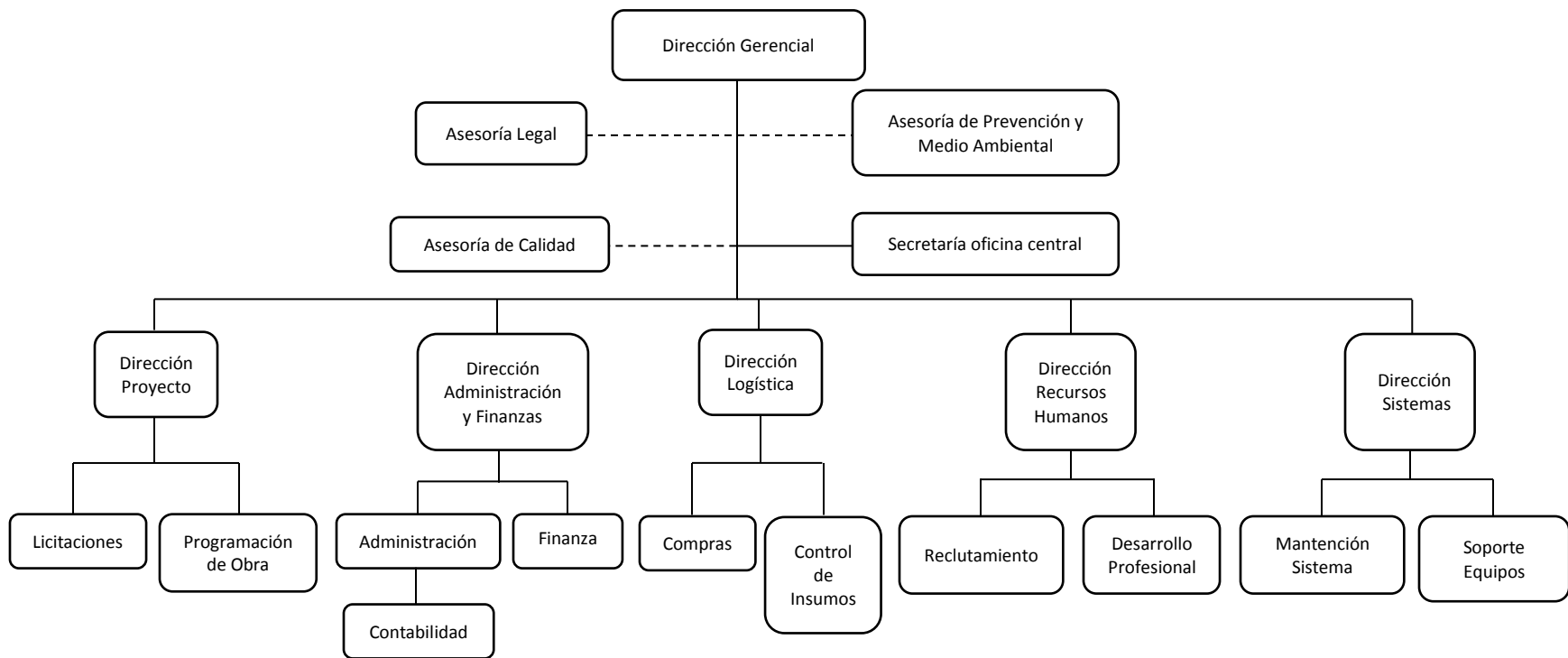
no alcanzó a revisar todos los documentos y la aprobó, pasando por alto este error garrafal que costo la eliminación de la empresa en dicha licitación.

#### **4.2. Optimización modelo de administración**

De acuerdo a lo estipulado en los resultados del diagnóstico, el modelo administrativo actual de la empresa tiene ciertas falencias, las cuales dificultan la correcta gestión de sus recursos, en especial los relacionados al recurso humano. Esto genera que el capital humano no se sienta comprometido con la organización, ya que no existe un ente preocupado de sus necesidades y que gestione su formación, para fortalecer sus conocimientos o para que adquieran nuevas herramientas que mejoren su desempeño laboral. Esta área debe posicionarse en un nivel jerárquico en el cual pueda desarrollar proyectos de profesionalización del personal, contrataciones de acuerdo a los perfiles de cargos estipulados y sin intervenciones de otras entidades.

Por otra parte, la empresa al estar inmersa en un mercado muy competitivo y globalizado requiere de la investigación, desarrollo e innovación en nuevas tecnologías para convertirse en una organización estable y competitiva en el tiempo ante sus competidores. Es por esto, que la organización debe implantar un área dedicada a la mantención de sistemas, desarrollo e investigación de innovaciones en tecnologías de información (TI) y que se encargue del soporte de los equipos. Además debe estar en un nivel jerárquico en cual pueda tener peso a la hora de tomar decisiones estratégicas en cuanto a innovar, y que tenga las facultades para exigir información a las otras áreas funcionales.

Finalmente, con el fin de desarrollar una implantación de un sistema ERP en la empresa exitoso y atendiendo a las necesidades de la organización, modificando los puntos de mejora detectados en el diagnóstico, se optimiza el modelo administrativo, mejorando el flujo de información dentro de la empresa y desarrollando una jerarquización estable que cumpla con los requerimientos detectados para gestionar los recursos de la empresa eficientemente, de tal manera que la carga laboral experimentada por la gestión administrativa de la empresa se distribuya óptimamente, con el fin de lograr la realización de las actividades eficiente y eficazmente, como se aprecia en la figura N°4.2 la cual presenta el organigrama optimizado para ser automatizado por el sistema.



**Figura N°4.2: Organigrama Optimizado de la empresa** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

El modelo propuesto anteriormente, permite evitar los errores detectados en la etapa de análisis, ya que mejorará sustancialmente los procesos de contratación, formación y retención del personal, al tener una entidad que sólo se preocupe de estos temas y con el personal adecuado a su cargo. Además, permite que la empresa se desarrolle de manera más profesional, ya que quedan claramente estipulados los niveles jerárquicos dentro de la organización y todo el recurso humano será gestionado por una sola entidad, al contrario de la situación inicial, en donde los choferes los contrataba el área de logística, los profesionales el área de administración y finanzas, y los obreros eran gestionados directamente por los ingenieros residentes en cada obra, ahora se centralizan todos estos procesos mejorando los procesos de control interno de la empresa. Por otra parte, al tener un área dedicada a la innovación, permite mantener a la vanguardia a la empresa en relación a las nuevas tecnologías de información existentes en el mercado, así mejorando sustancialmente la competitividad de la empresa ante sus pares.

#### **4.2.1. Descripción de las áreas de estudio**

A continuación se describen las áreas funcionales de la empresa que se utilizarán para desarrollar la investigación. Estas áreas se seleccionaron bajo el criterio de aporte de información al sistema y según la relevancia que estas tienen para el desarrollo de las actividades de la empresa.

##### **I. Área Proyectos:**

Esta área es la encargada de materializar los proyectos, elaborar presupuestos, estudiar propuestas, programar los recursos de las obras, además de velar por el seguimiento y control del cumplimiento de los programas de obra. Las funciones principales que desarrolla esta área son las siguientes:

- Realizar el estudio de costos de las partidas de una obra.
- Confeccionar informes de obra.

- Solicitar pedido de materiales en una determinada obra.
- Realizar programación de recursos (materiales, humanos y maquinarias) de una determinada obra.
- Desarrollar propuestas técnicas y económicas para las licitaciones públicas.
- Realizar seguimiento y control de los avances y costos de las obras.

## **II. Área Administración y Finanzas:**

Esta área es la encargada de planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos financieros de la empresa, con el fin de obtener el máximo beneficio económico posible.

Las funciones principales que desarrolla esta área son las siguientes:

- Realizar pagos a proveedores.
- Controlar los gastos de la empresa.
- Realizar reportes mensuales y cada vez que sea necesario.
- Confeccionar programación de recursos financieros de obra.
- Controlar cajas chicas en obras y en cada área de la empresa.
- Controlar los ingresos y egresos de la empresa.
- Proponer planes de inversión.

## **III. Área Contabilidad:**

Esta área es la responsable de llevar un control ordenado de las cuentas de la empresa, saber cuál es su situación. Las funciones principales que desarrolla esta área son las siguientes:

- Elaborar y revisar las declaraciones fiscales anuales y mensuales.
- Interpretar los resultados de las obras, con el fin de dar información detallada y razonable.

- Generar y calcular los impuestos a pagar.
- Generar el balance anual de la empresa.

#### **IV. Área Logística:**

Esta área es la encargada de suministrar los insumos solicitados, en el lugar adecuado, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, asegurándose de dar cumplimiento a todas las exigencias técnicas y de calidad requeridas. Las funciones principales que desarrolla esta área son las siguientes:

- Realizar las compras.
- Verificar que los materiales comprados sean los indicados.
- Distribuir eficientemente los insumos en las obras.
- Autorizar la salida de los insumos y maquinarias de almacén.
- Autorizar los requerimientos pedidos por las diferentes áreas y obras.

#### **V. Área Control de insumos:**

Esta área se encarga de la mantención y el control de la totalidad de los insumos (materiales, maquinarias, equipos y herramientas), así como también de realizar inventarios cuando sean solicitados. Las funciones principales que desarrolla esta área son las siguientes:

- Controlar los ingresos, reingresos y salidas de los materiales.
- Verificar el stock de insumos.
- Realizar inventarios físicos.
- Solicitar mantenimiento de los equipos.
- Dar de bajas y altas a los materiales, en coordinación con el área de logística.

## **VI. Área de Recursos Humanos:**

Esta área es la encargada de seleccionar, contratar, formar, emplear, retener, capacitar y orientar al personal de la empresa. Además debe preocuparse de satisfacer las necesidades y desarrollar las habilidades del personal dentro de la organización. Las principales funciones que desarrolla esta área son las siguientes:

- Reclutar, seleccionar, contratar y capacitar al personal.
- Controlar la permanencia del personal de excelencia de la empresa.
- Generar planillas de remuneraciones.
- Generar finiquitos de pago.
- Administrar la información de todos los trabajadores.
- Gestionar el pago de remuneraciones, leyes sociales y anticipos.

## **VII. Área de Sistemas:**

Esta área es la responsable de proveer de información a la organización, así como de las herramientas necesarias para manipularla. De tal manera que, permite capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control en la empresa. Las principales funciones que desarrolla esta área son las siguientes:

- Mantención del sistema informático de la empresa.
- Altas y bajas de usuarios.
- Soporte técnico de equipos.
- Elaboración de informes del sistema (Funcionamiento, Gestión, Información relevante y Falencias).

El área de sistemas es de suma relevancia para el desarrollo de esta investigación, ya que de ella principalmente dependerá el correcto funcionamiento del sistema de gestión

integral ERP y que su implantación sea exitosa, pero para determinar las necesidades del sistema no es relevante, puesto que, esta área no se automatiza por lo tanto no existe un módulo exclusivo para su gestión, debido a que esta área debe gestionar todo el sistema y procurar su correcto funcionamiento, es decir, utiliza todos los módulos del sistema para desarrollar sus labores.

Finalmente, de acuerdo a las áreas expuestas y considerando en promedio 5 obras en ejecución simultáneamente, ya que este ha sido el mayor número de obras simultaneas ejecutadas en los últimos 3 años, de acuerdo a lo informado por el encargado de la Dirección de Proyecto de la empresa (Ingeniero Cesar Díaz). Se estima que el sistema a implantar debe soportar como mínimo a 18 usuarios simultáneos, los cuales se identifican a continuación: 1 para el Gerente General, 2 usuarios para el área de Proyectos, 1 para el área de Administración y Finanzas, 1 para el área de Contabilidad, 1 para el área de logística, 1 para el área de Control de Insumos, 1 para el área de Recursos Humanos, 5 para los residentes de obra (Oficina Técnica de Obra) y 5 para bodegueros de obra.

#### **4.2.2. Costos de la Optimización del Modelo Administrativo**

La optimización del modelo Administrativo de la Empresa Constructora GO Ltda., requiere de una inversión en recurso humano profesional para soportar este nuevo esquema administrativo. Las nuevas necesidades y requerimientos establecidos por el modelo optimizado, requieren de un personal idóneo, capacitado y profesional para ser suplidas, y así cumplir con su objetivo de profesionalizar la administración de esta empresa.

Debido a las necesidades y requerimientos planteados por este nuevo modelo administrativo, en la tabla N°4.1 se expone el personal requerido para encargarse de las nuevas áreas propuestas por esta optimización. Este personal descrito en la tabla a continuación, debe ser contratado a la brevedad, ya que en la empresa hoy en día no existen profesionales contratados que puedan cumplir con los requerimientos planteados por el nuevo esquema administrativo, por lo tanto, se genera un gasto en recursos humanos profesionales.



Para determinar los sueldos estimados en la tabla N°4.1, se estudió el mercado laboral de Noviembre del 2013 para la séptima región, de acuerdo a las ofertas laborales expuestas en sitios web especializados en búsqueda de trabajo como Laborum<sup>33</sup>, Bolsa Nacional de Empleos<sup>34</sup>, Opcionempleo<sup>35</sup>, etc. estimando el promedio de sueldos ofrecidos para los cargos requeridos.

**Tabla N°4.1: Personal Requerido por el Modelo Optimizado**

Cargo	Descripción	Requisitos profesionales	Sueldo Bruto Mensual (UF)	Sueldo Bruto Anual (UF)
<b>AREA RECURSOS HUMANOS</b>				
<b>Jefe de RR.HH.</b>	Encargado y responsable de la gestión y dirección de los procesos de selección, contratación, formación y capacitación del personal. Es el responsable de los departamentos de Reclutamiento y Desarrollo Personal.	Ingeniero en RR.HH. con un mínimo de 4 años de experiencia en el área.	34	408
<b>Asistente de RR.HH.</b>	Encargado de contratos, finiquitos y responsable de manejar la información actualizada del personal que integra la empresa, además debe preocuparse por desarrollar nuevas habilidades del personal con planes de desarrollo laboral.	Técnico en Recursos Humanos con un mínimo de 2 años de experiencia en el área.	27	351
<b>AREA SISTEMAS</b>				
<b>Jefe de Sistemas</b>	Encargado de gestionar el apoyo a la gestión administrativa y operativa de la Empresa, en el manejo de los sistemas informáticos. Es responsable de los departamentos de Mantenimiento de Sistemas y Soporte de Equipos.	Técnico en Tecnologías de la Información y Comunicación con una experiencia mínima de 4 años en el área.	31	372
<b>TOTAL</b>			<b>92</b>	<b>1.131</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

### 4.3. Requerimientos funcionales del sistema

De acuerdo al diagnóstico organizacional, la optimización de su modelo administrativo y el análisis de las entrevistas sostenidas con los gerentes, encargados y empleados de cada área, se detectaron los siguientes requerimientos funcionales que debe soportar el sistema para controlar los recursos utilizados por las obras y la organización.

<sup>33</sup> [www.laborum.cl](http://www.laborum.cl)

<sup>34</sup> [www.bne.cl](http://www.bne.cl)

<sup>35</sup> [www.opcionempleo.cl](http://www.opcionempleo.cl)

En la tabla N°4.2 se presentan los módulos requeridos para gestionar la administración, además las funciones básicas que deben soportar para controlar y administrar eficientemente los recursos de la empresa.

**Tabla N°4.2: Requerimientos Funcionales del Sistema**

<b>Módulo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Funciones Básicas</b>
<b>Proyecto</b>	Módulo encargado de gestionar la elaboración de proyectos, presupuestos, programación de obras entre otros, y velar por el seguimiento y control de las partidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar presupuestos de obras.</li> <li>• Gestionar los insumos, es decir, registrar, solicitar y controlar los costos de los insumos.</li> <li>• Gestionar los cambios de contrato (Aumentos o disminuciones de Obra).</li> <li>• Gestionar las partidas de las Obras, es decir, programar, dar seguimiento y controlar el avance de la obra.</li> </ul>
<b>Administración y Finanzas</b>	Módulo encargado de gestionar la planificación, organización, dirección y control de los recursos económicos de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar cajas chicas y gastos de las áreas de la empresa y las obras.</li> <li>• Gestionar los recursos financieros para el pago de compromisos de la empresa.</li> <li>• Desarrollar programación de los recursos financieros.</li> <li>• Gestionar planes de inversión.</li> <li>• Gestionar el control de los ingresos y egresos de la empresa.</li> <li>• Gestionar informes.</li> </ul>
<b>Contabilidad</b>	Módulo encargado de gestionar el control de las cuentas de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar declaraciones fiscales anuales y mensuales.</li> <li>• Gestionar la información contable de las obras.</li> <li>• Gestionar el pago de impuestos.</li> <li>• Desarrollar balance anual de la empresa.</li> </ul>
<b>Logística</b>	Módulo encargado de gestionar el suministro de insumos solicitados por la obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar las compras de insumos.</li> <li>• Gestionar la calidad de los insumos.</li> <li>• Gestionar la distribución de los insumos en las obras.</li> <li>• Gestionar autorizaciones de despacho de insumos y de requerimientos solicitados por las áreas de la empresa.</li> </ul>
<b>Control de Insumos</b>	Módulo encargado de gestionar el control de la totalidad de los insumos y de los inventarios de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar el control del ingreso, reingreso y salida de los insumos.</li> <li>• Gestionar el stock de insumos.</li> <li>• Gestionar inventarios.</li> <li>• Gestionar el mantenimiento de los equipos y maquinaria.</li> <li>• Gestionar las bajas y altas de materiales.</li> </ul>
<b>Recursos Humanos</b>	Módulo encargado de gestionar la selección, contratación, formación, distribución, capacitación, orientación y controlar el recurso humano de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar el reclutamiento, selección, contratación y capacitación del personal.</li> <li>• Gestionar finiquitos y pagos del personal.</li> <li>• Gestionar el control del desempeño del personal.</li> <li>• Gestionar la información relevante del personal.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2013.

## **Capítulo 5. Modelo de Decisión Multicriterio**

## **5.1. Determinación de requerimientos cualitativos**

Se utilizarán requerimientos cualitativos, ya que las alternativas a evaluar deben cumplir con los requerimientos técnicos demandados por las características de la empresa, además estas alternativas deben estar implementadas en empresas constructoras de similares características a la empresa en estudio y por último se pretende implementar en la empresa un sistema que se adecue a las reales necesidades de los usuarios finales, es decir, un sistema hecho a la medida de los usuarios directos de la aplicación que satisfaga las necesidades técnicas de la empresa.

Los requerimientos cualitativos del sistema se determinan mediante el análisis de reuniones sostenidas con los gerentes, encargados y empleados de cada área funcional de la empresa, como se expone en el capítulo de diagnóstico. Para esto se realizaron 11 entrevistas no estructuradas con el personal responsable de los siguientes cargos: gerente general, director de proyectos, director de logística, directora de administración y finanzas, administrador de obra e ingeniero residente de obra, encargado de calidad de obra, encargado de prevención de riesgos, jefes de terreno (2) y bodegueros de obra (2). Además, se visitaron dos obras en la región del Maule (Mejoramiento Ruta J-70-1, Sector Cruce Ruta J-60 Hasta Límite Regional y Ampliación Explanada Caleta Pesquera Artesanal, Pelluhue).

De acuerdo a conversaciones establecidas en las reuniones realizadas se detectaron las necesidades cualitativas que debe presentar la solución informática a implantar en la empresa, es decir, los requerimiento de cómo les gustaría que funcionara el sistema, los cuales se definen a continuación. Por lo tanto, estos requerimientos reflejan las necesidades directas del funcionamiento de la aplicación por parte de los usuarios y suplirlas implica disminuir los riesgos de una implantación del sistema fallida, ya que se les hará más fácil entender, aprender y aceptar la aplicación. Por otra parte, estos requerimientos describen aspectos del sistema que son visibles por el usuario y no tienen necesariamente una relación directa con el comportamiento funcional del sistema.

A continuación se describen los requerimientos cualitativos que debe soportar el sistema ERP que se propone implantar en la Empresa Constructora GO Ltda.

**R<sub>1</sub>.Amigabilidad:** El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.

**R<sub>2</sub>.Adaptabilidad:** El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.

**R<sub>3</sub>.Extensibilidad:** El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.

**R<sub>4</sub>.Flexibilidad:** El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.

**R<sub>5</sub>.Disponibilidad:** El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.

**R<sub>6</sub>.Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

**R<sub>7</sub>.Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.

**R<sub>8</sub>.Diversidad:** El sistema tiene la capacidad para manejar diversas circunstancias que pueda tener lugar en la empresa, es decir, soporta los diversos escenarios cambiantes del rubro de la construcción.

**R<sub>9</sub>.Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.

**R<sub>10</sub>.Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.

**R<sub>11</sub>.Maleabilidad:** El sistema es maleable, es decir, se puede moldear de acuerdo a las características del negocio.

**R<sub>12</sub>.Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.

## **5.2. Análisis de duplicidad de requerimientos**

Analizando exhaustivamente los requerimientos anteriormente definidos se determinó que los requerimientos Adaptabilidad y Maleabilidad miden el mismo concepto en relación a la capacidad del sistema a adaptarse a las características de la empresa. Por otro lado los requerimientos Flexibilidad y Diversidad miden el mismo concepto en relación a la capacidad del sistema a manejar diversas situaciones propias del ambiente cambiante del rubro de la construcción.

Por lo tanto se elimina un requerimiento respectivamente, asegurando la inexistencia de duplicidad, con el fin de evitar la sobrevaluación de un requerimiento en particular, logrando la máxima objetividad en el análisis. En consecuencia se redefinen los requerimientos R<sub>2</sub> y R<sub>4</sub> como se aprecia a continuación:

**R<sub>2</sub>. Adaptabilidad:** El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.

**R<sub>4</sub>. Flexibilidad:** El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.

Por lo tanto los requerimientos finalistas son los siguientes: Amigabilidad ( $R_1$ ), Adaptabilidad ( $R_2$ ), Extensibilidad ( $R_3$ ), Flexibilidad ( $R_4$ ), Disponibilidad ( $R_5$ ), Seguridad ( $R_6$ ), Mantenibilidad ( $R_7$ ), Arquitectura ( $R_8$ ), Comprobabilidad ( $R_9$ ) y Escalabilidad ( $R_{10}$ ).

### 5.3. Determinación del Ranking de requisitos

De acuerdo a la metodología descrita en el acápite 3.1.2. se confecciona la matriz de dependencia de los requerimiento, como se parecía a continuación en la figura N°5.1.

	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$	$R_7$	$R_8$	$R_9$	$R_{10}$
$R_1$	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
$R_2$	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
$R_3$	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
$R_4$	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
$R_5$	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
$R_6$	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
$R_7$	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
$R_8$	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
$R_9$	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
$R_{10}$	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0

**Figura N°5.1: Matriz de dependencia** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

Los resultados obtenidos a partir de la matriz de dependencia se resumen en la tabla N°5.1, como se aprecia a continuación.

**Tabla N°5.1: Resultados de la matriz de dependencia**

Requerimiento	SUM C	SUM F	Dependencia final	Ranking	Ajuste	Peso
1	4	1	3	2	4	7
2	7	4	3	2	4	7
3	3	2	1	3	4	5
4	8	3	5	1	4	9
5	1	4	-3	6	4	1
6	1	3	-2	5	4	2
7	3	4	-1	4	4	3
8	3	6	-3	6	4	1
9	3	5	-2	5	4	2
10	3	4	-1	4	4	3

Fuente: Elaboración propia, 2013.

El Ranking permite ordenar los requerimientos según un orden de importancia, basado en el hecho de que mientras más requerimientos dependan de él y al mismo tiempo dependa de menos, más importante es en comparación de los otros.

De acuerdo a las formulas (3.1) y (3.2) se determina SUM F y SUM C respectivamente. Con estos valores y utilizando la formula (3.3) se estima el valor de Dependencia Final, con el cual se confecciona el Ranking. Finalmente, se calcula el peso para cada requerimiento, seleccionando el que tenga un menor ranking y se ajusta para que adquiera un valor de Dependencia final igual a 1, por lo tanto el valor que adquiere el ajuste es 4, y luego se calcula el peso para cada uno según la formula (3.4).

#### **5.4. Determinación de la escala de calificación para las alternativas en cada requerimiento**

Las alternativas se califican de acuerdo a cada requerimientos según una escala de notas basada en 5 niveles, en donde a cada nivel se le asigna un factor de rendimiento que va de 20% a 100%. De esta manera se genera la siguiente tabla de rendimientos:



**Tabla N°5.2: Escala de calificación de alternativas**

<b>Nota</b>	<b>Rendimiento (%)</b>
5	100
4	80
3	60
2	40
1	20

Fuente: Elaboración propia, 2013.

A continuación se describe cada nivel de la escala de notas:

- 5:** El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.
- 4:** El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.
- 3:** El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.
- 2:** El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.
- 1:** El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.

## **Capítulo 6. Selección de la Alternativa a Implantar**

## 6.1. Descripción de las alternativas

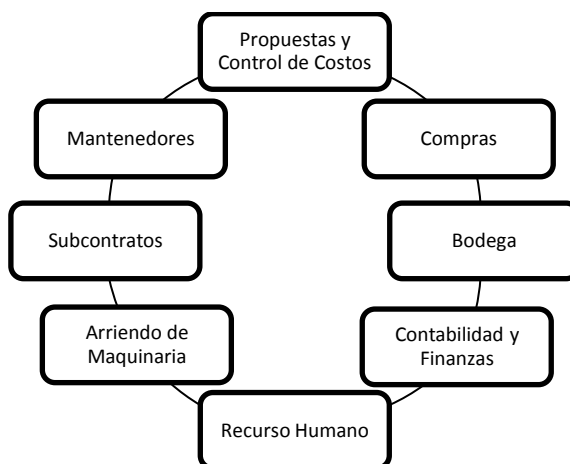
De acuerdo a los requerimientos funcionales de la empresa y al criterio estipulado en el capítulo 3 sección 3.1.3. que dice, que los proveedores de los servicios del sistema sean nacionales y que dentro de sus clientes satisfechos se encuentren empresas con similares características a la estudiada, se seleccionaron las siguientes soluciones: Sistema Cloud Personalizado de ConstrIT, Sistema Auranet – Constructor de Auranet y Sistema Flexline ERP de TFC Soluciones, las cuales se describen a continuación.

### 6.1.1. ALTERNATIVA 1: Sistema Cloud Personalizado, de ConstrIT

El sistema Cloud Personalizado es una aplicación que se encuentra 100% en la nube, en el Cloud Computing de ConstuIT ubicado en Santiago de Chile o en los propios servidores de los usuarios, con esta solución el cliente puede realizar el estudio del presupuesto, programación, avance, costos reales y finalmente comparar el presupuesto con los costos reales y contables para visualizar la desviación y corregirla.

Este sistema se compone de varios módulos escalables que permiten trabajar en forma independiente o integrada, se puede comenzar utilizando solo algunos sistemas y luego incorporar de acuerdo a las necesidades el resto de las soluciones.

Este sistema contempla los siguientes módulos, como se aprecia en la figura N°6.1.



**Figura N°6.1: Módulos del Sistema Cloud Personalizado** [Fuente: Elaboración propia en base a ConstuIT, 2013]

Todos los módulos de este sistema Incluyen repositorio de documentos, sin importar el tipo de archivo (91ord, pdf, jpg, gif, bmp, xls,etc). Estos se describen a continuación:

➤ **Módulo Propuestas y Control de Costos:**

Solución que permite realizar el estudio, programación mensual, diaria y rítmica, así como el ingreso del avance de la obra, para finalmente realizar un Control Presupuestario de costos directos e indirectos mediante la obtención de datos desde sistemas auxiliares como: Compras, Bodegas, SubContrato, Maquinaria, Recurso Humano, y Contabilidad y Finanzas. También permite realizar comparaciones entre el presupuesto de venta y un presupuesto de costo, indicando las partidas y recursos en los cuales se está optimizando o aumentando el costo.

➤ **Módulo Compras:**

Solución que permite gestionar y controlar el proceso de compras, mediante la definición de compradores por tiempo, precios, áreas de gestión, cotizaciones, autorización de cotizaciones, orden de compra, asignación de ítem de actividad de costo, autorización de orden de compra y trazabilidad desde la orden de compra hasta el pago de la misma.

➤ **Módulo Bodega:**

Solución que permite gestionar y controlar el proceso de la bodega de materiales, registrar la solicitud de pedido, la autorización de la solicitud de pedido, recepción de las guías de despacho, indicando la bodega de destino, si es salida inmediata, relacionar la orden de compra, recepción de despachos entre obras, las salidas o consumos internos, despacho de materiales y activo fijo a obra, emisión de guía de despacho, uso de códigos de barra e integración con módulo Contable. Además, permite generar reportes de kardex<sup>36</sup> por obra, bodega, recurso, entradas, salidas, informes de bodega, informes de maquinaria mayor y menor.

---

<sup>36</sup> Es un detalle de movimientos, que muestra los ingresos, las salidas y los saldos en cualquier momento.

➤ **Módulo Contabilidad y Finanzas:**

Solución que permite gestionar y controlar los proveedores, registrando los documentos, autorizando mediante la orden de compra o independiente, contabilización automática, generación y autorización de nóminas, pago de nómina, emisión de cheques, generación de pago electrónico, generación y autorización de Caja Chica, digitalización de documentos, tesorería, caja diaria, libreta de banco, conciliación bancaria, voucher de traspaso, ingreso, egreso, talonarios por banco, activo fijo, corrección y depreciación monetaria, clientes, confección de facturas manuales, cierres de mes, apertura, libros auxiliares, libro de compra, venta, honorarios, análisis de cuentas, saldos por cuentas, formularios electrónicos (3327 y 3328), libro diario, mayor, balance y libro de obra.

➤ **Módulo Recurso Humano:**

Solución que permite gestionar y controlar los datos de cada trabajador, contratos, traslados de obra, finiquitos, ingreso de haberes y descuentos mensuales, periódicos, registro de horas trabajadas, desglose de billetes, cuenta corrientes (prestamos), autorizaciones, licencias médicas, vacaciones, haberes y descuentos legales, formulas personalizadas por la empresa, integración con sistema Contable y alertas de recurso humano vs presupuesto.

➤ **Módulo Arriendo de Maquinaria:**

Solución que permite realizar la administración de las máquinas externas mediante el registro del reporte diario y luego emisión del informe de cobro de arriendo en el momento y periodo que se elija, alertas de arriendo de maquinaria vs presupuesto.

➤ **Módulo SubContratos:**

Solución que permite gestionar y controlar la ficha de subcontratista, clausulas exigibles, tareas, contratos, avances y descuentos por diferentes conceptos, cálculo de avance de obra, estado de pago, devolución de retenciones, creación de facturas con retenciones de impuestos, alertas de avance vs presupuesto e integración con sistema contable.

➤ **Módulo Mantenedores:**

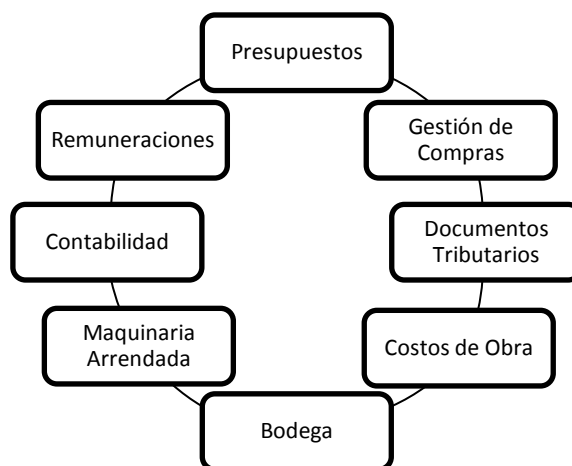
Herramienta utilizada para la administración (creación, edición y eliminación) de datos maestros de las soluciones implantadas y perfiles de administración de operaciones y acceso a datos.

**6.1.2. ALTERNATIVA 2: Sistema Auranet – Constructor, de Auranet**

Auranet – Constructor es un sistema E.R.P. diseñado para administrar proyectos de construcción en todas sus fases. Está programado para conectarse a través de internet desde cualquier parte del mundo, 24 horas al día. Pone en línea la información asegurando una continuidad operativa, protección y respaldo permanente, mediante protocolos de alta seguridad. Se puede arrendar o comprar su licencia, además la aplicación se puede utilizar por completo o por módulos, permitiendo la exportación de datos a otros sistemas contables y/o la migración de datos existentes.

La Filosofía del diseño de AURANET permite clasificar los consumos sin errores, logrando así controlar y comparar la evolución de costos desde un presupuesto inicial a uno final resultante, retroalimentando continuamente la toma de decisiones y la elaboración de nuevos presupuestos mediante, el cálculo de los valores unitarios resultantes de una construcción real. Por otra parte, proporciona el servicio de Data Center, es decir servidores de última generación que aseguran velocidad y continuidad del servicio, respaldos y confidencialidad de la información.

Este sistema contempla los siguientes módulos, como se aprecia en la figura N°6.2.



**Figura N°6.2: Módulos del Sistema Auranet-Constructor** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

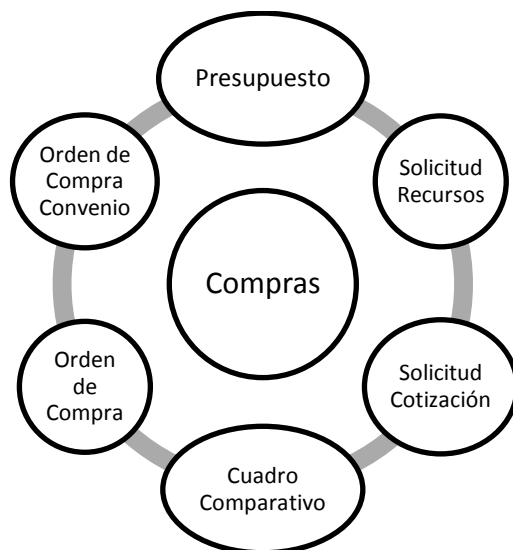
Estos módulos se describen a continuación:

➤ **Módulo Presupuesto:**

En este módulo se elaboran los Presupuestos de Construcción. Cuenta con Maestro de Recurso (materiales, maquinarias, mano de obra, etc.) y Maestro de Partidas con sus Análisis de Precios Unitarios, Maestro de Especificaciones Técnicas, Archivo Magnético de Documentos de Obra. Dentro de un presupuesto se puede elaborar múltiples sub-presupuesto como por ejemplo un conjunto de viviendas. Este módulo permite cargar Especificaciones Técnicas en Pdf, Word, Autocad o el archivo que se desee y asociarlas a las partidas de construcción. Durante la obra permite hacer Inicios de Partidas que al autorizarlos controlará los consumos de obras tales como bodega, estado de pago y tratos. Además, contiene una base de datos con 3.000 materiales de construcción y más de 1.000 análisis de precios unitarios, obtenidos en 10 años de experiencias constructivas.

➤ **Módulo Gestión de Compras:**

Este módulo administra el proceso de adquisiciones de acuerdo al siguiente diagrama:



**Figura N°6.3: Diagrama del proceso de compra [Fuente: Auranet, 2013]**

En todos los documentos se puede adjuntar archivos magnéticos como pdf, Word Excel, etc, mantiene un registro histórico de los cambios efectuados por los usuarios, permite agregar comentarios, permite configurar atribuciones de creación, edición, consultas y aprobación, pie de firma en impresiones y firma electrónica.

➤ **Módulo Documentos Tributarios:**

La recepción de Recursos, se efectúa directamente mediante la digitación de documentos tributarios (DT) (Guía, Facturas, Notas de crédito, etc). El usuario digita el documento contable de recepción, rebajando de las Órdenes de Compra pendientes del proveedor, el sistema automáticamente valida que se cumpla lo establecido en las condiciones de compra (precio y cantidad). Los Recursos recibidos pueden ir a una bodega constituyendo un stock que próximamente se consumirá con cargo a una partida o ser inmediatamente cargados a una partida de gastos.



Los DT son aprobados por los *Aprobadores* configurados, mediante firma digital. Una vez aprobado el DT, Contabilidad lo importa al libro de compras quedando disponible para su cancelación. Las contabilizaciones las deduce el sistema de los parámetros configurados inicialmente evitando errores de imputaciones. No es necesario trasportar los DT a obra ya que mediante escaneo de los mismos quedan inmediatamente disponibles para su digitación.

➤ **Módulo Costos de Obra:**

El sistema está orientado al Control de Costos de obras de Construcción, en tiempo real, comparando el Presupuesto de Obra con los consumos reales, de cada partida, mediante avances físicos. A una obra, se le asignará un presupuesto Original y uno de Trabajo. El Presupuesto de Trabajo se utilizará para introducir permanentemente como realmente se está efectuando la obra de construcción, modificando las partidas y sus precios unitarios. Desde este presupuesto los módulos de Bodega, Tratos, Subcontratos y Maquinaria obtendrá los valores a cancelar y las cantidades máximas a consumir.

➤ **Módulo Bodega:**

El ingreso de Recursos a la bodega se efectúa automáticamente desde la recepción de documentos Tributarios. Para sacar recursos de bodega se cuenta con múltiples herramientas que facilitan las salidas masivas y repetitivas, evitando aglomeraciones, errores y entregas repetidas o equivocadas. Todas las salidas de Recursos se contabilizan contra un Área y Partida del presupuesto

Contempla los siguientes tipos de salidas:

- **Salida:** permite sacar un elemento individual de bodega con cargo a un área y partida del presupuesto.
- **Salida Partida Completa:** sólo escogiendo la partida (previamente configurada) entregará todos los recursos necesarios para su ejecución controlando lo previamente entregado para esta misma partida en una ubicación específica (ej: casa).

- **Salida Recurso en varias Ubicaciones:** permite sacar un recurso que será utilizado en varias ubicaciones (Ej.: 1 lápiz bicolor para trazado que servirá para varias ubicaciones) evitando hacer múltiples vales de salida.
- **Salida a Descuento:** controla las salidas de recursos que deben ser descontados a un RUT y no asumidos como costo de obra.
- **Devolución a Bodega:** permite devolver remanentes de recursos no utilizados, previamente rebajados con cargo a un área y partida.
- **Préstamo a persona:** controla los préstamos de herramientas y otros por Rut.
- **Transferencia entre obras:** Controla los envíos de recursos de una obra o bodega a otra.

➤ **Módulo Maquinaria Arrendada:**

Este módulo administra el arriendo de maquinaria en obra. La contratación se efectúa mediante una Orden de Compra. A la recepción de la maquinaria en obra, está se ingresa al sistema, manteniéndose así un listado de la maquinaria vigente y su capataz a cargo. Diariamente se digitarán los consumos según reportes de arriendo, clasificándolos según las partidas del presupuesto de trabajo en que se utilizaron. Cuando lo desee, el usuario puede generar una liquidación detallada y valorizada del arriendo de la maquinaria. Una vez aprobada la liquidación, el usuario podrá recibir el documento tributario.

➤ **Módulo Contabilidad:**

El módulo de Contabilidad recibe desde el módulo de costos de obra, la totalidad de los Documentos Tributarios mediante importación con simples click. Los documentos Tributarios se procesan en el módulo de Costos de Obras, normalmente por personal de obra, todo de acuerdo a las órdenes de compra previamente emitidas. Los aprobadores de los documentos son configurados por cada obra, una vez aprobados la contabilidad los captura mediante click. No es necesario despachar Documentos Tributarios a Obras ya que pueden subirse al sistema mediante scanner, quedando inmediatamente disponibles para cualquier usuario. Si un documento está digitado y sin

aprobarse, no podrá ingresarse al libro de compras y tampoco cancelarse mediante comprobante contables. Dado que el módulo de Contabilidad opera necesariamente con el resto de los módulos. La clasificación de cuentas y centros de resultado se efectúa automáticamente, de acuerdo a la configuración inicial evitando errores de clasificación y re digitación en contabilidad.

➤ **Módulo Remuneraciones:**

El módulo de remuneraciones permite la configuración por parte del usuario del modelo de cálculo, agregando o modificando las fórmulas de cada variables, además permite configurar “Vistas de Ingresos Masivos de datos”, permitiendo decidir que variables y en qué orden preguntarlas, por ejemplo “Ingreso de Datos desde Obra” e “Ingreso de Datos Por Oficina Central”, de la misma manera, permite configurar informes en forma sencilla, decidiendo que variables desea ver en el informe y además configurar las variables a presentar en la liquidación de sueldos. Al ingreso de la ficha del empleado, podrá definirse a que Centro de Resultados imputar su costo, además de poder decidir a qué Área, Partida y Recurso del presupuesto corresponde dicho empleado para comparar lo presupuestado con lo gastado. Podrá emitirse su ficha, contrato, pacto, horas extras, anexos, finiquitos en formato Word. Controlar vacaciones, cargas familiares e ingresar APV. Una vez hecho el cálculo se realizará la centralización a Contabilidad y al módulo de control de costos de obras, además de generar el archivo para el pago de imposiciones vía Previred y/o nóminas de pago electrónicos con bancos.

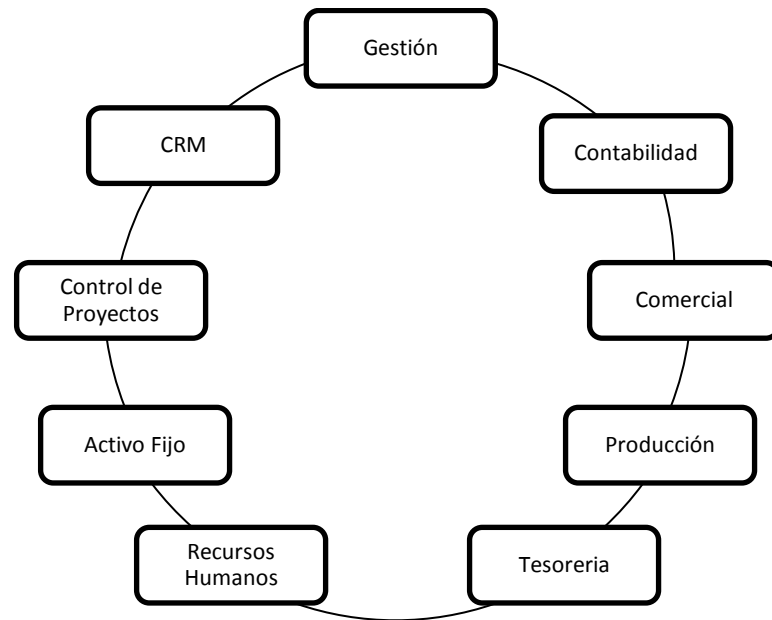
### **6.1.3. ALTERNATIVA 3: Sistema Flexline ERP, de TFC Soluciones**

La solución FLEXLINE ERP es un conjunto de aplicaciones definidas para apoyar y facilitar los procesos administrativos y de gestión de las empresas. Permite administrar información, hacer más eficientes sus operaciones, relacionar datos provenientes de las distintas áreas, cruzarlos y analizarlos desde perspectivas diferentes.

El Poder de Gestión de Flexline ERP, entrega información precisa y oportuna para una buena toma de decisiones. Flexline ERP ha sido diseñado incorporando la experiencia de más de una década de trabajo continuo orientado a servir y dar soluciones a empresas. Permite la adaptación a los requerimientos futuros de la empresa moderna,

ya sea incorporando nuevas potencialidades o adaptándose a los cambios en la normativa legal.

Este sistema contempla los siguientes módulos, como se aprecia en la figura N°6.3.



**Figura N°6.4: Módulos del Sistema Flexline ERP** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

Estos módulos se describen a continuación:

➤ **Módulo Gestión:**

Este módulo permite el manejo de la información Contable y Comercial, llevada hasta las esferas gerenciales, con un alto grado de eficiencia, mediante una moderna interfaz que provee de excelentes herramientas de análisis, ya sea con presentación tabular o gráfica de los datos.

➤ **Módulo Contabilidad:**

Este módulo es una solución contable moderna y funcional que procesa la información de la empresa, aportando productividad, flexibilidad y descentralización a los controles financieros.

La estructura flexible de su código de plan de cuentas permite que el usuario lo pueda definir de acuerdo a su propio criterio contable, pudiendo establecer hasta seis niveles de análisis y un largo de hasta doce dígitos en el código, además del nombre de la cuenta de 20 caracteres alfanuméricos, definibles para una estructura flexible y amigable.

Tiene la facilidad de apoyarse en ventanas de ayuda para la consulta de códigos y tablas, y permite capturar datos en forma automática utilizando diferentes formas de ordenamiento de la información a consultar, evitando tener que abandonar la opción que se está operando para consultar los maestros y tablas.

Permite realizar transacciones en diversas monedas registrando contablemente en Moneda Local (dependiendo del origen de la transacción), Moneda Adicional (sólo a nivel de cuenta) y además permite mantener una segunda contabilidad en una moneda definida (Bimoneda), la cual crea una copia de los comprobantes ingresados en la moneda local pero expresada en la “Otra” Moneda.

➤ **Módulo Comercial:**

Este módulo permite el control de todo el proceso de transacciones Empresa/cliente, proveedor/Empresa y Empresa/Empresa que se manejan habitualmente en una organización a nivel comercial.

Incluye manejos de Inventarios, Compras, Importaciones, Ventas, Exportaciones, Pedidos, etc. A nivel más detallado se puede destacar el manejo de tipos de productos, tipos de documentos los cuales según la configuración de éstos, se puede obtener flujos de documentos y estadísticas completas valorizadas y en unidades. Dado su carácter altamente configurable, permite crear y modificar los ciclos documentarios con mucha facilidad, estableciendo relaciones de precedencia entre los documentos, que permiten ajustarlos a sus necesidades y describir estos ciclos en forma gráfica con el consiguiente beneficio para los usuarios finales.

➤ **Módulo Producción:**

Este módulo provee las herramientas requeridas para manejar el proceso productivo de una empresa. Es así como basado en recetas estándar de insumos y/o materias primas

permite el control, seguimiento y costeo del proceso productivo incluyendo el manejo de recetas anidadas o productos intermedios.

Cuenta además con la opción de seguimiento y costeo de las actividades asociadas al proceso productivo mediante el manejo de una Ruta de Actividades asociada a la producción de un producto final o intermedio.

Adicionalmente, la herramienta es capaz de generar automáticamente las Órdenes de Producción relativas a un Plan de Producción originado por un conjunto de pedidos o necesidades.

Asociado a este Plan de Producción el sistema es capaz de generar tanto las Órdenes de Compra de materias primas faltantes como hacer una proyección de los recursos en términos de horas máquina y horas hombre requerido para satisfacer el plan. Ello permite apoyar rápidamente la toma de decisiones relativa a la gestión productiva y a su vez llevar un adecuado control de los consumos reales y seguimiento de las actividades de dichas Órdenes de Producción.

Con ello se cumple con el objetivo principal de apoyar el adecuado costeo y seguimiento de las Órdenes de Producción y optimizar el uso de recursos y niveles de inventario, considerando todas las variables que intervienen en el proceso productivo, incrementando así la eficiencia de los procesos y los niveles de productividad y por ende la rentabilidad del negocio.

➤ **Módulo Tesorería:**

El Módulo de Tesorería está encargado del control de los ingresos y egresos de la empresa, tales como:

- Manejo efectivo de las cobranzas.
- Administra la cancelación de compromisos indicando los vencimientos de cada documento, información que presenta a través de flujos de caja.
- Manejo de Conciliación Bancaria en forma manual o automática, inyectando el archivo de cartolas de los bancos.

- Emisión de Cheques, letras y/o comprobante contable.

➤ **Módulo Recursos Humanos:**

Este módulo está diseñado para servir como una herramienta de apoyo que permite dar una solución administrativa, moderna y funcional a la empresa, dando especial énfasis a las áreas de Administración de Personal, Remuneraciones, Informes Legales, Proceso de postulación y reclutamiento de personal, de tal forma de evitar la realización de estas tareas en forma manual, aportando a la organización productividad, flexibilidad y control en el manejo de esta área de la empresa.

➤ **Módulo Activo Fijo:**

Este módulo es una solución que procesa la información de la empresa, aportando productividad, flexibilidad y control al manejo de los componentes del activo inmovilizado de la empresa. Se adapta a las necesidades de la gran mayoría de las empresas. La estructura flexible de configuración de tablas permite que el usuario defina los elementos propios de su empresa, tales como son grupos de clasificación, ingreso masivo de bienes, cartola de bienes, asociación de centro de costo y otras configurables.

➤ **Módulo Control de Proyectos:**

El módulo Control de Proyecto permite contar con una herramienta capaz de manejar en forma efectiva, constante y visual los múltiples proyectos que pueda tener la organización en cuanto a las variaciones e incidencias, tanto en tiempo por actividad, acciones, lugares, dependencias, presupuestos, etc., de todo lo que representa llevar a cabo la implantación de un proyecto.

➤ **Módulo CRM:**

A través de este módulo de Flexline ERP se puede encontrar:

1. Una solución para los Contactos de Servicios, la que está orientada a registrar los distintos contactos de áreas orientadas a dar servicio a clientes vigentes, con aplicaciones en Servicio al Cliente, Soporte, Servicio Técnico y otros.

- Una solución de Contactos de Ventas, la que está orientada a registrar los distintos contactos comerciales con clientes y prospectos, indicando adicionalmente información orientada a los cierres comerciales futuros con su probabilidad asociada.

A continuación en la tabla N°6.1, se presentan las alternativas comparadas con los requerimientos funcionales y se exponen los módulos de cada una de acuerdo a la satisfacción de dichos requerimientos.

**Tabla N°6.1: Comparación de Alternativas v/s Requerimientos Funcionales**

Requerimientos Funcionales	Alternativas		
	Cloud Personalizado ConstrUIT	Auranet Constructor Auranet	Flexline ERP TFC Soluciones
<b>Proyecto</b>	✓ Propuestas y Control de Costos	✓ Presupuestos ✓ Costos de Obra	✓ Control de Proyectos ✓ Producción
<b>Administración y Finanzas</b>	✓ Contabilidad y Finanzas	✓ Costos de Obra ✓ Documentos Tributarios	✓ Gestión ✓ Tesorería
<b>Contabilidad</b>	✓ Contabilidad y Finanzas	✓ Contabilidad	✓ Contabilidad
<b>Logística</b>	✓ Compras	✓ Gestión de Compras	✓ Comercial
<b>Control de Insumos</b>	✓ Bodega	✓ Bodega	✓ Comercial
<b>Recursos Humanos</b>	✓ Recurso Humano	✓ Remuneraciones	✓ Recursos Humanos
<b>Otros</b>	✓ Arriendo de Maquinaria ✓ Subcontratos ✓ Mantenedores	✓ Maquinaria Arrendada	✓ CRM ✓ Activo Fijo

Fuente: Elaboración propia, 2013.

Se puede apreciar en la tabla N°6.1 que todas las alternativas satisfacen los requerimientos funcionales demandados por las necesidades de la empresa, de acuerdo a los módulos que presentan los sistemas.

## 6.2. Evaluación de las alternativas

La evaluación de las alternativas, aplicando la metodología expuesta en el acápite 3.1.3., está dada por las calificaciones expresadas en las encuestas por los usuarios directos de las aplicaciones, como se refleja de manera ejemplificada en la figura N°6.5.



Se encuestaron a las siguientes empresas: Constructora Alfredo Jara y Cia S.A., DSD Construcciones y Montajes S.A., Constructora BEC Ltda., Constructora e Inmobiliaria Inca Ltda., Constructora & Inmobiliaria GPR y Constructora Luis Navarro S.A. La mayoría de estas empresas han utilizado otras tecnologías de información antes de implementar el sistema por el cual se les consultó, como por ejemplo, la empresa GPR antes de utilizar el sistema Flexline ERP utilizaba Auranet – Constructor, la empresa DSD antes de utilizar el sistema Cloud Personalizado utilizaba Flexline ERP, etc. El total de las encuestas respondidas por los usuarios de las empresas constructoras consultadas se expone en el anexo C.

<b>Encuesta N°4 (Alternativa 2)</b>	
<p><b>Empresa:</b> Constructora e Inmobiliaria Inca Ltda. (www.incachile.cl)  <b>Encuestado:</b> Carlos Lara  <b>Cargo:</b> Asistente Gerente Técnico  <b>Contacto:</b> carlos.lara@empresasinca.cl  <b>Sistema de gestión integral que utilizan:</b> Auranet – Constructor de Auranet</p>	
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.  <b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.  <b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.  <b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.  <b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>	
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p>	<p>(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>
<p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p>	<p>(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>

**Figura N°6.5: Encuesta N°4 (Alternativa 2) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

3. **Extensibilidad:** El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.

1       2       3       4       5

4. **Flexibilidad:** El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.

1       2       3       4       5

5. **Disponibilidad:** El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.

1       2       3       4       5

6. **Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

1       2       3       4       5

7. **Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.

1       2       3       4       5

8. **Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.

1       2       3       4       5

9. **Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.

1       2       3       4       5

10. **Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.

1       2       3       4       5

**¿En qué porcentaje han disminuido sus costos al implementar el sistema de gestión integral?**

Los costos han disminuido alrededor de un 5% más o menos.

**Figura N°6.5: Encuesta N°4 (Alternativa 2) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

Internamente la empresa constructora GO Ltda., bajo la responsabilidad del encargado de sistemas, evaluó las alternativas de acuerdo a demos online ofrecidos por las aplicaciones. A modo de ejemplo se presenta la figura N°6.6, la que representa la encuesta interna correspondiente a la evaluación de la alternativa 1. La totalidad de los análisis desarrollados internamente se exponen en el anexo D.

<b>Encuesta N°7 (Alternativa 1)</b>	
<b>Empresa:</b> Constructora Gonzalo Orellana e Hijo Ltda. (+56752332501)	
<b>Encuestado:</b> Jorge Escalona.	
<b>Cargo:</b> Encargado Soporte Equipo	
<b>Contacto:</b> gonorellana@gmail.com	
<b>Sistema de gestión Evaluado:</b> Sistema Cloud Personalizado de ConstrUIT	
De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.	
<p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>	
1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5
2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5
4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5

**Figura N°6.6: Encuesta N°7 (Alternativa 1) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

<p>5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>
<p>6. <b>Seguridad:</b> La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>
<p>7. <b>Mantenibilidad:</b> El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>
<p>8. <b>Arquitectura:</b> El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>
<p>9. <b>Comprobabilidad:</b> El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>
<p>10. <b>Escalabilidad:</b> El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>
<p><b>Comentarios:</b></p> <p>Solución muy amigable y de aprendizaje intuitivo, el funcionamiento de la aplicación es muy fácil de entender, muy flexible y adaptable a los requerimientos planteados por la organización. Las actualizaciones del sistema son realizadas fuera del horario de oficina, por lo general en la madrugada, por lo cual, ente proceso es prácticamente imperceptible.</p>

**Figura N°6.6: Encuesta N°4 (Alternativa 2) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

A continuación se presentan las tablas N°6.2, N°6.3 y N°6.4 las cuales representan el resumen de las calificaciones recopiladas a través de las encuestas, sus respectivos equivalentes en la escala de notas planteadas en el capítulo 5 y el peso de cada requerimiento.

**Tabla N°6.2: Resumen Calificaciones Alternativa 1**

Requerimiento	Alternativa 1						Calificación Promedio	Peso
	Encuesta 1		Encuesta 2		Encuesta 7			
	Nota	Calificación	Nota	Calificación	Nota	Calificación		
1	5	100	5	100	5	100	100	7
2	5	100	5	100	4	80	93	7
3	5	100	5	100	5	100	100	5
4	5	100	5	100	5	100	100	9
5	5	100	4	80	4	80	87	1
6	5	100	4	80	5	100	93	2
7	4	80	4	80	4	80	80	3
8	5	100	5	100	5	100	100	1
9	5	100	5	100	5	100	100	2
10	5	100	5	100	5	100	100	3
<b>Disminución de Costos</b>	2 – 10%		2 - 5%		N/A			

Fuente: Elaboración propia, 2013.

**Tabla N°6.3: Resumen Calificaciones Alternativa 2**

Requerimiento	Alternativa 2						Calificación Promedio	Peso
	Encuesta 3		Encuesta 4		Encuesta 8			
	Nota	Calificación	Nota	Calificación	Nota	Calificación		
1	4	80	3	60	3	60	67	7
2	4	80	5	100	4	80	87	7
3	4	80	4	80	4	80	80	5
4	5	100	4	80	5	100	93	9
5	5	100	5	100	4	80	93	1
6	5	100	5	100	4	80	93	2
7	5	100	4	80	4	80	87	3
8	5	100	5	100	5	100	100	1
9	4	80	3	60	4	80	73	2
10	4	80	4	80	4	80	80	3
<b>Disminución de Costos</b>	5 – 10%		5%		N/A			

Fuente: Elaboración propia, 2013.

**Tabla N°6.4: Resumen Calificaciones Alternativa 3**

Requerimiento	Alternativa 3						Calificación Promedio	Peso
	Encuesta 5		Encuesta 6		Encuesta 9			
	Nota	Calificación	Nota	Calificación	Nota	Calificación		
1	4	80	3	60	4	80	73	7
2	4	80	4	80	4	80	80	7
3	4	80	3	60	3	60	67	5
4	3	60	4	80	4	80	73	9
5	5	100	5	100	5	100	100	1
6	4	80	4	80	4	80	80	2
7	4	80	3	60	3	60	67	3
8	1	20	1	20	1	20	20	1
9	4	80	2	40	3	60	60	2
10	4	80	3	60	4	80	73	3
<b>Disminución de Costos</b>	2 – 10%		5%		N/A			

Fuente: Elaboración propia, 2013.

Por otra parte, de acuerdo a los costos determinados en el anexo F para cada alternativa, a continuación en la tabla N°6.5 se presentan resumidos los costos actualizados relacionados a la implementación de cada sistema en particular por el periodo que dura el proyecto.

**Tabla N°6.5: Resumen de los costos actualizados de cada sistema**

Costos Actualizados de Implementación de Cada Sistema [UF]		
Alternativa N°1	Alternativa N°2	Alternativa N°3
4.694,58	2.647,15	3.427,39

Fuente: Elaboración propia, 2013.

De acuerdo a lo estipulado en el acápite 6.1.2. en relación a este requerimiento, el peso asignado a este es de 4,5 debido a que el peso mayor para la evaluación es de 9 y este al ser un requerimiento de mediana importancia, se le asignará la mitad de dicho valor.

Con la información estipulada en las tablas anteriores, se procede a comparar el grado de eficiencia entre las alternativas, utilizando el modelo matemático expuesto en el acápite 3.1.2. Los resultados de este análisis permiten determinar la alternativa idónea a implantar en la empresa.

Aplicando la fórmula 3.5 para el análisis comparativo entre las alternativas 1 y 2, se obtiene:

$$Ec(1,2) = \left(\frac{100}{67}\right)^7 \times \left(\frac{93}{87}\right)^7 \times \left(\frac{100}{80}\right)^5 \times \left(\frac{100}{93}\right)^9 \times \left(\frac{87}{87}\right)^1 \times \left(\frac{93}{93}\right)^2 \times \left(\frac{80}{87}\right)^3 \times \left(\frac{100}{100}\right)^1 \times \left(\frac{100}{73}\right)^2 \times \left(\frac{100}{80}\right)^3 \times \left(\frac{4.694,58}{2.647,15}\right)^{-4,5}$$

$$Ec_{(1,2)} = 32,82 > 1 \rightarrow \text{Se selecciona Alternativa 1}$$

Aplicando la fórmula 3.5 para el análisis comparativo entre las alternativas 1 y 3, se obtiene:

$$Ec(1,3) = \left(\frac{100}{73}\right)^7 \times \left(\frac{93}{80}\right)^7 \times \left(\frac{100}{67}\right)^5 \times \left(\frac{100}{73}\right)^9 \times \left(\frac{87}{100}\right)^1 \times \left(\frac{93}{80}\right)^2 \times \left(\frac{80}{67}\right)^3 \times \left(\frac{100}{20}\right)^1 \times \left(\frac{100}{60}\right)^2 \times \left(\frac{100}{73}\right)^3 \times \left(\frac{4.694,58}{3.427,39}\right)^{-4,5}$$

$$Ec_{(1,3)} = 55.650,38 > 1 \rightarrow \text{Se selecciona Alternativa 1}$$

Finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos a través del modelo, la alternativa a implantar en la Empresa Constructora GO Ltda. es la 1, es decir, se debe implementar el sistema de gestión integral Cloud Personalizado de ConstrUIT en la empresa Constructora GO Ltda.

### 6.3. Análisis de Sensibilidad

El objetivo fundamental del análisis de sensibilidad, es poder evaluar el grado de variabilidad de los resultados, frente a modificaciones en las variables que intervienen en la decisión de selección del sistema de gestión integral a implantar en la Empresa Constructora GO Ltda.

El modelo de decisión propuesto para esta investigación posee dos variables, la primera son las calificaciones asignadas por los encuestados y la segunda son los pesos asignados a los requerimientos, los cuales depende solo de la dependencia que tienen unos con otros. Debido a lo antes mencionado, el análisis de sensibilidad se centrará en analizar la variabilidad de los pesos asignados a los requerimientos del

sistema. Por lo tanto, el primer caso es reducir a 1 el peso del requerimiento 4 (Flexibilidad) y aumentar a 9 el peso del requerimiento 7 (Mantenibilidad).

### 6.3.1. Caso 1: Peso Flexibilidad (R4) = 1 y Peso Mantenibilidad (R7) = 9

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que al disminuir el peso asignado al requerimiento que mide la Flexibilidad de la aplicación a 1, es decir, darle una importancia mínima, y aumentar el peso asignado al requerimiento que mide la Mantenibilidad del sistema a 9, es decir, darle una importancia de suma relevancia, se está aumentando la eficiencia de las alternativas 2 y 3, en desmedro de la alternativa 1. Aplicando la metodología del modelo decisional propuesto, se obtienen los siguientes resultados comparativos del análisis, expuestos en la tabla N°6.6.

**Tabla N°6.6: Resultados Caso 1 Análisis de Sensibilidad**

<b>Ec(x,y)</b>	<b>Situación Base</b>	<b>Situación Modificada</b>
Ec(1,2)	32,82	11,69
Ec(1,3)	55.650,38	13.898,47

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Se observa que si se disminuye el peso del requerimiento que mide la Flexibilidad y se aumenta el peso del requerimiento que mide la Mantenibilidad del sistema, la eficiencia de la alternativa 1 al ser comparada con las alternativas 2 y 3 disminuye, pero sigue siendo la alternativa que el modelo recomienda implementar en la empresa.

### 6.3.2. Caso 2: Peso Arquitectura (R8) = 0 y Peso Disponibilidad (R5) = 9

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que al disminuir el peso asignado al requerimiento que mide la Arquitectura de la aplicación a 0, es decir, darle una importancia irrelevante para eliminar este requerimiento del modelo, y aumentar el peso asignado al requerimiento que mide la Disponibilidad del sistema a 9, es decir, darle una importancia de suma relevancia, se está aumentando la eficiencia de las alternativas 2 y 3, en desmedro de la eficiencia de la alternativa 1. Aplicando la



metodología del modelo decisional propuesto, se obtienen los siguientes resultados comparativos del análisis, expuestos en la tabla N°6.7.

**Tabla N°6.7: Resultados Caso 2 Análisis de Sensibilidad**

<b>Ec(x,y)</b>	<b>Situación Base</b>	<b>Situación Modificada</b>
Ec(1,2)	32,82	18,14
Ec(1,3)	55.650,38	3.542,54

Fuente: Elaboración propia, 2013.

Se observa que si se disminuye el peso del requerimiento que mide la Arquitectura del sistema a un nivel despreciable, es decir, se elimina este requerimiento del análisis, y se aumenta el peso del requerimiento que mide la Disponibilidad de la aplicación, la eficiencia de la alternativa 1 al ser comparada con las alternativas 2 y 3 disminuye, pero sigue siendo la alternativa que el modelo recomienda implementar en la empresa.

### **6.3.3. Caso N°3: Peso de Costos de Alternativas = 9**

En relación a los resultados obtenidos, se asigna un peso de 9 al requerimiento de Costos de Alternativas, con el fin de determinar la variabilidad de la evaluación en relación a este requerimiento, signándole una máxima importancia, ya que de esta manera se potencia la eficiencia de las alternativas 2 y 3 en desmedro de la alternativa 1. Aplicando la metodología del modelo decisional propuesto, se obtienen los siguientes resultados comparativos del análisis, expuestos en la tabla N°6.8.

**Tabla N°6.8: Resultados Caso 3 Análisis de Sensibilidad**

<b>Ec(x,y)</b>	<b>Situación Base</b>	<b>Situación Modificada</b>
Ec(1,2)	32,82	2,49
Ec(1,3)	55.650,38	13.508,98

Fuente: Elaboración propia, 2013.

Se observa que si se aumenta la importancia de los Costos de las Alternativas al máximo, disminuye la eficiencia de la alternativa 1 pero sigue siendo la que el modelo recomienda a implementar en la empresa.

Finalmente solo se analizan los casos expuesto, debido a que en los otros casos las calificaciones de la alternativa 1 son mayores a las otras, por lo cual, cualquier modificación es irrelevante ya que la eficiencia de la alternativa 1 en comparación con las otras alternativas siempre va a ser mayor que uno, es decir, solo en los casos analizados es posible que la las alternativas 2 y 3 tengan una mayor eficiencia que la alternativa 1. Por lo tanto, se ratifica que la alternativa idónea a implementar en la Empresa Constructora GO Ltda es el sistema de gestión integral Cloud Personalizado de ConstrUIT.

## **Capítulo 7. Manual de Gestión del Cambio**

## 7.1. Introducción

En el mundo globalizado todo está en procesos de cambio constante y sin pausa. Se aspira a acostumbrarse a las nuevas condiciones y circunstancias para aprovechar las oportunidades que se presentan hoy en día. Sin embargo una variedad de personas reaccionan a los cambios primero con miedo y con un sentido crítico. Por ello, se podría analizar que cada persona no mira al cambio como un reto y una oportunidad personal, sino que la percepción es de amenaza (Benavente, 2011). Este sentimiento de amenaza genera barreras en las personas para aceptar y comprometerse con los cambios, provocando un rechazo importante a estos procesos.

La resistencia al cambio es una forma natural de actuar ante el cambio para muchas personas, por esta razón, para que todo el proyecto tenga sentido y se implante con éxito, es tan importante o más el desarrollo e implantación técnica y funcional del ERP como una adecuada gestión del cambio (Peralta, 2007), ya que una de las principales causas de implementaciones fallidas de ERP, es la falta de compromiso e interés por parte de los usuarios del sistema para que este sea implementado exitosamente en la empresa.

Un cambio o transformación no puede ser impuesto desde arriba, sino que ha de ser comprendido y asumido por todas las personas involucradas a fin de minimizar la resistencia al cambio que obstaculiza e impide la puesta en marcha de este tipo de procesos (Amorós & Tippelt, 2005).

A continuación, se establecen las directrices bases a seguir para gestionar el cambio en la empresa constructora GO Ltda., en un manual desarrollado bajo las necesidades y características de la empresa y del cambio que pretende emprender. Este manual representa un marco de trabajo estándar para gestionar los cambios que significa la implementación del sistema en la empresa, para cada una de las áreas funcionales que la integran.

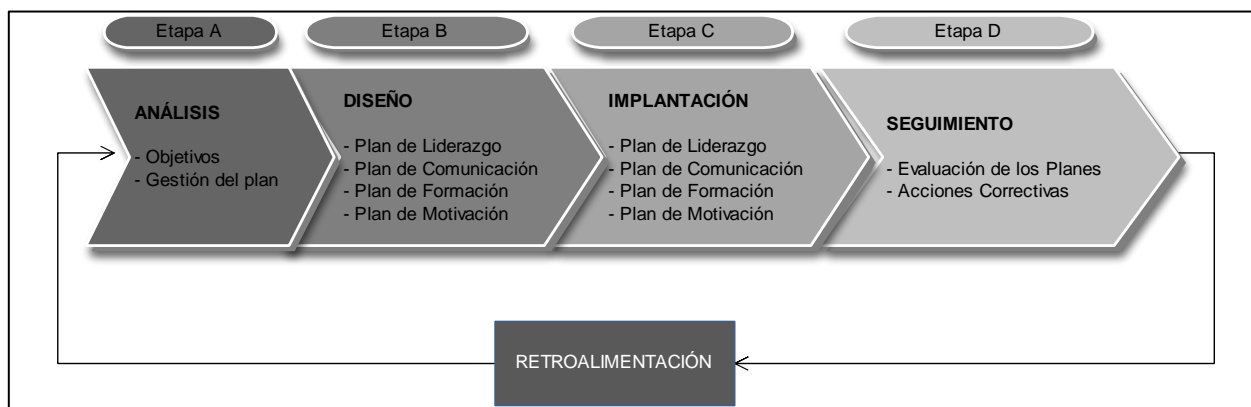
El proceso de gestión del cambio será apoyado por una consultora de gestión del cambio, es decir, una empresa especializada en gestionar el cambio en las empresas, la cual aportará con sus conocimientos de acuerdo a lo estipulado en el siguiente manual.

## 7.2. Macroproceso de Gestión del Cambio

De acuerdo a la metodología descrita en el capítulo 3.1.4. se desarrolla el manual de gestión integral del cambio, en donde se estipulan las directrices a seguir por la empresa, para manejar la resistencia de los empleados a enfrentar los desafíos planteados por la implantación del sistema de gestión integral de ConstruiT en la empresa.

El manual de gestión del cambio se centra en indicar las acciones a realizar por la empresa, para manejar el rechazo de los involucrados en el proyecto de acuerdo a cuatro pilares fundamentales, como son el liderazgo, la comunicación, la formación y la motivación, los cuales permiten aumentar las capacidades y conocimientos de los empleados, disminuir su resistencia al cambio y generar compromiso con el proyecto, de tal manera que se desarrolle un plan maestro para gestionar integralmente el cambio dentro de la empresa.

En la figura N°7.1 se describe gráficamente y de manera genérica el macroproceso de gestión integral del cambio.



**Figura N°7.1: Macroproceso de Gestión del Cambio** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

Este macroproceso representa los pasos a seguir para que la empresa desarrolle su plan maestro de gestión del cambio de manera eficiente y óptima. En el acápite N°7.5

se describen cada una de las etapas de este y las respectivas actividades de los procesos graficados en el acápite N°7.3.

A continuación se desarrollan los distintos procesos para gestionar cada uno de los planes de gestión del cambio, enfocados en los cuatro pilares fundamentales expuestos anteriormente.

### **7.3. Procesos de Gestión de Planes**

De manera didáctica, a continuación, se presentan los procesos para manejar el correcto desarrollo de cada uno de los planes, que en conjunto desarrollan una gestión integral del cambio en la empresa.

En primera instancia se deben establecer los implicados en llevar a cabo la gestión del cambio en la empresa, los cuales son:

- **Encargado de la Gestión del Cambio:** Es un empleado de alto rango dentro de la empresa, conocedor e impulsor del proyecto de implantación del sistema de gestión integral de ConstrUIT. Es el responsable de llevar a cabo la gestión del cambio, debe estar en constante comunicación con el equipo implantador del sistema, para poder adaptar el proceso de gestión del cambio ante posibles modificaciones en el proceso de implantación.
- **Consultora de Gestión del Cambio:** Empresa dedicada a la consultoría de gestión del cambio, se encargará del diseño, la ejecución y el control de los planes, en adelante se conocerá como consultora. Esta debe tener experiencia demostrable en procesos de gestión del cambio.
- **Desarrolladores de ConstrUIT:** Es el personal encargado de la implantación del sistema en la empresa y de todos los servicios que ConstrUIT ofrece por adquirir su aplicación.
- **Alta Gerencia:** Se refiere al gerente general de la empresa.
- **Directores de Área:** Son los responsables directos de los resultados del área a la cual pertenecen.

### 7.3.1. Proceso de Gestión del Plan de Liderazgo

Este proceso permite identificar, dentro de cada área, quien posee un claro componente de liderazgo en función de su capacidad de impacto en el resto de la organización, ya que es de suma importancia transmitir a los implicados en el cambio, el apoyo interno de sus líderes para impulsar el cambio. Además de la ejecución de cada una de las actividades que involucran a los líderes, ya sean de formación, de acciones particulares del liderazgo o de acciones en otros planes. También la ejecución de las actualizaciones detectadas en la fase de seguimiento, como se aprecia en la figura N°7.2 a continuación.

Estos líderes se utilizaran en el resto de los planes como transmisores de mensajes hacia sus pares y potenciadores del cambio.

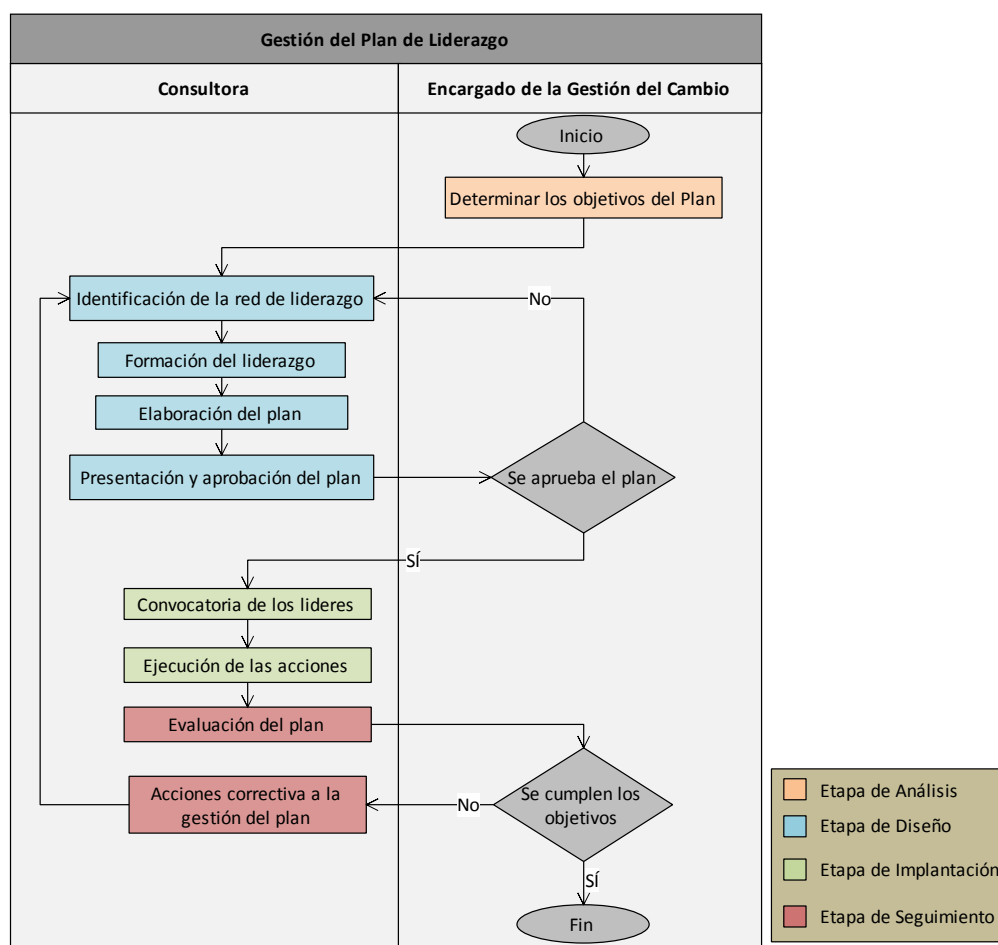


Figura N°7.2: Proceso de Gestión del Plan de liderazgo [Fuente: Elaboración propia, 2013]

### 7.3.2. Proceso de Gestión del Plan de Comunicación

Este proceso consiste en establecer las herramientas, los tiempos, la audiencia y los mensajes que se quieren transmitir a la organización. De tal manera, de mantener informados a los involucrados en el proyecto, para que estos se sientan partícipes del cambio y así lograr una postura positiva ante este. Además permite ejecutar las acciones propias de la comunicación y las actualizaciones detectadas en el proceso de seguimiento, como se aprecia en la figura N°7.3 a continuación.

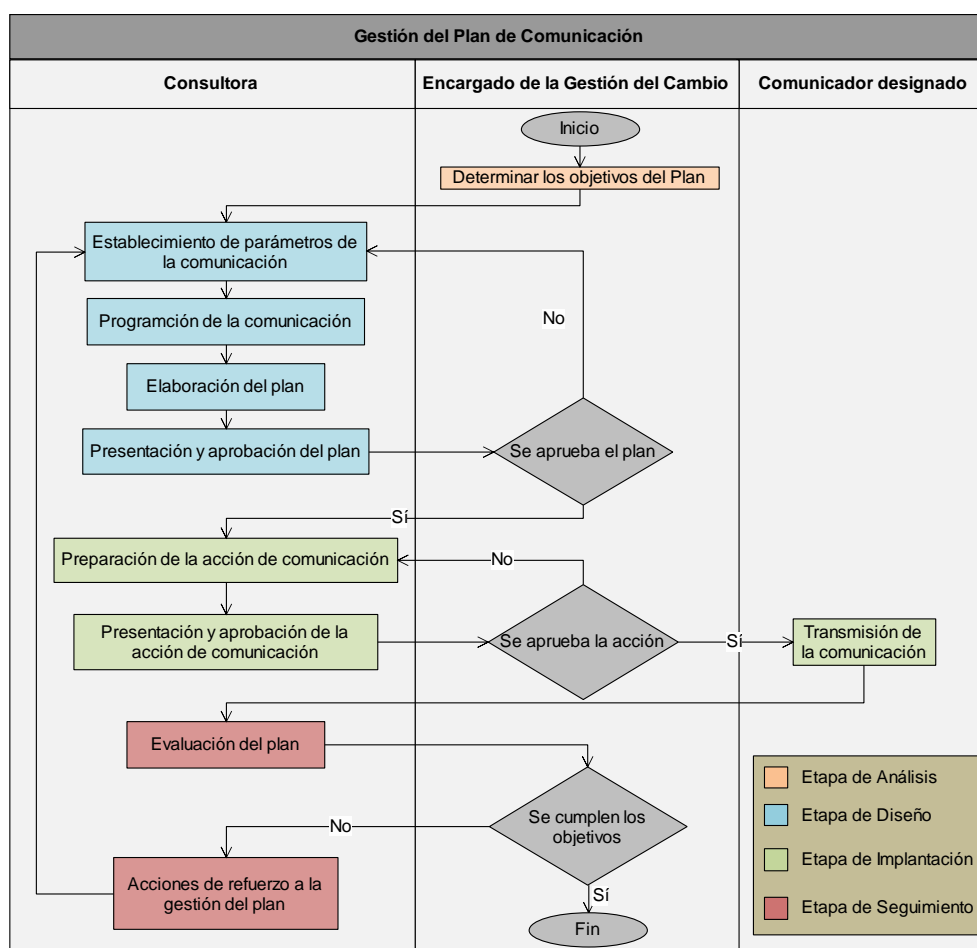


Figura N°7.3: Proceso de Gestión del Plan de Comunicación [Fuente: Elaboración propia, 2013]



### 7.3.3. Proceso de Gestión del Plan de Formación

Este proceso consiste en realizar la formación de los implicados en el proyecto, en relación al manejo del sistema y a competencias laborales que aporten mayores habilidades a los empleados. También permite identificar a los destinatarios, ya que buenos contenidos impartidos a audiencias equivocadas no sólo no alcanzan el objetivo esperado si no que, generalmente, resultan contraproducentes para la gestión del cambio. Además permite la preparación de los medios (humanos y materiales) que harán óptima la formación, la ejecución de las acciones formativas y finalmente la implementación de las optimizaciones detectadas en la fase de seguimiento, como se aprecia en la figura N°7.4 a continuación.

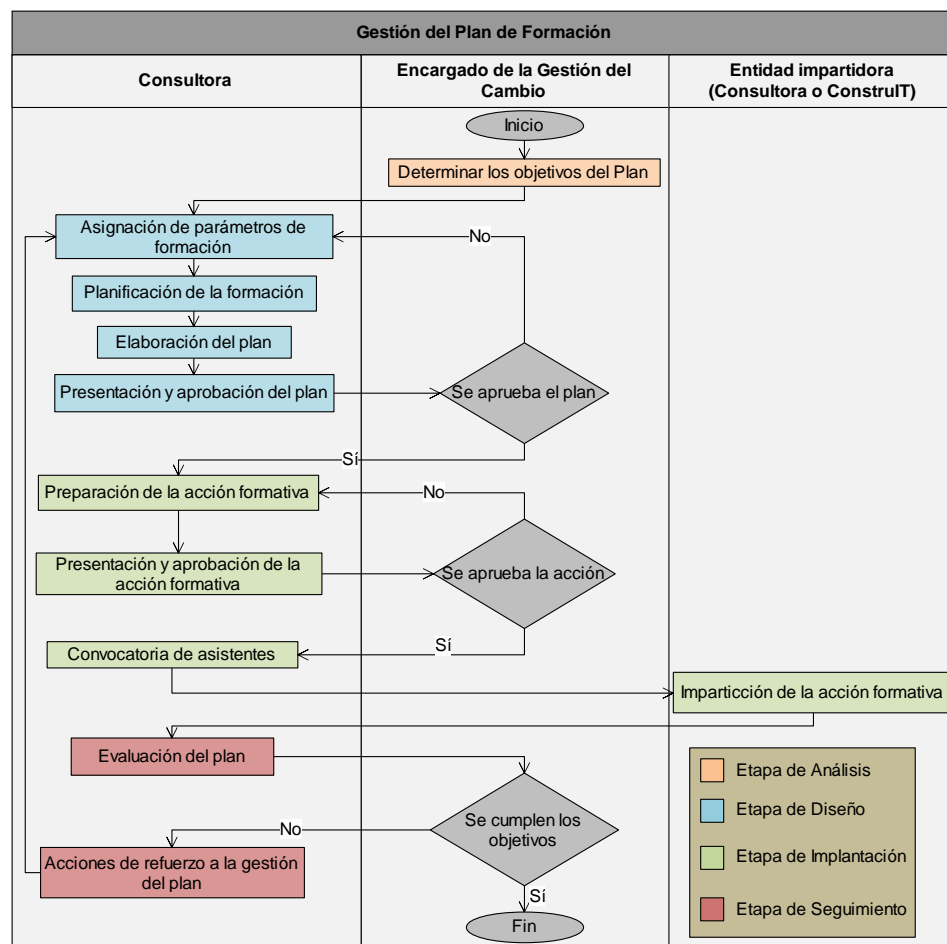


Figura N°7.4: Proceso de Gestión del Plan de Formación [Fuente: Elaboración propia, 2013]

### 7.3.4. Proceso de Gestión del Plan de Motivación

Este proceso consiste en permitir a la empresa detectar qué, a quién, cuándo y cómo se debe motivar para articular un mecanismo más de impulso al cambio, además de la ejecución de las actividades diseñadas para motivar y las actualizaciones resultantes del seguimiento de este plan, como se aprecia en la figura N°7.5 a continuación.

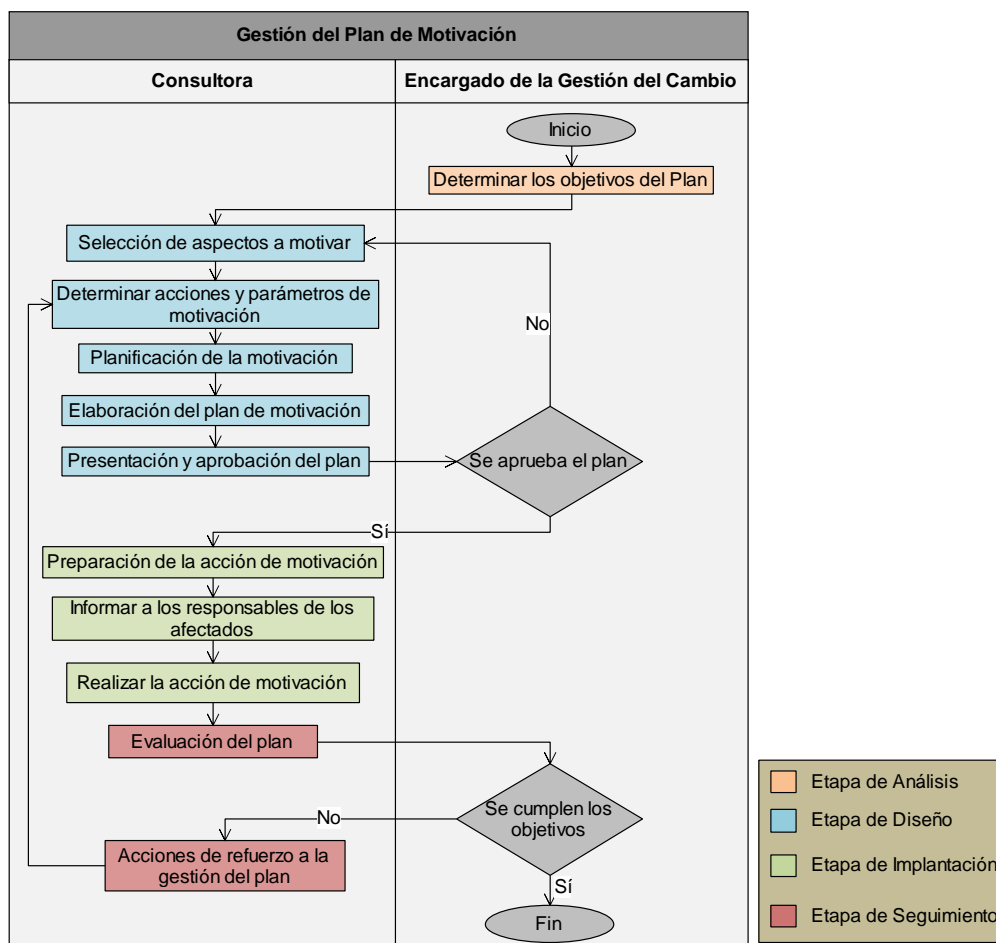


Figura N°7.5: Proceso de Gestión del Plan de Motivación [Fuente: Elaboración propia, 2013]

Los procesos graficados anteriormente se desarrollan todos en paralelo y en conjunto con el proceso de implementación del sistema en la empresa, de acuerdo a las condiciones y necesidades de avance del proyecto.

#### 7.4. Hitos del desarrollo del Plan de Gestión del Cambio

Para las actividades descritas en los procesos anteriores, se establecen los siguientes hitos que permitirán el adecuado control del desarrollo del plan de Gestión del Cambio. En la tabla N°7.1 se estipulan los hitos básicos que se deben ir cumpliendo para desarrollar el plan de Gestión del Cambio dentro de la empresa.

**Tabla N°7.1: Hitos Básicos del Desarrollo del Plan de Gestión del Cambio**

<b>Etapa</b>	<b>Fase</b>	<b>Actividad</b>	<b>Hito</b>
<b>A. Análisis</b>	A.1 Objetivos	A.1.1 Determinación de Objetivos del Plan de Gestión del Cambio	Objetivos Planteados
	A.2 Gestión del Plan	A.2.1 Directrices para la Gestión del Cambio	Directrices Estipuladas
<b>B. Diseño</b>	B.1 Diseño del Plan de Liderazgo	B.1.4 Presentación y Aprobación del Plan de Liderazgo	Plan de Liderazgo
	B.2 Diseño del Plan de Comunicación	B.2.4 Presentación y Aprobación del Plan de Comunicación	Plan de Comunicación
	B.3 Diseño del Plan de Formación	B.3.4 Presentación y Aprobación del Plan de Formación	Plan de Formación
	B.4 Diseño del Plan de Motivación	B.4.5 Presentación y Aprobación del Plan de Motivación	Plan de Motivación
<b>D. Seguimiento</b>	D.1 Evaluación de los Planes	D.1.2 Análisis de la Información	Informe de Seguimiento de la Gestión del Cambio

Fuente: Elaboración propia, 2013.

#### 7.5. Descripción de etapas y actividades

De acuerdo al macroproceso y los procesos descritos en los acápites anteriores, a continuación se desarrolla cada etapa, de tal manera, de estipular las directrices para formular el plan de gestión del cambio para el proyecto de implantación del sistema de gestión integral ConstrUIT en la empresa constructora GO Ltda.

## ETAPA A: Análisis

Esta etapa agrupa el conjunto de actividades que aseguran, a la consultora, el conocimiento detallado necesario para establecer planes coherentes con la situación existente en el departamento o área que se requiera intervenir.

Esta etapa se desglosa en las siguientes fases:

### FASE A.1: Objetivos

De acuerdo al diagnóstico organizacional realizado en el capítulo 4, se determinan los objetivos a cumplir por el plan de gestión del cambio, como se aprecia en la tabla N°7.2.

**Tabla N°7.2: Determinación de Objetivos del Plan de Gestión del Cambio**

Actividad A.1.1	Determinación de Objetivos
Objetivos	Analizar en profundidad la información aportada por el diagnóstico organizacional realizado en el capítulo 4 del presente informe para cada área de la empresa. En función de este análisis establecer los objetivos a cumplir por el Plan de Gestión del Cambio.
Responsable	Encargado de la Gestión del cambio.
Implicados	Directores de área y el equipo de desarrollo de ConstruiT.
Herramientas	Análisis de Documentación y reuniones con encargados de área.
Resultados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Motivar e implicar a los grupos involucrados en el proyecto, ayudándoles a comprender y aceptar los retos que supone la implantación del sistema ConstruiT.</li><li>• Garantizar la coordinación de los grupos de trabajo, o proveerles de toda la información que pudiera servirles para ser más eficientes en sus labores.</li><li>• Equipar a los usuarios con la cantidad de información necesaria y material de entrenamiento para obtener el máximo beneficio de la nueva aplicación.</li><li>• Ofrecer a los usuarios el soporte que necesiten durante las etapas del proyecto.</li></ul>

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

### FASE A.2: Gestión del Plan

En el proyecto los encargados de gestionar el plan será la empresa consultora, la cual será apoyada y supervisada por la alta gerencia, los encargados de las respectivas áreas que integran la empresa y el encargado de la gestión del cambio.

**Tabla N°7.3: Directrices para la Gestión del Plan**

Actividad A.2.1	Directrices para la Gestión del Plan
Objetivos	Establecer los mecanismos para gestionar el plan y su planificación.
Responsable	Consultora.
Implicados	Directores de área, encargado de la gestión del cambio y equipo de desarrollo de ConstrulT.
Herramientas	Presentaciones, reuniones y herramientas de planificación de proyectos.
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La consultora es la responsable y encargada de gestionar el plan, bajo la supervisión del encargado de la gestión del cambio.</li> <li>• La consultora realizará una presentación indicando que es la gestión del cambio y de la necesidad del apoyo de la dirección en el plan, con el fin de generar el compromiso de la dirección de cada departamento y de la gerencia de la empresa.</li> <li>• La consultora realiza la programación del plan en coordinación con el encargado de la gestión del cambio y el equipo de desarrollo de ConstrulT.</li> </ul>

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

## **ETAPA B: Diseño**

En esta etapa se agrupa el conjunto de actividades que establecen las acciones concretas que serán integradas en cada uno de los planes que componen a la gestión del cambio. Estas actividades se estructuran para cada plan y son genéricas para cada área de la empresa que se requiera intervenir. La etapa de diseño se compone de las siguientes fases:

### **FASE B.1: Diseño del Plan de Liderazgo**

Es necesario que exista y que se transmita el apoyo interno de cada área u órgano que integra la empresa para impulsar el cambio. Por este motivo es fundamental identificar, dentro del departamento u organismo, quien posee un claro componente de liderazgo en función de su capacidad de impacto en el resto de la organización.

Una vez identificados los líderes de cada área u organismo, estos se encargarán de la transmisión de mensajes y deberán ser potenciadores del cambio para todos los planes. El diseño del plan de liderazgo está compuesto por:

**Tabla N°7.4: Identificación de la Red de Liderazgo**

<b>Actividad B.1.1</b>	<b>Identificación de la Red de Liderazgo</b>
Objetivos	Identificar aquellas personas cuyo perfil dentro de la organización contenga un claro componente de liderazgo para cada área u organismo de la empresa a intervenir.
Responsable	Consultora.
Implicados	Personal de la empresa.
Herramientas	Talleres de trabajo.
Resultados	Informe de Red de Liderazgo.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.5: Formación del Liderazgo**

<b>Actividad B.1.2</b>	<b>Formación del Liderazgo: Establecimiento y Planificación</b>
Objetivos	Establecer la formación necesaria a impartir a los líderes para potenciar sus capacidades de liderazgo y prepararlos para actuar como potenciadores del cambio.
Responsable	Consultora.
Implicados	Red de liderazgo.
Herramientas	Cursos de Liderazgo y Herramienta de planificación de proyectos.
Resultados	Programa de Formación (Contenido y Planificación).

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Para la formación del liderazgo, los cursos deben tratar las siguientes materias:

- Nociones de Gestión del Cambio.
- Presentación del Plan de Liderazgo.
- Definición de acciones esperadas por los líderes para cada uno de los Planes de Gestión del Cambio: Comunicación, Formación y Motivación.
- Formación en Liderazgo.

**Tabla N°7.6: Elaboración del Plan de Liderazgo**

<b>Actividad B.1.3</b>	<b>Elaboración del Plan de Liderazgo</b>
Objetivos	Consolidar en un único documento la información recopilada en las actividades anteriores. Incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidades de Liderazgo.</li> <li>• Identificación de Líderes.</li> <li>• Contenidos y Planificación de la Formación del Liderazgo.</li> </ul>
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de Área.
Herramientas	N/A.
Resultados	Plan de Liderazgo en versión borrador.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.7: Presentación y Aprobación del Plan de Liderazgo**

<b>Actividad B.1.4</b>	<b>Presentación y Aprobación del Plan de Liderazgo</b>
Objetivos	Dar a conocer a la Alta gerencia, al Encargado de la Gestión del Cambio y a los Directores de cada área, a través de una presentación, el Plan de Liderazgo. Con el fin de obtener apreciaciones y correcciones de dicho plan para confeccionar el plan definitivo.
Responsable	Consultora.
Implicados	Alta Gerencia, Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de Área.
Herramientas	Herramientas de Presentación.
Resultados	Plan de Liderazgo en versión final.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

### **FASE B.2: Diseño del Plan de Comunicación**

La comunicación es un factor clave en toda convivencia, por lo tanto se debe mantener un flujo de información constante entre los desarrolladores de la aplicación, la consultora, la alta gerencia, el encargado de la gestión del cambio y los usuarios finales del sistema, para que todos se sientan partícipes del proyecto y siempre estén informados en relación a los avances, requerimientos y necesidades de este.

El proyecto está compuesto de diversos eventos que se deben informar, los cuales se describen en la tabla N°7.8, en donde se presentan sus objetivos y propósitos de cada uno.

**Tabla N°7.8: Eventos a Informar**

<b>Evento</b>	<b>Objetivos y Propósitos</b>
Presentación del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer el proyecto de implantación del Sistema de Gestión Integral de ConstrUIT en la Empresa Constructora GO Ltda.</li> <li>• Crear sentimiento de participación en el proyecto.</li> <li>• Presentar al equipo de trabajo.</li> </ul>
Presentación de los Planes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer los alcances de cada uno de los planes a la Alta Gerencia, Encargado de la gestión del Cambio y Directores de cada Área.</li> <li>• Recopilar las observaciones y correcciones de cada plan en borrador para confeccionarlo en definitivo.</li> </ul>
Avance del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar el grado de avance del proyecto.</li> <li>• Motivar a las partes implicadas, informado el avance del proyecto y que el cambio se está realizando.</li> <li>• Comunicar el logro de los hitos y los resultados de los mismos.</li> <li>• Aclarar posibles dudas.</li> </ul>
Pruebas de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar a las personas que participarán en las pruebas.</li> <li>• Presentar al equipo que realizará las pruebas.</li> <li>• Comunicar la realización de las pruebas.</li> <li>• Comunicar el resultado de las pruebas.</li> </ul>
Implantación del nuevo sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar el lanzamiento del nuevo sistema.</li> <li>• Reforzar la imagen del Área u Organismo de la empresa.</li> <li>• Comunicar los resultados del proyecto.</li> <li>• Agradecer a todos los participantes su colaboración.</li> </ul>
Actividades de Gestión del Cambio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar el inicio de las diferentes acciones relacionadas con la Gestión del Cambio: Liderazgo, Formación y Motivación.</li> <li>• Motivar a las personas para que participen con entusiasmo en la Formación y en el liderazgo.</li> </ul>

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Para cada uno de los eventos detectados se definen las acciones de comunicación y los medios a través de los cuales se dará a conocer la información, como se aprecia en la tabla N°7.9.



**Tabla N°7.9: Medios de Comunicación**

Medios	Características del medio
Correo electrónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcance simultáneo a todos los receptores.</li> <li>• Mecanismo disponible por toda la audiencia.</li> <li>• Asegura la lectura.</li> <li>• Envía mensajes en forma masiva o individual.</li> </ul>
Diario Mural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provoca actitud proactiva.</li> <li>• Accesible para los menos familiarizados con las tecnologías.</li> <li>• Bajo costo.</li> <li>• No asegura la lectura y comprensión.</li> </ul>
Comunicación presencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmite confianza y seguridad del contenido al tratarse de una relación directa y personal con los interlocutores.</li> <li>• Solución de dudas en tiempo real.</li> <li>• Motiva a las personas afectadas en el proyecto.</li> </ul>
Web	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la recepción del mensaje a colectivos cuya reunión presencial es compleja.</li> <li>• Mecanismo disponible por toda la audiencia.</li> </ul>
Tríptico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen práctico de la nueva forma de trabajar.</li> <li>• Efecto motivador positivo.</li> <li>• Recordatorio del proyecto.</li> <li>• Bajo costo.</li> </ul>
Cartas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para comunicados de carácter formal.</li> <li>• Potencia internamente la importancia del proyecto.</li> </ul>
Blogs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para comunicados a través de artículos.</li> <li>• Potencia la comunicación bidireccional.</li> </ul>

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

En las tablas expuestas a continuación se describen las actividades comprendidas para la fase de Diseño del Plan de Comunicación.

**Tabla N°7.10: Establecimiento de Parámetros de Comunicación**

Actividad B.2.1	Establecimiento de Parámetros de Comunicación
Objetivos	<p>Determinar, para cada acción de comunicación por cada evento, los parámetros de comunicación (Mensaje Clave, Comunicador o Remitente, Medio y Tiempo)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Mensaje Clave:</b> Es el pilar fundamental del acto de comunicación, establecido a partir de los objetivos.</li> <li>2. <b>Audiencia:</b> Agrupación de los diferentes integrantes de la empresa afectados por la comunicación.</li> <li>3. <b>Comunicador:</b> Es el responsable de la comunicación, debe ser la persona más idónea para transmitir el mensaje.</li> <li>4. <b>Medio:</b> Canal de transmisión especificado según el tamaño de la audiencia, la accesibilidad del medio, los plazos disponibles para completar la acción, el atractivo de los diferentes medios y los recursos disponibles.</li> <li>5. <b>Tiempo:</b> Momento en que se va a realizar el comunicado.</li> </ol>
Responsable	Consultora.
Implicados	Audiencia receptora del mensaje.
Herramientas	N/A
Resultados	Informe de acciones y parámetros para desarrollar la comunicación.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.11: Programación de la Comunicación**

Actividad B.2.2	Programación de la Comunicación
Objetivos	Establecer las fechas de emisión de las acciones de comunicación a las diferentes audiencias identificadas, así como los plazos en los que deberá estar concluida.
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio y Equipo de desarrollo de ConstrUIT.
Herramientas	Herramienta de planificación de proyectos.
Resultados	Planificación de la Comunicación.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.12: Elaboración del Plan de Comunicación**

<b>Actividad B.2.3</b>	<b>Elaboración del Plan de Comunicación</b>
Objetivos	Unificar en un único documento la información recopilada en las actividades anteriores. Incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones y parámetros para desarrollar la comunicación.</li> <li>• Planificación del Plan de Comunicación.</li> </ul>
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de Área.
Herramientas	N/A
Resultados	Plan de Comunicación en versión borrador.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.13: Presentación y Aprobación del Plan de Comunicación**

<b>Actividad B.2.4</b>	<b>Presentación y Aprobación del Plan de Comunicación</b>
Objetivos	Dar a conocer a la Alta gerencia, al Encargado de la Gestión del Cambio y a los Directores de cada área, a través de una presentación, el Plan de Comunicación. Con el fin de obtener apreciaciones y correcciones de dicho plan para confeccionar el plan definitivo.
Responsable	Consultora.
Implicados	Alta Gerencia, Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de Área.
Herramientas	Herramientas de Presentación.
Resultados	Plan de Comunicación en versión final.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

### **FASE B.3: Diseño del Plan de Formación**

La formación del personal es de suma relevancia para el éxito del proyecto, ya que por este medio se generan nuevas capacidades y competencias en los usuarios, para que extraigan el máximo rendimiento de la aplicación. El proceso de formación principal relacionado al manejo y comprensión de la aplicación será provisto por el proveedor de la aplicación y las relacionadas a las competencias laborales, de liderazgo y comunicación por la consultora.

A continuación se describen las actividades comprendidas para la fase de Diseño del Plan de Formación.

**Tabla N°7.14: Asignación de Parámetros de Formación**

<b>Actividad B.3.1</b>	<b>Asignación de Parámetros de Formación</b>
Objetivos	Determinar, para cada grupo establecido, los componentes de él. Método de formación, duración, material, lugar y orientación pedagógica.
Responsable	Consultora.
Implicados	Personal que requiere formación.
Herramientas	N/A
Resultados	Características de los cursos a impartir.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.15: Planificación de la Formación**

<b>Actividad B.3.2</b>	<b>Planificación de la Formación</b>
Objetivos	Determinar la priorización para impartir los cursos de formación. Determinar que cursos tienen impartición relacionada y en qué modo. Por lo tanto, la planificación de la formación debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La planificación de las acciones formativas en sí, incluida la provisión de los recursos de formación necesarios, asegurando la optimización del empleo de estos.</li> </ul>
Responsable	Consultora junto a la empresa proveedora (ConstruIT).
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio y Equipo de desarrollo de ConstruIT.
Herramientas	Herramienta de programación de proyectos.
Resultados	Planificación de la Formación.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.16: Elaboración del Plan de Formación**

<b>Actividad B.3.3</b>	<b>Elaboración del Plan de Formación</b>
Objetivos	Unificar en un único documento la información recopilada en las actividades anteriores. Incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos operativos.</li> <li>• Contribución esperada de la formación.</li> <li>• Grupo de personas implicadas.</li> <li>• Método, duración, plazo, contenido y lugar.</li> <li>• Orientaciones pedagógicas.</li> <li>• Planificación planificada.</li> </ul>
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de Área.
Herramientas	N/A
Resultados	Plan de Formación en versión borrador.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.17: Presentación y Aprobación del Plan de Formación**

<b>Actividad B.3.4</b>	<b>Presentación y Aprobación del Plan de Formación</b>
Objetivos	Dar a conocer a la Alta gerencia, al Encargado de la Gestión del Cambio y a los Directores de cada área, a través de una presentación, el Plan de Formación. Con el fin de obtener apreciaciones y correcciones de dicho plan para confeccionar el plan definitivo.
Responsable	Consultora.
Implicados	Alta Gerencia, Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de Área.
Herramientas	Herramientas de Presentación.
Resultados	Plan de Comunicación en versión final.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

#### **FASE B.4: Diseño del Plan de Motivación**

Para desarrollar las actividades de esta fase se deben conocer e identificar los grupos a intervenir dentro de la organización, analizándolos para determinar cuál de estos requiere motivación y de qué tipo. Las tablas a continuación describen las actividades a desarrollar para diseñar el Plan de Motivación.

**Tabla N°7.18: Selección de Aspectos a Motivar**

Actividad B.4.1	Selección de Aspectos a Motivar
Objetivos	Establecer los aspectos, que por su importancia, merecen reforzarse con un tratamiento específico en cuanto a motivación se refiere. Además, determinar las acciones de motivación asociadas.
Responsable	Consultora.
Implicados	Grupos a intervenir en la empresa.
Herramientas	N/A.
Resultados	Informe de Aspectos a Motivar con los grupos afectados.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Una vez determinado los aspectos a motivar, se deben determinar las acciones de motivación que pueden impulsar ese aspecto en el grupo a intervenir.

**Tabla N°7.19: Determinación de Acciones y Parámetros de Motivación**

Actividad B.4.2	Determinación de Acciones y Parámetros de Motivación
Objetivos	Determinar, para cada acción de motivación establecida, los componentes de esta que permitan llevarla a la práctica (mensaje clave, medios de motivación requeridos y Guía de la motivación adecuado).
Responsable	Consultora.
Implicados	Grupos a intervenir en la empresa.
Herramientas	Encuestas de satisfacción a grupos a intervenir.
Resultados	Ficha de acciones y Parámetros de Motivación, la cual contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> Breve reseña descriptiva de la acción o evento de motivación.</li> <li>• <b>Finalidad:</b> Definir los objetivos que se pretenden alcanzar con la ejecución de la acción de motivación.</li> <li>• <b>Participantes:</b> Grupos a intervenir para recibir la acción de motivación.</li> <li>• <b>Necesidades:</b> Definición de las acciones a seguir para poder preparar y ejecutar la acción.</li> <li>• <b>Responsabilidades:</b> Para cada necesidad detectada se define el responsable o área responsable de cubrir las necesidades.</li> <li>• <b>Fecha:</b> Periodo en el que se ejecutará la acción de motivar.</li> </ul>

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.20: Planificación de la Motivación**

<b>Actividad B.4.3</b>	<b>Planificación de la Motivación</b>
Objetivos	Establecer las fechas de realización de las acciones de motivación a los diferentes destinatarios identificados. La planificación de la motivación debe cubrir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La planificación de las acciones de motivación, incluida la provisión de los recursos de motivación necesarios.</li> </ul>
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio y Equipo de desarrollo de ConstrUIT.
Herramientas	Herramienta de programación de proyectos.
Resultados	Planificación de la Motivación.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.21: Elaboración del Plan de Motivación**

<b>Actividad B.4.4</b>	<b>Elaboración del Plan de Motivación</b>
Objetivos	Unificar en un único documento la información recopilada en las actividades anteriores (Acciones de Motivación, Destinatarios y Planificación)
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de Área.
Herramientas	N/A
Resultados	Plan de Motivación en versión borrador.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.22: Presentación y Aprobación del Plan de Motivación**

<b>Actividad B.4.5</b>	<b>Presentación y Aprobación del Plan de Motivación</b>
Objetivos	Dar a conocer a la Alta gerencia, al Encargado de la Gestión del Cambio y a los Directores de cada área, a través de una presentación, el Plan de Motivación. Con el fin de obtener apreciaciones y correcciones de dicho plan para confeccionar el plan definitivo.
Responsable	Consultora.
Implicados	Alta Gerencia, Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de Área.
Herramientas	Herramientas de Presentación.
Resultados	Plan de Motivación en versión final.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

## ETAPA C: Implantación

Esta etapa agrupa el conjunto de actividades que permiten ejecutar lo diseñado para el Liderazgo, la Formación, la Comunicación y la Motivación, potenciando paulatinamente con estas acciones, una postura positiva ante el cambio en los afectados por este. La implantación de cada uno de los planes se compone de las siguientes fases:

### FASE C.1: Implantación del Plan de Liderazgo

Tener potencial de liderazgo no significa estar en posición de liderar, por lo tanto, es necesario dar al líder las herramientas necesarias para convencer, motivar y comunicar, es decir, se debe formar. Por esto, la implantación del Plan de Liderazgo se basa principalmente en la ejecución de la formación diseñada para los líderes. Esta fase se estructura de acuerdo a las acciones descritas a continuación:

La primera acción de Gestión del Cambio consiste en la convocatoria de los líderes, una vez se ha finalizado el diseño se da inicio a esta actividad. La tabla N°7.23 describe el proceso de Convocatorio de los líderes.

**Tabla N°7.23: Convocatoria de los Líderes**

Actividad C.1.1	Convocatoria de los Líderes
Objetivos	Comunicar a los líderes el rol que deben asumir, cómo se les va a ayudar y transmitirles la importancia de su participación activa en el proyecto.
Responsable	Consultora.
Implicados	Red de liderazgo.
Herramientas	Reunión, correo electrónico y teléfono.
Resultados	Líderes Activos (Patrocinadores) y Líderes Comunicados (Agentes).

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Inmediatamente después de la convocatoria de los líderes debe ejecutar la formación de estos. En la tabla N°7.24 se describe esta actividad.



**Tabla N°7.24: Ejecución de la Formación para el Liderazgo**

<b>Actividad C.1.2</b>	<b>Ejecución de la Formación para el Liderazgo</b>
Objetivos	Llevar a la práctica las sesiones formativas diseñadas para dar a los líderes las herramientas necesarias de cara a actuar como potenciadores del cambio.
Responsable	Cosultora.
Implicados	Personal identificado como agente en la Red de Liderazgo.
Herramientas	Formación presencial.
Resultados	Líderes activos (Curso de liderazgo).

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

La ejecución de las acciones de liderazgo las realiza el líder en dos momentos diferente:

- Durante el día a día, en la relación del líder con sus compañeros.
- En otras acciones de cambio en las que participa (cursos, comunicados, presentaciones, etc.) como asistente o como comunicador.

Las tablas N°7.25 y N°7.26 describen las dos acciones de liderazgo respectivamente.

**Tabla N°7.25: Ejecución de Acciones Particulares de Liderazgo**

<b>Actividad C.1.3</b>	<b>Ejecución de Acciones Particulares de Liderazgo</b>
Objetivos	Difundir en la organización una visión positiva ante lo que implica la adopción del nuevo sistema, mediante la comunicación y la actitud del líder ante el cambio.
Responsable	Cada líder de gestión del cambio identificado.
Implicados	Consultora y Encargado de la gestión del cambio.
Herramientas	Técnicas de motivación aprendidas.
Resultados	Motivación.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

**Tabla N°7.26: Ejecución de Acción de Liderazgo en Otros Planes**

<b>Actividad C.1.4</b>	<b>Ejecución de Acción de Liderazgo en Otros Planes</b>
Objetivos	Difundir en la organización, durante su participación en otras acciones del cambio, una visión positiva en relación a las implicancias de la adopción del nuevo sistema. Esto se conseguirá mediante la comunicación con sus compañeros y la actitud positiva del líder ante el cambio.
Responsable	Cada líder de gestión del cambio identificado.
Implicados	Consultora y Encargado de la gestión del cambio.
Herramientas	Técnicas de motivación aprendidas.
Resultados	Motivación.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

### **FASE C.2: Implantación del Plan de Comunicación**

Para cada acción de comunicación se debe realizar el mismo procedimiento descritos en las actividades a continuación:

**Tabla N°7.27: Preparación de la Acción de Comunicación**

<b>Actividad C.2.1</b>	<b>Preparación de la Acción de Comunicación</b>
Objetivos	Preparar todo lo necesario para la realización de la acción de comunicación en cuestión, de acuerdo a su diseño. Cubre aspectos relativos a la preparación del medio de comunicación seleccionado y al material de comunicación.
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargados de la Comunicación.
Herramientas	Depende de la acción de comunicación.
Resultados	Acción de comunicación preparada (Medio y Materiales). Ficha de preparación de acción de comunicación preparada.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Una vez que la acción de comunicación esté preparada, se debe presentar al Encargado de la Gestión del Cambio y a los Encargados de área respectivos el comunicado redactado, para que estos indiquen las modificaciones que estimen pertinentes.

**Tabla N°7.28: Presentación y Aprobación de la Acción de Comunicación**

<b>Actividad C.2.2</b>	<b>Presentación y Aprobación de la Acción de Comunicación</b>
Objetivos	Informar a los responsables de los departamentos implicados de la inminente transmisión del mensaje, a la audiencia con objeto de implicarles en el proceso, respaldar la acción de comunicación y vencer las barreras de acceso que pudieran existir.
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de área.
Herramientas	En función de la comunicación a transmitir.
Resultados	Responsables de la comunicación informados y la acción de comunicar validada.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Luego de aprobada y validada la acción de comunicación se desarrolla la acción de transmitir el mensaje, la cual consiste en que los mensajes que se han diseñado y elaborado lleguen a las audiencias definidas en los plazos indicados.

**Tabla N°7.29: Transmisión de la Comunicación**

<b>Actividad C.2.3</b>	<b>Transmisión de la Comunicación</b>
Objetivos	Hacer llegar, en los plazos previstos, el mensaje elaborado a la audiencia objetivo establecido.
Responsable	El comunicador establecido.
Implicados	Audiencia y Consultora como apoyo operativo.
Herramientas	En función de la comunicación.
Resultados	Acción de comunicación realizada.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

### **FASE C.3: Implantación del Plan de Formación**

Para cada acción formativa se debe realizar el mismo procedimiento descritos en las actividades a continuación:

**Tabla N°7.30: Preparación de la Acción Formativa**

<b>Actividad C.3.1</b>	<b>Preparación de la Acción Formativa</b>
Objetivos	Preparar todo lo necesario para la impartición de la acción formativa en cuestión, de acuerdo a su diseño. Cubre aspectos relativos a la preparación del medio formativo seleccionado y el material de formación. La preparación de la acción formativa debe considerar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La elaboración de la documentación de los alumnos, teniendo en cuenta las peculiaridades de cada medio formativo.</li> <li>• El diseño y la prueba de los casos prácticos.</li> </ul>
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio.
Herramientas	Según caso de formación.
Resultados	Ficha de Acción Formativa (Verificado medio y material)

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Una vez que la acción formativa esté preparada, se debe presentar al Encargado de la Gestión del Cambio y a los Directores de área respectivos el proyecto detallado de formación, para que estos indiquen las modificaciones que estimen pertinentes.

**Tabla N°7.31: Presentación y Aprobación de la Acción Formativa**

<b>Actividad C.3.2</b>	<b>Presentación y Aprobación de la Acción Formativa</b>
Objetivos	Informar al Encargado de la Gestión del Cambio y a los Directores de área el detalle de la acción de formación establecida y rebelar cualquier error que pudiera existir antes de utilizarlo como guía para las acciones siguientes.
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio y Encargados de áreas respectivos.
Herramientas	Herramienta de presentación.
Resultados	Ficha de Acción Formativa validada.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Luego de aprobada y validada la acción de formación se desarrolla la acción de convocatoria de asistentes, la cual consiste en poner en conocimiento a los implicados de los alcances de dicha actividad.

**Tabla N°7.32: Convocatoria de Asistentes**

<b>Actividad C.3.3</b>	<b>Convocatoria de Asistentes</b>
Objetivos	Poner en conocimiento de los asistentes al curso, la información pertinente para su asistencia. Se debe informar de: El nombre del curso, breve descripción, fecha, hora, lugar y duración.
Responsable	Consultora.
Implicados	Asistentes a la formación.
Herramientas	Según el caso.
Resultados	Acción de formación informada y Asistentes Convocados.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Cada acción formativa, en función de los parámetros que la definen, tendrá sus propias características de impartición. Es por esto que la descripción a continuación tiene el carácter de ser genérica.

**Tabla N°7.33: Impartición de la Acción Formativa**

<b>Actividad C.3.4</b>	<b>Impartición de la Acción Formativa</b>
Objetivos	Desarrollar en el ámbito establecido, la acción formativa diseñada.
Responsable	Entidad contratada para la formación.
Implicados	Personal indicado para la formación.
Herramientas	Las establecidas para cada acción formativa.
Resultados	Formación realizada.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

#### **FASE C.4: Implantación del Plan de Motivación**

Las acciones de motivación pueden ser, por su carácter, muy diferentes (concursos, premios, regalos, reuniones, comidas, etc.), por lo que a continuación se describen las actividades que implica la implantación del plan de motivación de manera genérica:

**Tabla N°7.34: Preparación de la Acción de Motivación**

<b>Actividad C.4.1</b>	<b>Preparación de la Acción de Motivación</b>
Objetivos	Preparar todo lo necesario para la realización de la acción de motivación respectiva, de acuerdo a su diseño.
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio.
Herramientas	Según acción de motivación.
Resultados	Acción de motivación preparada y validada.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Una vez que la acción de motivación esté preparada, se debe informar a los responsables de los afectados por la acción de motivación. Esta actividad está asociada a alguna acción de comunicación definida en el Plan de Comunicación. Por lo tanto, el mensaje se transmitirá de acuerdo a lo definido en dicho plan.

**Tabla N°7.35: Informar a los Responsables de los Afectados**

<b>Actividad C.4.2</b>	<b>Informar a los Responsables de los Afectados</b>
Objetivos	Informar a los Encargados de los departamentos implicados por la acción de motivación en cuestión, involucrándolos en el proceso.
Responsable	Consultora.
Implicados	Directores de área.
Herramientas	En función de la comunicación en cuestión.
Resultados	Acción de motivación comunicada a responsables.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Luego de comunicar la acción de motivación a los responsables de las áreas a intervenir, se realiza dicha acción.

**Tabla N°7.36: Realización de la Acción de Motivación**

<b>Actividad C.4.3</b>	<b>Realización de la Acción de Motivación</b>
Objetivos	Ejecutar la acción de motivación establecida.
Responsable	Definido para cada necesidad estipulada por la ejecución de la acción de motivación.
Implicados	Agrupación o individuo a motivar y el Encargado de la Gestión del Cambio como supervisor.
Herramientas	En función de la acción de motivación.
Resultados	Acción de motivación realizada.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

#### **ETAPA D: Seguimiento**

Esta fase agrupa el conjunto de actividades que permiten asegurar que lo diseñado se ejecuta de acuerdo a los parámetros establecidos, permitiendo alcanzar los objetivos planteados para cada plan. Esta etapa se compone de las siguientes fases:

##### **FASE D.1: Evaluación de los Planes**

La evaluación de los planes comienza con la recolección de información relacionada a la eficacia de estos, como se describe a continuación:

**Tabla N°7.37: Recolección de Datos**

<b>Actividad D.1.1</b>	<b>Recolección de Datos</b>
Objetivos	Obtener información a partir de los mecanismos de recolección establecidos.
Responsable	Consultora.
Implicados	Participantes del proyecto.
Herramientas	Encuestas y Reuniones.
Resultados	Información recolectada.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Se realizarán encuestas y reuniones cada vez que se finalice alguna etapa de la Gestión del Cambio planificada. Estos mecanismos se centrarán en:

- Recoger información sobre los Planes de Comunicación y Motivación.
- Comprobar la eficiencia y eficacia del Plan de Formación.
- Analizar la resistencia al cambio que perdura.

Una vez recopilada la información, esta se analiza y se corrige lo necesario o se potencia lo que se está haciendo correctamente, como se describe en la actividad a continuación.

**Tabla N°7.38: Análisis de la Información**

Actividad D.1.2	Análisis de la Información
Objetivos	Interpretar los datos aportados por la actividad anterior para obtener una visión clara de la Gestión del Cambio. En caso de requerir modificaciones, se tomarán las medidas preventivas y correctivas necesarias para mejorar la Gestión del Cambio continuamente.
Responsable	Consultora.
Implicados	Encargado de la Gestión del Cambio.
Herramientas	N/A.
Resultados	Informe de Seguimiento de la Gestión del Cambio.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

### **FASE D.2: Acciones de Refuerzo a la Gestión del Cambio**

Las acciones de refuerzo son aquellas que no se encuentran incluidas en la planificación inicial, pero que van identificándose a lo largo del proyecto. Esta fase se compone de las actividades siguientes:



**Tabla N°7.39: Establecimiento de Acciones de Refuerzo a la Gestión del Cambio**

<b>Actividad D.2.1</b>	<b>Establecimiento de Acciones de Refuerzo a la Gestión del Cambio</b>
Objetivos	Determinar las actividades a realizar para ajustarse a los resultados esperados.
Responsable	Consultora.
Implicados	Gerencia, Encargado de la Gestión del Cambio y Directores de Área.
Herramientas	N/A.
Resultados	Ficha de Acciones de Refuerzo a la Gestión del Cambio.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

Una vez establecidas las acciones de refuerzo a la Gestión del Cambio, se deben ejecutar dichas actividades con su respectivo mecanismo de control y seguimiento. Estas acciones de refuerzo se integran, dependiendo de la naturaleza que sean, en su plan respectivo y se gestionarán como cualquier acción ejecutada. La tabla N°7.40 representa esquemáticamente esta actividad.

**Tabla N°7.40: Implantación de Acciones de Refuerzo**

<b>Actividad D.2.2</b>	<b>Implantación de Acciones de Refuerzo</b>
Objetivos	Hacer operativas las acciones de refuerzo establecidas.
Responsable	Consultora.
Implicados	Afectados por dicha acción de refuerzo.
Herramientas	En función de la acción definida.
Resultados	Acción de refuerzo de la Gestión del Cambio ejecutada.

[Fuente: Elaboración propia, 2013]

## **Capítulo 8. Estudio de Factibilidad del Proyecto**

## 8.1. Introducción

A continuación se determinará la factibilidad del proyecto de implantación del Sistema Cloud Personalizado de ConstrUIT, en la Empresa Constructora GO Ltda, con el fin de justificar la inversión y la materialización de este, de acuerdo a la metodología descrita en el acápite 3.1.5.

## 8.2. Factibilidad Técnica

No es necesario que la empresa adquiera nuevos hardware, ya que dispone de equipos informáticos con las capacidades requeridas para desarrollar el proyecto.

Técnicamente la mayor dificultad que presenta el proyecto, es la necesidad de contar con una conexión a internet permanente, la empresa cuenta con una red datos móviles y fijos capaces de soportar los requerimientos del proyecto. Para el caso de las obras que se desarrollen en lugares sin cobertura convencional de internet, se dispondrá de un equipo de Conexión Satelital, el cual entrega una conexión a internet en cualquier parte del territorio nacional. El contrato de este equipo permite adquirir el servicio por un periodo determinado, es decir, por el tiempo que dure la obra, una vez terminada esta los equipos se trasladan a otra o simplemente se da por finalizado el contrato de internet. Para desarrollar el análisis se adquirirá el equipo para el caso más desfavorable, es decir, se contrata el servicio por todos los años que dure el proyecto.

De acuerdo a la cotización realizada en la empresa Internet Satelital Ltda. (ver anexo G), los equipos son entregados en comodato y los costos de instalación y habilitación en terreno son de 29 UF + IVA, los cuales se pagan una sola vez. Los costos de tráfico mensual tienen una tarifa única de acuerdo al plan adquirido. Para este caso se solicitó una banda ancha compartida 1:5 con una velocidad de 2048 Kbps de bajada y subida, para 1 a 35 PC más un canal de voz, con un costo mensual de 85,5 UF+ IVA, es decir, 1026 UF + IVA al año.

Por lo expuesto el proyecto es **técnicamente factible**, ya que existen las tecnologías y los recursos técnicos para poder materializar el proyecto.

### **8.3. Factibilidad Operacional**

Dado que los procesos realizados en la empresa Constructora GO Ltda. no se encuentran automatizados, apenas se utilizan planillas de Excel y Word para realizar reportes, los cuales por lo general contienen información inexacta. Además, la información que maneja cada área no se comparte entre todas, ya que el flujo de información es solamente vertical. Es por esto, que un sistema de información ERP bien seleccionado e implantado, que cumpla con los requerimientos funcionales y no funcionales de la empresa, y que también satisfaga las necesidades de los usuarios directos, será aceptado porque en todo el proceso de cambio se pensará en el recurso humano, generando un plan de Gestión del Cambio, además de planes de capacitaciones y se priorizará en la necesidad de seleccionar una aplicación amigable, que sea de fácil aprendizaje e intuitivo, para que la adaptación sea sencilla y no se generen complicaciones de uso.

Por lo expuesto, este proyecto es **operacionalmente factible**.

### **8.4. Factibilidad Económica**

Para efectos de estudio se considera una vida útil del proyecto de 5 años, ya que según José Cavoret (Cavoret, 2011) la vida útil de un ERP es de entre cinco y siete años. Debido a que las tecnologías evolucionan velozmente y utilizando un criterio conservador, se desarrolla el análisis para el límite inferior de la vida útil de un ERP.

#### **8.4.1. Costos de implantación del Sistema Cloud Personalizado**

El sistema contempla la contratación de 8 módulos más 10 Centros de Gestión (Obras a Gestionar por año), por lo tanto, todos los costos descritos a continuación son en base a estas consideraciones.

##### **➤ Arriendo de Software (en la nube):**

De acuerdo a la cotización realizada a ConstrUIT (ver anexo E, tabla N°E.1), el costo mensual de arriendo de software es de 100 UF, por lo tanto, el costo anual de arriendo de software es de **1.200 UF**.

➤ **Capacitación:**

Las capacitaciones se realizan en las instalaciones propias de la Empresa Constructora GO Ltda., en horarios flexibles de 4 horas cada jornada, para un máximo de 15 alumnos y de acuerdo a los valores estipulados en la tabla N°E.2 del Anexo E, el costo es de 45 UF. Debido a la restricción de alumnos por curso, el costo de la capacitación corresponde a **90 UF**, ya que se deberán realizar dos cursos.

➤ **Implementación:**

De acuerdo a lo estipulado en el anexo E para este punto, se tiene que cada jornada cuesta 10 UF. En relación a las características de la empresa y de acuerdo a las recomendaciones del proveedor se estiman 30 jornadas, lo que implica un costo de implementación de **300 UF**.

➤ **Asistencia Técnica:**

El servicio de asistencia técnica en oficinas de la Empresa Constructora GO Ltda. tiene un costo de 12 UF por jornada (ver anexo E), pero este valor no contempla los costos de traslado, alojamiento y comida, por lo cual, se estima un porcentaje por costos de operación de este servicio de cargo de la empresa solicitante, por lo tanto, al costo por jornada se le recarga un 30% por conceptos de costos operacionales e imprevistos, de acuerdo a lo recomendado por el proveedor. Para el caso en estudio, se estima para el primer año dos jornadas por mes, ya que en un principio surge una mayor cantidad de problemas producto de la adaptación al sistema y para los años siguientes una jornada por mes. En la tabla N°8.1 a continuación, se resumen los costos de asistencia técnica requeridos para la vida útil del sistema.

**Tabla N°8.1: Costos de asistencia técnica**

año	Número de jornadas	Costo asistencia técnica (UF)	Costos Operacionales (30%*CAT)(UF)	CAT Totales (UF)
1	24	288	86,4	374,4
2	12	144	43,2	187,2
3	12	144	43,2	187,2
4	12	144	43,2	187,2
5	12	144	43,2	187,2

Fuente: Elaboración propia en base a ConstrUIT, 2013.

➤ **Costos de Internet y Equipos Computacionales:**

Este es un aspecto clave para el correcto funcionamiento de la aplicación. El proyecto no genera costos de internet ni de equipos computacionales a la empresa, ya que esta cuenta con equipos, conexiones móviles y fijas aptas para satisfacer los requerimientos técnicos de la aplicación. No obstante, para el desarrollo de obras en las cuales no se cuenta con una conexión convencional, se utilizará una conexión satelital a internet. Para el caso en estudio se analizó el caso más desfavorable, el cual consiste en contratar estos servicios por todos los años que dura el proyecto y además se estima un cambio de localidad geográfica al año, resultando los siguientes costos anuales por este concepto, de acuerdo a lo estipulado en la cotización del Anexo N°F.

**Tabla N°8.2: Costos de Servicios de Internet Satelital**

<b>Año</b>	<b>Costo Tarifa Trafico (UF)</b>	<b>Costo (UF)</b>	<b>Total (UF)</b>
<b>1</b>	1.026	29	<b>1.055</b>
<b>2</b>	1.026	29	<b>1.055</b>
<b>3</b>	1.026	29	<b>1.055</b>
<b>4</b>	1.026	29	<b>1.055</b>
<b>5</b>	1.026	29	<b>1.055</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Internet Satelital Ltda., 2013.

#### **8.4.2. Costos Operacionales del Sistema**

La implantación y puesta en marcha de un ERP conlleva costos que no siempre se advierten y que pueden conducir al éxito o fracaso del proyecto, y que se definen como costos operacionales u ocultos. Estos costos hacen referencia a: Ampliaciones de licencias; Sobrecostos de formación; Horas extras de los usuarios para la recolección, organización e introducción de datos; Ampliaciones de nuevos módulos; Desarrollos de software no previstos; Migraciones de datos imprevistas, Entre otros. Estos costos se estiman como un porcentaje sobre los costos totales, utilizando un criterio conservador para el análisis se emplea el 40% de costos operacionales sobre los gastos totales del proyecto, ya que según datos aportados informalmente por parte del proveedor en todos los proyectos que han participado los gastos asociados a este concepto no han

sobrepasado dicho porcentaje, por lo tanto, en el peor de los casos han llegado a este nivel de gastos operacionales.

#### **8.4.3. Costos Plan de Gestión del Cambio**

De acuerdo a la información aportada por la empresa Desarrollo Próximo Consultores<sup>37</sup>, la cual se especializa en implementar programas orientados a movilizar a los recursos humanos de las empresas e instituciones para crear organizaciones de alto desempeño, en relación a la propuesta de desarrollo e implantación del plan de manejo de la gestión del cambio. Se determina que el costo de este plan será de 620 UF más un 40% por costos operacionales, contingencia y costos ocultos se obtiene una inversión de **868 UF/año**. El costo de la gestión del cambio se estimará para los dos primeros años de manera conservadora, ya que por lo general la gestión del cambio se realiza en el primer año solamente.

#### **8.4.4. Costos de optimización del modelo administrativo**

Los costos debido a la optimización del modelo administrativo de la empresa, los cuales son producidos por la necesidad de contratar a nuevos profesionales, son de **1.131 UF/año**, mantenidas en el tiempo ya que el valor de la UF varía en el tiempo en relación al mercado y así los sueldos.

#### **8.4.5. Costos futuros por renovación de equipos**

Debido al avance acelerado de las tecnologías, se estima que los equipos de cómputo actuales que tiene la empresa, se deberán renovar una vez transcurridos los primeros tres años de vida del proyecto, debido a que quedarán obsoletos por la evolución de las tecnologías y los avances del erp, es decir, se deberá invertir en renovación de computadores portátiles, de escritorio, impresoras, entre otros equipos al tercer año de vida del proyecto. Se estima un costo de 500.000 \$/Equipo (20,8 UF/Equipo) y se deben renovar mínimo 18 equipos para cada usuario, utilizando un criterio conservador se estima la renovación de 20 equipos por conceptos de posibles imprevistos y contingencia, por lo tanto, se deben invertir **416 UF** al tercer año de vida del proyecto.

---

<sup>37</sup> [www.desarrolloproximo.cl](http://www.desarrolloproximo.cl)

#### 8.4.6. Beneficios económicos de la implantación

Los beneficios económicos producidos por la implementación del sistema ERP y la mejora del modelo administrativo, son debido a la optimización del uso de los recursos por un mayor control de bodegaje, por la disminución del tiempo de respuesta para el desarrollo de las actividades, por la mejora en los procesos de toma de decisión y por el aumento de la competitividad de la empresa ante sus competidores.

De acuerdo a los resultado obtenidos a través de las encuestas, la disminución de costos en las empresas una vez implantado el sistema ERP varía entre un 2% a un 10%. Por lo tanto, utilizando un criterio conservador se estima que una vez implantado el sistema en la empresa Constructora GO Ltda. se reducirán los costos en un 2%.

Los costos de la empresa se determinan de acuerdo al análisis de la facturación de los últimos tres años, de los cuales se obtiene el promedio de facturación y se le descuenta el porcentaje de utilidad, en esta empresa este porcentaje se maneja entre un 8 a un 20%, de acuerdo al escenario del peor caso para el proyecto, se utiliza el mayor porcentaje de utilidad, es decir un 20%. Lo antes mencionado se grafica en la tabla N°8.3 a continuación.

**Tabla N°8.3: Costos de la Empresa y Beneficio de la Implantación del ERP**

Año	Facturación [UF]
2010	132.828,19
2011	313.833,34
2012	766.667,63
PROMEDIO	404.443,05
UTILIDAD (20%)	80.888,61
GASTOS	323.554,44
<b>BENEFICIO (2%)</b>	<b>6.471,09</b>

Fuente: Elaboración propia, 2013.



#### 8.4.7. Evaluación Económica

De acuerdo a los antecedentes antes mencionados, en relación a los costos y beneficios del proyecto, se confecciona el flujo de caja de cada periodo por el tiempo que dura el proyecto, representado en la tabla N°8.4.

**Tabla N°8.4: Flujo de Caja del Proyecto**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión [UF]	390,00 (*)			416,00		
Beneficio Económico [UF]		6.471,09	6.471,09	6.471,09	6.471,09	6.471,09
Gasto Arriendo de Software [UF]		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Gasto Asistencia Técnica [UF]		374,40	187,20	187,20	187,20	187,20
Gastos Servicio Internet Satelital [UF]		1.055,00	1.055,00	1.055,00	1.055,00	1.055,00
Gasto Optimización Modelo Adm. [UF]		1.131,00	1.131,00	1.131,00	1.131,00	1.131,00
Gastos de Gestión del Cambio [UF]		868,00	868,00			
Gastos Totales [UF]	390,00	4.628,40	4.441,20	3.989,20	3.573,20	3.573,20
Costos Ocultos de Implementación (40% GT)[UF]		1.851,36	1.776,48	1.595,68	1.429,28	1.429,28
<b>FLUJO DE CAJA DEL PERIODO</b>	<b>- 390,00</b>	<b>- 8,67</b>	<b>253,41</b>	<b>886,21</b>	<b>1.468,61</b>	<b>1.468,61</b>

Fuente: Elaboración propia, 2013.

(\*): Corresponde a la suma de los costos por capacitación e implementación.

A continuación, considerando un financiamiento propio del proyecto y una tasa de descuento del 20%, se estiman los indicadores económicos descritos en el capítulo 3.1.5.

Se utiliza la tasa de descuento antes mencionada ya que según Peter Mancilla (Mancilla, 2012) la estima en un 14% para un proyecto de similares características de innovación tecnológica con financiamiento propio, por lo tanto, con un ánimo de disminuir el riesgo de la inversión y colocar al proyecto en un escenario desfavorable se utiliza dicha tasa de descuento.

**a. Valor Actual Neto (VAN):**

De acuerdo a los cálculos realizados en el anexo H para determinar el VAN y utilizando una tasa de descuento del 20%, ya que se utiliza un criterio conservador y se procura disminuir los riesgos de la inversión, se obtiene el siguiente VAN:

$$VAN (UF) = 1.590,05$$

Este resultado indica que el proyecto renta a nivel económico, por lo tanto, como es un valor mucho mayor a cero el proyecto es factible.

**b. Tasa Interna de Retorno (TIR):**

De acuerdo a los cálculos realizados en el anexo H para este punto, se obtiene la siguiente TIR:

$$TIR = 86,7 \%$$

El resultado obtenido para la TIR (86,7%) indica que el proyecto es rentable económicamente y aun nivel mucho mayor que el mínimo requerido (R=20%), por lo tanto el proyecto es rentablemente factible.

**c. Relación Beneficio-Costo (B/C):**

De acuerdo a los cálculos realizados en el anexo H para este punto, se obtiene la siguiente relación beneficio-costo:

$$B/C = 1,09$$

El resultado obtenido de la relación de beneficio-costo (B/C), indica que por cada UF invertida o gastada obtengo 1,09 UF de beneficio, por lo tanto el proyecto genera beneficios en relación a los costos.

**d. Periodo de Recuperación:**

De acuerdo a los cálculos realizados en el anexo H para este punto, se obtiene el siguiente periodo de recuperación:

$$\textit{Periodo (años)} = 1,10$$

De acuerdo al valor obtenido para el Periodo de Recuperación (1,10 años), la inversión se recupera en 1 año y 2 meses aproximadamente.

En conclusión, en función a lo expuesto en los puntos anteriores el proyecto es **Económicamente Factible.**

## **Conclusiones y Recomendaciones**

## 9.1. Conclusiones

A continuación se exponen las principales conclusiones obtenidas a partir de la investigación realizada en la presente memoria, las cuales hacen referencia a cada uno de los objetivos planteados.

- La implementación del sistema de gestión integral propuesto fortalece la administración de la empresa con herramientas que ayudan a mejorar la calidad, a aumentar su productividad y a manejar la planificación de sus recursos de manera óptima, generando una administración más profesionalizada, como por ejemplo, con el actual sistema de gestión la empresa no cuenta con herramientas que proporcionen información con respecto a los recursos almacenados en obra, por lo cual cada vez que se inicia una obra se deben comprar carretillas, palas, picotas, martillos, entre otras cosas, en cambio con la propuesta realizada la empresa constará con herramientas que le permitan controlar los recursos de tal manera que aquellos que se puedan reutilizar se utilicen en los nuevos proyectos a realizar. Esto conlleva a aumentar la competitividad de la empresa ante sus pares y así asegurar su participación en este mercado. La implementación de este sistema es factible en la empresa aunque sus efectos y reales beneficios se apreciarán una vez que se materialice el proyecto y el sistema se encuentra operativo en la empresa.
- En función del diagnóstico realizado se propone un modelo administrativo optimizado, donde no se pretende cambiar completamente la forma de gestionar la administración de la empresa, sino que más bien mejorar lo que ya se hace, es decir, optimizar los puntos de mejora detectados. El modelo propuesto distribuye óptimamente la carga laboral demandada por las necesidades de gestión administrativas de la empresa, definiéndose claramente los alcances, las limitaciones y las responsabilidades de cada una de las áreas que lo componen y de sus integrantes. Esto permite una mayor comunicación tanto vertical como horizontal, la que al ser automatizada crea un flujo de información entre las áreas que integran la empresa, lo que permite mejorar sustancialmente el proceso de toma de decisiones, al centralizar toda la información en una única base de datos al alcance de todos los usuarios y en tiempo real.

- El modelo decisional desarrollado permite determinar la eficiencia de una alternativa en comparación de otra de acuerdo a criterios de naturaleza distinta, ya que el cálculo de dicha eficiencia genera un valor adimensional independiente del tipo de requerimiento que se esté evaluando. Por otra parte, este modelo de decisión evalúa las alternativas de manera objetiva, ya que en ningún caso el análisis se ve intervenido por las preferencias del desarrollador de la investigación o de otra entidad. Además evalúa las alternativas de acuerdo a requerimientos no funcionales que satisfacen las necesidades directas de los usuarios finales de estos, ya que los sistemas a comparar satisfacen las necesidades técnicas demandadas por la empresa debido a que son aplicaciones desarrolladas para el rubro de la construcción, por lo tanto su principal diferencia radica en el grado de satisfacción de los requerimientos demandados por los usuarios que interactúan con él, lo que permite seleccionar la alternativa hecha a la medida de las personas que utilizaran el sistema en la empresa, es decir, aquellos que interactuaran directamente con la aplicación.
- De acuerdo a los resultados obtenidos de la comparación de las alternativas, a través del análisis de la eficiencia de la alternativa N°1 (Sistema Cloud Personalizado) en comparación con la alternativa N°2 (Sistema Auranet-Constructor) y N°3 (Sistema Flexline ERP), se determinó que la primera es la idónea a implementar en la empresa, es decir, el sistema Cloud Personalizado de ConstruiT es la aplicación que cumple de mejor manera los requerimientos demandados por los empleados de la empresa que interactuarán directamente con el sistema, por lo tanto se recomienda que la empresa implemente este sistema para automatizar sus procesos administrativos, ya que cumple con los requerimientos funcionales demandados por las características de la empresa y además, satisface las necesidades de los usuarios directos de mejor manera que las otras alternativas analizadas.
- Uno de los principales factores de implementaciones de ERPs fallidas es la nula gestión del cambio que significa dicha acción. Las directrices planteadas, a seguir por la empresa, para manejar la resistencia al cambio producto de la implementación del sistema Cloud Personalizado de ConstruiT, propuestas en el

manual de gestión del cambio, le permiten manejar favorablemente la resistencia del personal para conocer y utilizar el sistema, de tal manera de generar un compromiso de los integrantes de la empresa para llevar a cabo el proyecto, de tal manera de disminuir los riesgos de una implementación fallida del sistema en la empresa, asegurando el buen desarrollo del proyecto para que logre su cometido.

- La implementación del sistema Cloud Personalizado de ConstrulT en la empresa es técnica, operacional y económicamente factible, ya que se cuenta con los recursos técnicos y operacionales para materializar el proyecto, además se destaca que económicamente el proyecto es rentable con una Tasa de Retorno de la Inversión de 86,7%, recuperándose la inversión en un periodo de 1 año y 2 meses. Por lo tanto, el proyecto es factible desarrollarlo en la empresa siguiendo las directrices, recomendaciones y propuestas planteadas en este trabajo de investigación.

## 9.2. Recomendaciones

Al término del presente informe se recomienda lo siguiente:

- Realizar un diagnóstico de los procesos administrativos de la empresa mediante el levantamiento de estos, con el fin de determinar el estado actual de su gestión y así poder mejorar sus procesos internos.
- Realizar la reingeniería de los procesos que lo requirieran para adaptarse a las nuevas necesidades del mercado y del sistema Cloud Personalizado de ConstrUIT.
- Realizar un plan de contingencia en casos de desastres.
- Para una estructuración lógica, efectiva y eficiente, se debe recurrir al asesoramiento de consultores aun cuando sean provistos por los propios fabricantes del software o por sus implementadores.
- Se recomienda la implementación del ERP de manera modular, con el fin de reducir los trastornos por el cambio y lograr la adaptación paulatina de los usuarios al sistema.
- Es muy importante seguir una metodología correcta a la hora de realizar la implantación, ya que esta será la base para asegurar el éxito de la misma.
- Para pensar en implementar el sistema ERP, es necesario que no solo se piense en la inversión tecnológica sino en una reestructuración organizacional de acuerdo a las buenas prácticas del rubro, para que la integración entre las áreas sea efectiva y mejore el flujo de información.



## **Bibliografía**

## 10.1 Bibliografía

1. Aguilar, A. (2009). *Estudio para la implementación de un ERP en una empresa textil*. Tesis, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, España.
2. Aliante, V. M. (2008). *Análisis de sistemas de información ERP y propuesta de implementación para pequeñas empresas constructoras*. Tesis, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
3. Amorós, A., & Tippelt, R. (2005). *Gestión del cambio y la innovación: un reto de las organizaciones modernas*. Mannheim, Alemania: InWEnt – Capacity Building International.
4. Andonegi, J., Casadesús, M., & Zamanillo, I. (2005). Evolución histórica de los sistemas ERP: De la gestión de materiales a la empresa digital. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, Mayo 2005(12), 61-72.
5. Aranibar, N., Maldonado, N., Prudencio, J., Ramirez, L., & Urbano, W. (2012). *Enterprise Resource Planning - ERP*. Tesis, UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO, Huaraz, Argentina.
6. Arcos, U. (2010). *Implantación de Sistemas ERP en la PYMES*. Tesis, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
7. Benavente, C. (2011). CHANGE MANAGEMENT: EL PROCESO DE CAMBIO COMO CLAVE DE ÉXITO ECONÓMICO. *Revista SMBR*, 2(2), 31-52.
8. Benvenuto, Á. (2006). *Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC*. Recuperado el 10 de Octubre de 2012, de Capic Review: <http://www.capic.cl/capic/media/ART3Benvenuto.pdf>
9. Bravo, J. (2011). *Gestión Integral del Cambio*. Santiago, Chile: Editorial Evolución S.A.
10. Briseño, B. (Enero de 2010). *Las claves del software especializado en la construcción*. Recuperado el 7 de Enero de 2013, de finnegans: <http://www.finnegans.com.ar/general/includes/appltem.jsp?appltem=1060&idNavMenu=29&fafViewID=1060&Tope=1&contenidoAlias=328>
11. Cavoret, J. (3 de Abril de 2011). *Diez señales de que es hora de cambiar el ERP de la empresa*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2013, de América Economía: <http://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/diez-senales-de-que-es-hora-de-cambiar-el-erp-de-la-empresa>
12. Cerda, F. (2007). *Diagnóstico Organizacional en Empresas Constructoras Chilenas*. Recuperado el 17 de Octubre de 2012, de <http://www.franciscocerda.cl/content/view/176/Diagnostico-Organizacional-en-empresas-Constructoras-chilenas.html>

13. Chiesa, F. (2004). Metodología para selección de sistemas ERP. *Reportes Técnicos en Ingeniería de Software*, 6(1), 17-37.
14. Cortéz, M., & Rodríguez, H. (2011). *Los beneficios de implementar un sistema ERP en las empresas colombianas - Estudio de caso*. Trabajo de Grado, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.
15. Díaz, A., Gonzales, J. C., & Ruiz, M. E. (2005). Implantación de un sistema ERP en una organización. *Revista de investigación de síntomas de información*, 2(3), 30-37.
16. Francesc, M. (s.f.). *Estudio comparativo de paquetes ERP en el ambito del SW libre*. Tesis, Universitat Politècnica de València, Valencia, España.
17. Gacia, P. D. (2009). *Estudio para la implementación de un ERP en una empresa de bebidas*. Tesis, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, España.
18. Hidalgo, M. (24 de Abril de 2013). Recuperado el 28 de Abril de 2014, de APOYOTI TECNOLOGIA DE LA INFORMACION: <http://www.apoyoti.com/factibilidad-de-sistemas/>
19. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación. (2008). *Guía Práctica de Gestión de Requisitos*. España: Autor.
20. Lindley, D. V. (1977). *Principios de la teoría de la decisión*. Barcelona, España: Editorial Vincens-Vives S.A.
21. Llanos, H., Pasten, D., Valenzuela, F., & Huepe, P. (2011). Determinantes del éxito en procesos de profesionalización de empresas familiares. *Horizontes Empresariales*, 10(2), 9.
22. López, M. (2004). *La toma de decisiones en los sistemas de autoayuda y asesoramiento vocacional (SAV-R y SAVI-2000): Propuesta y validación de un modelo de decisión vocacional*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
23. Mancilla, P. (2012). *Plan de negocio de una empresa de tecnologías de la información*. Tesis, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
24. Mcleod, R. (2000). *Sistemas de información gerencial* (7° ed.). Mexico: Prentice Hall Hispanoamerica S.A.
25. Mejía, J. (2005). *ERP (Enterprise Resource Planning) - Sistemas de planeación de los recursos de la empresa como el nuevo enfoque de gestión*. Recuperado el 23 de octubre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos14/enfoque-gestion/enfoque-gestion.shtml>
26. Ministerio de Obras Públicas. (2012). *Documento Registro de contratistas - Categorías y Especialidades*. Santiago, Chile: Autor.

27. Muños, J. (2012). *Implantación del sistema ERP SAP R/3*. Tesis, Universidad Abierta de Cataluña, Cataluña, España.
28. Oltra Badenes, R. (2012). *Sistemas Integrados de Gestión Empresarial. Evolución histórica y tendencias de futuro*. Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València.
29. Palma, A. (2012). *Los cinco conceptos a controlar en todo ERP*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2012, de Technology Evaluation Centers: <http://www.technologyevaluation.com/es/research/articles/los-cinco-conceptos-a-controlar-en-todo-erp-33676/>
30. Peralta, Z. (2007). *Gestión del cambio y planificación de la implantación de un ERP en un empresa industrial. Análisis, desarrollo y solución del módulo de cuentas a pagar*. Tesis doctoral, Madrid, España.
31. Project Management Institute, Inc. (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (4ta ed.). Newtown Square, Pennsylvania, EE.UU: Autor.
32. Ramirez, P., & Garcia, R. (2005). *Una investigación empírica sobre los factores que afectan el éxito de los sistemas ERP en Chile*. Recuperado el 4 de Octubre de 2012, de Revista de Ingeniería Informática: <http://www.inf.udec.cl/~revista/ediciones/edicion11/InvestigacionEmpirica.pdf>
33. Rodríguez, Y., & Pinto, M. (2010). Evolución, particularidades y carácter informacional de la toma de decisiones organizacionales. *Revista Acimed*, 21(1), 55-77.
34. Romo, J. (2008). *Estudio para la implementación de un ERP en una empresa de transportes*. Tesis, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, España.
35. Ruiz, M. (2004). Tecnología de información en la construcción: Informática en la Obra. *Revista BIT*, Mayo, 6-15.
36. Serpell, A., & Ferrada, X. (2006). Modelo basado en competencias para formar, desarrollar y certificar supervisores de construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*, 21(1), 43-56.
37. Valero, D. (2005). *Estudio de factibilidad técnico económico financiero para la instalación de una fábrica de bolsas plásticas*. Tesis, Universidad Católica Andres Bello, Caracas, Venezuela.
38. Zimmermann, A. (2000). *GESTIÓN DEL CAMBIO ORGANIZACIONAL Caminos y Herramientas* (Segunda ed.). Quito, Ecuador: Ediciones Abya - Yala.

## **Anexos**

## Anexo A: Tablas de requisitos para ingresar a los registros de contratistas del MOP

**Tabla A.1: Especialidades de Obras Civiles**

<b>Especialidad</b>		<b>Comprende la ejecución de</b>
<b>1 O.C.</b>	OBRAS DE MOVIMIENTO DE TIERRA	Excavaciones exteriores con o sin explosivos, rellenos compactados y explotación de canteras.
<b>2 O.C.</b>	OBRAS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL	Hormigón armado, con o sin tensión y, en general, obras en que su uso sea preponderante.
<b>3 O.C.</b>	PAVIMENTOS	Pavimentos de hormigón y asfalto destinados al tránsito de vehículos motorizados o aeronaves.
<b>4 O.C.</b>	OBRAS DE HINCA DE PILOTAJE Y TABLESTACAS MARÍTIMAS	Hinca de pilotes y tablestacas ejecutadas en el mar.
<b>5 O.C.</b>	OBRAS DE COLOCACIÓN DE TUBERÍAS	Aducciones, impulsiones y redes de distribución de agua potable, colectores y emisarios de alcantarillado, tuberías de drenaje, sifones y desagües y, en general, todo tipo de tuberías para conducción de fluidos.
<b>6 O.C.</b>	OBRAS DE ARQUITECTURA	Edificios públicos y viviendas fiscales y la transformación o restauración de los primeros, así como también de los monumentos nacionales y urbanización de complejos arquitectónicos.
<b>7 O.C.</b>	GALERÍAS, TÚNELES, PIQUES Y CAVERNAS	Excavaciones, revestimientos de hormigón o similares y, en general, todo proceso inherente a la construcción de obras subterráneas, tales como galerías, túneles, piques inclinados y verticales, cavernas para conducción de agua, vías de transportes, instalaciones de elementos mecánicos y eléctricos.
<b>8 O.C.</b>	SONDAJES Y PROSPECCIONES	Perforaciones en rocas o suelos, a rotación o percusión, con cualquier inclinación para prospección geológica, drenaje o captación de aguas subterráneas.
<b>9 O.C.</b>	DRAGADOS	Extracción de materiales bajo agua desde la orilla o por medio de dragas para alcanzar una profundidad de fondo marino, fluvial o lacustre.
<b>10 O.C.</b>	FUNDACIONES	Fundaciones mediante: pilotes prefabricados de hormigón armado, pre o postensados o metálicos, zapatas de fundación, pilas o pilotes confeccionados in situ, cajones ataguías en seco y bajo agua y fundaciones neumáticas.
<b>11 O.C.</b>	ENROCADOS MARÍTIMOS	Enrocados que se ejecutan en la costa y que se encuentran en contacto con el mar, también se incluyen los enrocados que se depositan en los ríos con influencia del mar, y en lagos.
<b>12 O.C.</b>	HORMIGONES MARÍTIMOS	Construcción de hormigones bajo agua, hormigones estructurales marítimos, muros, bloques, dolos, tetrápodos, acrópodos, etc., en general estructuras de hormigón prefabricadas, que se colocan en contacto con el agua.
<b>13 O.C.</b>	OBRAS DE DEFENSAS FLUVIALES	Obras de defensas y de control aluvional en cauces de ríos, lagos, esteros y quebradas y en obras hidráulicas, a través de la colocación de enrocados, consolidados en hormigón y no consolidados, gaviones, tablestacado de fierro, madera o plástico, muros de mampostería, hormigón armado u otra solución de defensa proyectada.
<b>14 O.C.</b>	REVESTIMIENTO DE CANALES	Revestimiento de canales con hormigones fabricados in situ y/o prefabricados; hormigón proyectado; albañilerías de piedra y ladrillo; membranas asfálticas; mezclas asfálticas en plantas; membranas flexibles y geomembranas.
<b>15 O.C.</b>	PUENTES Y CRUCES DESNIVELADOS	Estructuras viales, tales como puentes, viaductos y cruces desnivelados, con carácter definitivo.
<b>16 O.C.</b>	REPARACIÓN DE PUENTES Y CRUCES DESNIVELADOS	Reparación estructural de puentes, viaductos y cruces desnivelados
<b>17 O.C.</b>	SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE SEGURIDAD VIAL	La construcción e instalación, o solo la instalación, de señalización vertical, en carreteras, calles y caminos.
<b>18 O.C.</b>	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL DE SEGURIDAD VIAL	La aplicación o instalación de señalización horizontal, en carreteras, calles y caminos.

**Tabla A.1: Especialidades de Obras Civiles (Continuación)**

Especialidad		Comprende la ejecución de
19 O.C.	BARRERAS DE SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE CONTENCIÓN DE SEGURIDAD VIAL	Construcción o instalación de barreras de seguridad o elementos de contención vehicular, en carreteras, calles y caminos.
20 O.C.	CIERRES PERIMETRALES Y VALLADOS DE SEGURIDAD VIAL	Construcción e instalación de cercos, cierres perimetrales, vallas peatonales, vallas antideslumbrantes, vallas antirruidos, cercos y en general vallados segregatorios, en carreteras, calles y caminos.

[Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Obras Públicas, 2013]

**Tabla A.2: Registros para contratistas de Obras Mayores**

REGISTROS OBRAS MAYORES	PARA 1ª, 2ª y 3ª CATEGORÍA	ESPECIALIDADES	1 O.C Obras de Movimiento de Tierra
E01	Exc. Exteriores sin Explosivos		X
E02	Excavaciones con Explosivos		X
E03	Excavaciones Subterráneas		
E04	Dragados		
E11	Rellenos Compactados		X
E13	Defensas Fluviales		
E21	Hormigón para Estructuras		
E22	Hormigones Subterráneos		
E31	Pavimentos		
E32	Colocación de Tuberías		
E33	Terminaciones de Arquitectura		
E41	Perf. a Rotación o Percusión		
E51	Montaje Equipos Eléctricos de Poder		
E52	Montaje Equipos Eléctricos de Control		
E61	Montaje Equipos Mecánicos		
E62	Mont. Estructuras Metálicas y Calderería		
E71	Hinca Pilotes y Tablestacas Marítimas		
E81	Fundaciones		
E91	Enrocados Marítimos		
E92	Hormigones Marítimos		
E103	Revestimientos de Canales		
E104	Const. de Puentes y Estructuras		
E90	Reparación de Puentes y Estructuras		
E170	Señalización Vertical		
E180	Señalización Horizontal		
E190	Barreras de Seguridad y Elementos de Contención		
E200	Cierres Perimetrales, Vallas Peatonales,.....		

[Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Obras Públicas, 2013]

**Tabla A.3: Niveles de experiencia por especialidad**

Especialidad		1 <sup>ra</sup> Categoría	2 <sup>da</sup> Categoría	3 <sup>ra</sup> Categoría (A y B)
<b>E01</b>	Excavaciones Exteriores sin explosivos (Ver nota E01, E02)	Vt ≥ 3.000.000 m <sup>3</sup> Vp ≥ 400.000 m <sup>3</sup>	Vt ≥ 1.000.000 m <sup>3</sup> . Vp ≥ 200.000 m <sup>3</sup>	Vt ≥ 100.000. m <sup>3</sup>
<b>E02</b>	Excavaciones Exteriores con explosivos (Ver nota E01, E02)	Vt ≥ 300.000 m <sup>3</sup> Vp ≥ 50.000 m <sup>3</sup>	Vt ≥ 50.000 m <sup>3</sup> Vp ≥ 10.000 m <sup>3</sup>	Vt ≥ 2.000 m <sup>3</sup>
<b>E11</b>	Rellenos Compactados	Vt ≥ 2.000.000 m <sup>3</sup> Vp ≥ 300.000 m <sup>3</sup>	Vt ≥ 500.000 m <sup>3</sup> Vp ≥ 100.000 m <sup>3</sup>	Vt ≥ 50.000 m <sup>3</sup>

[Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Obras Públicas, 2013]

Leyenda:

**Vt:** Volumen total.

**Vp:** Volumen parcial (En al menos una obra).

**NOTAS E 01, E 02:** Toda excavación que no respete un perfil geométrico definido será castigada en un 50% de su volumen.



## Anexo B: Certificado de vigencia y capacidad económica de la empresa GO Ltda.


Certificado de Vigencia Para Contratistas de Obras Mayores		
Santiago, 25 de Junio de 2013		
<b>Reg. N° 1376</b>		
Artículo N° 68 del Reglamento para Contratos de Obras Públicas		
El Departamento de Registro de Contratistas y Consultores del Ministerio de Obras Públicas certifica que el Contratista <b>EMPRESA CONSTRUCTORA GONZALO ORELLANA E HIJO LTDA.</b> , RUT : <b>77852980-7</b> , se encuentra vigente en el Registro en las siguientes especialidades y categorías, de acuerdo a lo estipulado en el respectivo Reglamento:		
1.O.C.	Obras de Movimiento de Tierra	Primera
2.O.C.	Obras de Hormigon Estructural	Primera
3.O.C.	Pavimentos	Primera
4.O.C.	Obras de Hincas de Pilotaje y Tablestacas Marítimas	Primera
5.O.C.	Obras de Colocacion de Tuberías	Primera
9.O.C.	Dragados	Primera
10.O.C.	Fundaciones	Primera
11.O.C.	Enrocados Marítimos	Primera
12.O.C.	Hormigones Marítimos	Primera
13.O.C.	Obras de Defensas Fluviales	Primera
		
<small>CLAUDIA ALVARADO RIVERA JEFA DEPTO DE REGISTROS DE CONTRATISTAS Y DE CONSULTORES MOP</small>		
Departamento de Registro Ministerio de Obras Públicas		

Figura B.1: Certificado de vigencia de la empresa GO Ltda. [Fuente: Dirección General de Obras Públicas, 2013]

Santiago, 19 de Noviembre de 2013

Art.Nº27 del Reglamento para Contratos de Obras Públicas

El Departamento de Registro de Contratistas y Consultores del Ministerio de Obras Públicas, certifica que el contratista:

**EMPRESA CONSTRUCTORA GONZALO ORELLANA E HIJO  
LTDA.  
77852980-7**

Ha demostrado la capacidad económica que se señala de acuerdo con la presentación de los Estados Financieros al 31/12/2012 para su inscripción o actualización de ésta.

**104734 U.T.M.**



CLAUDIA ALVARADO RIVERA  
JEFA DEPTO DE REGISTROS DE  
CONTRATISTAS Y DE CONSULTORES MOP

Departamento de Registro  
Ministerio de Obras Públicas

**Figura B.2: Certificado de capacidad económica referencial de la empresa GO Ltda.**  
[Fuente: Dirección General de Obras Públicas, 2013]

## Anexo C: Encuestas de satisfacción de requerimientos (Usuarios)

<b>Encuesta N°1 (Alternativa 1)</b>
<p><b>Empresa:</b> Constructora Alfredo Jara y Cia S.A. (www.jaracl.cl)</p> <p><b>Encuestado:</b> Hugo Ponce</p> <p><b>Cargo:</b> Encargado de Sistemas</p> <p><b>Contacto:</b> hugo.ponce@ajcia.cl</p> <p><b>Sistema de gestión integral que utilizan:</b> Cloud Personalizado de ConstruiT</p>
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5         </p> <p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5         </p> <p>3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5         </p> <p>4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5         </p>

**Figura C1: Encuesta N°1 (Alternativa 1) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

5. **Disponibilidad:** El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.

1       2       3       4       5

6. **Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

1       2       3       4       5

7. **Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.

1       2       3       4       5

8. **Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.

1       2       3       4       5

9. **Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.

1       2       3       4       5

10. **Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.

1       2       3       4       5

---

**¿En qué porcentaje han disminuido sus costos al implementar el sistema de gestión integral?**

Los costos de manera estimativa se redujeron entre un 2 a un 10%.

**Figura C1: Encuesta N°1 (Alternativa 1) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

<b>Encuesta N°2 (Alternativa 1)</b>	
<p><b>Empresa:</b> DSD Construcciones y Montajes S.A. (www.dsd.cl)</p> <p><b>Encuestado:</b> Nelson Cea</p> <p><b>Cargo:</b> Jefe Departamento de Sistemas</p> <p><b>Contacto:</b> n_cea@dsd.cl</p> <p><b>Sistema de gestión integral que utilizan:</b> Sistema Cloud Personalizado</p>	
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>	
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>	
<p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>	
<p>3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>	
<p>4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>	
<p>5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>	

**Figura C2: Encuesta N°2 (Alternativa 1) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

6. **Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.



7. **Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.



8. **Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.



9. **Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.



10. **Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.



**¿En qué porcentaje han disminuido sus costos al implementar el sistema de gestión integral?**

Se han disminuido los costos debido a la disminución del tiempo en realizar las actividades y al control de bodegas entre un 2 a un 5%.

**Figura C2: Encuesta N°2 (Alternativa 1) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

<b>Encuesta N°3 (Alternativa 2)</b>	
<p><b>Empresa:</b> Constructora Bec Ltda. (+56222351639)</p> <p><b>Encuestado:</b> Macarena Bahamondes</p> <p><b>Cargo:</b> Secretaria Gerencial</p> <p><b>Contacto:</b> constructora@bec.cl</p> <p><b>Sistema de gestión integral que utilizan:</b> Auranet – Constructor de Auranet</p>	
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>	
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p>	<p>(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>
<p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p>	<p>(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>
<p>3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.</p>	<p>(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>
<p>4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.</p>	<p>(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>
<p>5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.</p>	<p>(1)      (2)      (3)      (4)      (5)</p>

**Figura C3: Encuesta N°3 (Alternativa 2)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

6. **Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

1       2       3       4       5

7. **Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.

1       2       3       4       5

8. **Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.

1       2       3       4       5

9. **Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.

1       2       3       4       5

10. **Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.

1       2       3       4       5

---

**¿En qué porcentaje han disminuido sus costos al implementar el sistema de gestión integral?**

Aún se encuentra en etapa de implementación, pero se estima una reducción de costos entre un 5 a un 10%.

**Figura C3: Encuesta N°3 (Alternativa 2) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]



<b>Encuesta N°4 (Alternativa 2)</b>
<p><b>Empresa:</b> Constructora e Inmobiliaria Inca Ltda. (www.incachile.cl)</p> <p><b>Encuestado:</b> Carlos Lara</p> <p><b>Cargo:</b> Asistente Gerente Técnico</p> <p><b>Contacto:</b> carlos.lara@empresasinca.cl</p> <p><b>Sistema de gestión integral que utilizan:</b> Auranet – Constructor de Auranet</p>
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input checked="" type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p> <p>3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>

**Figura C4: Encuesta N°4 (Alternativa 2) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

6. **Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

1       2       3       4       5

7. **Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.

1       2       3       4       5

8. **Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.

1       2       3       4       5

9. **Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.

1       2       3       4       5

10. **Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.

1       2       3       4       5

---

**¿En qué porcentaje han disminuido sus costos al implementar el sistema de gestión integral?**

Los costos han disminuido alrededor de un 5% más o menos.

**Figura C4: Encuesta N°4 (Alternativa 2) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

<b>Encuesta N°5 (Alternativa 3)</b>	
<p><b>Empresa:</b> Constructora &amp; Inmobiliaria GPR (www.gprimobiliaria.cl)</p> <p><b>Encuestado:</b> Claudio Poblete</p> <p><b>Cargo:</b> Jefe de Recursos Humanos</p> <p><b>Contacto:</b> cpoblete@gpr.cl</p> <p><b>Sistema de gestión integral que utilizan:</b> Flexline ERP de TFC Soluciones</p>	
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>	
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5         </p>	<p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5         </p>
<p>3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5         </p>	<p>4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input checked="" type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5         </p>
<p>5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5         </p>	

**Figura C5: Encuesta N°5 (Alternativa 3) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

6. **Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

1     2     3     4     5

7. **Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.

1     2     3     4     5

8. **Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.

1     2     3     4     5

9. **Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.

1     2     3     4     5

10. **Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.

1     2     3     4     5

**¿En qué porcentaje han disminuido sus costos al implementar el sistema de gestión integral?**

De manera estimativa se redujeron los costos entre un 2 a un 10%, producto de la optimización de recursos y la reducción de tiempos en el flujo de la información, lo que facilitó el proceso de toma de decisiones.

**Figura C5: Encuesta N°5 (Alternativa 3) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

<b>Encuesta N°6 (Alternativa 3)</b>
<p><b>Empresa:</b> Constructora Luis Navarro S.A. (www.constructoraln.cl)</p> <p><b>Encuestado:</b> Hugo Cárcamo</p> <p><b>Cargo:</b> Encargado Contable</p> <p><b>Contacto:</b> hcarcamo@constructoraln.cl</p> <p><b>Sistema de gestión integral que utilizan:</b> Flexline ERP de TFC Soluciones</p>
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input checked="" type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input checked="" type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>

**Figura C6: Encuesta N°6 (Alternativa 3) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

6. **Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

1       2       3       4       5

7. **Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.

1       2       3       4       5

8. **Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.

1       2       3       4       5

9. **Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.

1       2       3       4       5

10. **Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.

1       2       3       4       5

---

**¿En qué porcentaje han disminuido sus costos al implementar el sistema de gestión integral?**

Se experimentó una disminución de costos de alrededor de un 5%.

**Figura C6: Encuesta N°6 (Alternativa 3) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

## Anexo D: Encuestas de satisfacción de requerimientos (Constructora GO Ltda.)

<b>Encuesta N°7 (Alternativa 1)</b>
<p><b>Empresa:</b> Constructora Gonzalo Orellana e Hijo Ltda. (+56752332501)</p> <p><b>Encuestado:</b> Jorge Escalona.</p> <p><b>Cargo:</b> Encargado Soporte Equipo</p> <p><b>Contacto:</b> gonorellana@gmail.com</p> <p><b>Sistema de gestión Evaluado:</b> Sistema Cloud Personalizado de ConstruiT</p>
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5         </p> <p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5         </p> <p>3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5         </p> <p>4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5         </p>

**Figura D1: Encuesta N°7 (Alternativa 1) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

<p>5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>
<p>6. <b>Seguridad:</b> La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>
<p>7. <b>Mantenibilidad:</b> El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>
<p>8. <b>Arquitectura:</b> El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>
<p>9. <b>Comprobabilidad:</b> El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>
<p>10. <b>Escalabilidad:</b> El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>
<p><b>Comentarios:</b></p> <p>Solución muy amigable y de aprendizaje intuitivo, el funcionamiento de la aplicación es muy fácil de entender, muy flexible y adaptable a los requerimientos planteados por la organización. Las actualizaciones del sistema son realizadas fuera del horario de oficina, por lo general en la madrugada, por lo cual, ente proceso es prácticamente imperceptible.</p>

**Figura D1: Encuesta N°7 (Alternativa 1) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]



<b>Encuesta N°8 (Alternativa 2)</b>
<p><b>Empresa:</b> Constructora Gonzalo Orellana e Hijo Ltda. (+56752332501)</p> <p><b>Encuestado:</b> Jorge Escalona.</p> <p><b>Cargo:</b> Encargado Soporte Equipo</p> <p><b>Contacto:</b> gonorellana@gmail.com</p> <p><b>Sistema de gestión Evaluado:</b> Sistema Auranet – Constructor de Auranet</p>
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input checked="" type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p> <p>5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p>

**Figura D2: Encuesta N°8 (Alternativa 2) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

6. **Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.



7. **Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.



8. **Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.



9. **Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.



10. **Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.



**Comentarios:**

El sistema presenta deficiencias en la amigabilidad, ya que, su funcionamiento es complicado y difícil de entender. La comprobabilidad es engorrosa producto de lo antes mencionado y su mantenibilidad dificulta el funcionamiento de las actividades, producto de las actualizaciones que deben instalarse.

**Figura D2: Encuesta N°8 (Alternativa 2) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

<b>Encuesta N°9 (Alternativa 3)</b>
<p><b>Empresa:</b> Constructora Gonzalo Orellana e Hijo Ltda. (+56752332501)</p> <p><b>Encuestado:</b> Jorge Escalona.</p> <p><b>Cargo:</b> Encargado Soporte Equipo</p> <p><b>Contacto:</b> gonorellana@gmail.com</p> <p><b>Sistema de gestión Evaluado:</b> Sistema Flexline ERP de TFC Soluciones</p>
<p>De acuerdo a la definición de la siguiente escala de calificaciones, indique que nota le pondría al cumplimiento de los requerimientos estipulados en cada ítem, por parte del sistema de gestión integral que utiliza su empresa actualmente.</p> <p><b>5:</b> El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento, incluso lo potencia.</p> <p><b>4:</b> El sistema cumple en buena medida con el requerimiento, a pesar de presentar pequeñas deficiencias, las cuales no afecta el rendimiento de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>3:</b> El sistema cumple medianamente con el requerimiento, presentando serias deficiencias para soportar las necesidades requeridas por este.</p> <p><b>2:</b> El sistema presenta deficiencias considerables para cumplir con el requerimiento, las cuales afectan en gran medida la eficiencia de la aplicación para dar cumplimiento a las necesidades planteadas por este.</p> <p><b>1:</b> El sistema presenta un grado de deficiencia alto o nula capacidad para dar cumplimiento al requerimiento.</p>
<p>1. <b>Amigabilidad:</b> El sistema es amigable con el usuario, es decir, funciona en un ambiente Windows y su uso es de fácil aprendizaje e intuitivo para el usuario, además su plataforma interactúa con él.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>2. <b>Adaptabilidad:</b> El sistema es adaptable a las características y requerimientos de la empresa, por lo cual, el sistema se amolda a la organización y no la organización al sistema.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>3. <b>Extensibilidad:</b> El sistema es capaz de soportar nuevas necesidades evolutivas de la empresa en el futuro, como por ejemplo, la transformación de la empresa en un holding, es decir, la aplicación puede transformarse en un sistema que gestione multiempresas relacionadas con el rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input checked="" type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>4. <b>Flexibilidad:</b> El sistema tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y permite modificar procesos e incorporar nuevos requerimientos de acuerdo al ambiente cambiante del rubro de la construcción.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input checked="" type="radio"/> 4      <input type="radio"/> 5 </p> <p>5. <b>Disponibilidad:</b> El sistema tiene una disponibilidad continua para los usuarios de 7 días a la semana por 24 horas al día, garantizando un esquema adecuado que permita ante una posible falla gestionar la solución en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia y con la generación de alarmas.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> 1      <input type="radio"/> 2      <input type="radio"/> 3      <input type="radio"/> 4      <input checked="" type="radio"/> 5 </p>

**Figura D3: Encuesta N°9 (Alternativa 3) [Fuente: Elaboración propia, 2013]**

6. **Seguridad:** La solución posee un grado alto de protección de los datos, software y plataforma de tecnología de posibles pérdidas, actividades no permitidas o uso para propósitos no establecidos previamente.

1       2       3       4       5

7. **Mantenibilidad:** El sistema requiere escaso esfuerzo para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez que se ha presentado un evento de falla, es decir, se requiere de poco tiempo y esfuerzo para desarrollar las actividades de mantenimiento del ERP.

1       2       3       4       5

8. **Arquitectura:** El sistema funciona cien por ciento vía web, es decir, la aplicación no requiere instalación de aplicaciones en los equipos de los usuarios y toda la parametrización y administración se realiza desde un navegador.

1       2       3       4       5

9. **Comprobabilidad:** El sistema permite y facilita su probación en diversos contextos. Por ejemplo, probar el funcionamiento del sistema ante el rediseño de algún proceso en variadas obra ficticia antes de estandarizarlo y aplicarlo al sistema.

1       2       3       4       5

10. **Escalabilidad:** El sistema posee un alto grado de soportar una creciente carga de trabajo sin que se vea afectada la eficiencia de la aplicación. Por ejemplo un mayor número de conexiones o usuarios.

1       2       3       4       5

**Comentarios:**

La aplicación funciona con una arquitectura propietaria, en la cual, el erp es adquirido por la empresa y se instala en los servidores y computadores de esta. Sistema relativamente flexible, permite modificar procesos o actividades con poca dificultad. El aprendizaje del funcionamiento es complicado, pero una vez entendido se hace más amigable la aplicación. El soporte técnico es deficiente, por esto la mantenibilidad de la aplicación es engorrosa y demanda tiempo. La comprobabilidad es dificultosa, ya que es muy engorroso crear una obra ficticia en la cual se puedan probar los procesos antes de estandarizarlos. Producto de ser un erp propietario su extensibilidad solo se logra adquiriendo un nuevo erp, hecho con nuevas especificaciones, ya que la solución ofrecida es de acuerdo a las características de la empresa a implantar no de futuras empresas.

**Figura D3: Encuesta N°9 (Alternativa 3) (Continuación)** [Fuente: Elaboración propia, 2013]

## **Anexo E: Cotización de Alternativas**

### ➤ **Alternativa N°1: Sistema Cloud Personalizado, de ConstruiT**



## **CONSTRUIT ERP 100% WEB PARA EL CONTROL Y GESTION ADMINISTRATIVA DE OBRAS.**

Noviembre 13 de 2013

### **Bienvenido**

Estimado Sr. Daniel Orellana, tenemos el agrado de cotizar nuestros servicios de levantamiento, personalización, capacitación y arriendo de software ERP 100% Web.

En caso de requerir de servicios complementarios a lo ofrecido, no dude en comunicarse con nosotros para poder cumplir a cabalidad con sus requerimientos Técnicos y Económicos, principal misión de nuestra empresa.

Esperando una buena acogida, se despide atentamente.

José Ríos E.  
Ingeniero ConstruiT.  
joserios@construit.cl

### **Arquitectura.**

- **Clientes**

Los equipos terminales que utilizará el cliente deben contar con Internet Explorer 8.0 o superior o Mozilla Firefox 8.0 o superior, conexión a internet de 2mb o superior, tanto para el servidor como para la conexión cliente.

- **Habilitación en la nube de ConstruiT del ERP contratado.**

Lo especificado en arquitectura es lo mínimo que se requiere para iniciar el proceso de instalación y capacitación.

### **Valores**

- **Arriendo de Software (en la nube)**

Al finalizar la capacitación del ERP se comienza con el cobro y de forma anticipada el arriendo de las soluciones adquiridas:

**Tabla N°E.1: Costos de arriendo de Software**

Ítem	Servicio mensual (SaaS)	Valor (UF)
1	Arriendo de Software (10 UF C/U) x 8 Módulos	80
2	Arriendo de Centros de Gestión (2 UF C/U) x 10 Obras	20
	Costo Mensual	100
	<b>Costo Anual</b>	<b>1.200</b>

Fuente: Elaboración propia en base a ConstrUIT, 2013.

- **Capacitación**

Pago único para implementar y capacitar el proyecto.

**Tabla N°E.2: Valores de capacitación de módulos**

Ítem	Servicio	Valor [UF]
1	Propuesta y control de costos.NET	5
2	Compras.NET	2
3	Bodega.NET	14
4	Mantenedores.NET	1,4
5	Recurso Humano.NET	9,3
6	Contable.NET	9,3
7	Subcontratos.NET	2
8	Arriendo de Maquinaria Externa.NET	2
	<b>Total Capacitación</b>	<b>45</b>

Fuente: Elaboración propia en base a ConstrUIT, 2013.

- **Implementación:**


Proceso que permite implementar la solución ConstrUIT adquirida, así como también permite probar la información antes de comenzar a operar, el valor de este servicio es de 10 U.F. por cada jornada. Se recomienda como mínimo 10 jornadas para un proyecto PYME.

- **Asistencia técnica en terreno**

El servicio de asistencia técnica en oficinas del cliente tiene un costo de 12 UF por jornada, 7 UF la media jornada, por servicios fuera de Santiago se cancela jornada completa de 12 UF C/U.

Todos los costos de alojamiento, traslado, colación y movilización fuera de la región metropolitana son de cargo del cliente.

➤ **Alternativa N°2: Sistema Auranet – Constructor, de Auranet**

	Auranet Computación Ltda.		Revisión 01
	DIC 042 – Propuesta E.R.P. Auranet		Fecha aprobación: 18-11-2013
Redactado por : PMU Jefe Ventas	Aprobado por: JJR Director	Responsable: Director	Página 1 de 3

**PROPUESYA COMERCIAL E.R.P. AURANET**

**Señores**

Constructora Gonzalo Orellana e hijo Ltda.  
Atención Sr (a): DANIEL ORELLANA

**Presente**

De nuestra consideración:

Por medio de la presente saludo cordialmente a Usted y, le hago llegar la siguiente propuesta de Venta o Arriendo de E.R.P. Auranet

Cualquier consulta no dude en contactarnos a pamela@auranet.cl o a los teléfonos 02-2241 9286 +569 9432 1445.

Para dar aceptación a esta propuesta favor imprimir y firmar en cada página, escanear y enviar a pamela@auranet.cl indicando el plan de su interés.


**De acuerdo a lo indicado, su interés sería por Plan Pyme 4.20.**

**OFERTA ECONOMICA ARRIENDOS**

Módulos (Tarifas en UF) Valores Mensuales no incluyen I.V.A		
Planes	Módulo Individual (1)	E.R.P. Completo
<b>Plan Pyme 1.5</b> (1 empresa y máximo 5 usuarios)	2,8	15,6
<b>Plan Pyme 2.10</b> (2 empresas y máximo 10 usuarios)	3,8	21,6
<b>Plan Pyme 3.15</b> (3 empresas y máximo 15 usuarios)	5,4	30,6
<b>Plan Pyme 4.20</b> (4 empresas y máximo 20 usuarios)	<b>8,2</b>	<b>46,4</b>
<b>Plan E.R.P. Full</b> (empresas y usuarios ilimitados)	11,2	62,3

Notas :

- (1) Módulos, Presupuesto, Compras, Documentos Contables, Costos de obra, Contabilidad, Remuneraciones, Venta Inmobiliaria (7 módulos).
- (2) El arriendo incluye el Hosting de la plataforma electrónica (base de datos, software, disco duro, almacenamiento de archivo, conectividad), soporte telefónico y soporte por intervención remota y actualizaciones de los módulos adquiridos del sistema.
- (3) Contrato mínimo por un año.
- (4) En caso de requerirse una visita a terreno está se cobra a un valor de 1.5 UF/HR más viatico.
- (5) No incluye migración de datos de otros sistemas.

 <b>AURANET</b> <small>S.R.L. CONSTRUCCIÓN</small>	Auranet Computación Ltda.		Revisión 01
	DIC 042 – Propuesta E.R.P. Auranet		Fecha aprobación: <b>18-11-2013</b>
Redactado por : PMU Jefe Ventas	Aprobado por: JJR Director	Responsable: Director	Página 1 de 3

## **PROPUESTA COMERCIAL CAPACITACION E.R.P. AURANET**

### **1.-Propuesta Comercial sin Franquicia Sence**

**Valor de cada Curso sin límite de alumnos:** UF 8 (exento IVA) curso completo. (Duración 8 horas c/u)

### **2.-Cursos Básicos para utilizar el Software**

CUR001: Configuración y Administración de Usuarios y Presupuesto de Construcción.

CUR002: Compras y Documentos Tributarios de Compra.

CUR003: Costos de Obra y Estado de resultado de Obra.

CUR004: Remuneraciones y Contabilidad.

CUR005: Venta inmobiliaria.

### **3.-Cursos Complementarios para reforzar uso del Software**

CUR006: Reforzamiento general para personal de Obra (16 horas).

CUR007: Reforzamiento general Contabilidad y Remuneraciones (16 horas).

CUR008: Asesoría en Obra para Adecuación de Procedimientos Auranet – Cliente (27 horas).

### **4.- Lugar e Infraestructura necesaria (equipos e instalaciones)**

Los cursos se dictan en las oficinas de cliente, para lo cual se requiere de una sala u oficina apta para la cantidad de alumnos sentados, espacio para proyectar, conexión wi-fi a Internet y en lo posible un computador para practicar.

### **5.-Traslados, movilización y viáticos**

Todos los gastos de traslado, movilización y viáticos serán cancelados por el cliente.

### **6.-Formas de pago**

Documentado 3 cheques, al día, 30 y 60 días.

**Saluda cordialmente a Usted**



**Pamela Muñoz U.**  
**Ejecutiva Comercial**



➤ **Alternativa N°3: Sistema Flexline ERP, de TFC Soluciones**



# PROPUESTA DE SOLUCIÓN DE NEGOCIOS

## Constructora Gonzalo Orellana e hijo Ltda



AUTOR: JOSE LUIS HERMOSILLA  
FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2013  
VERSIÓN: FINAL V1

**FLEXLine**XPRESS  
ERP

[WWW.TFCSOLUCIONES.CL](http://WWW.TFCSOLUCIONES.CL)

## A. DETALLE DE PROPUESTA ECONÓMICA

### A.1 COSTO DE LICENCIAS

De acuerdo a los requerimientos de **CONSTRUCTORA GONZALO ORELLANA E HIJO LTDA.** el valor de licencias es el siguiente:

Licencias Flexline ERP	Cantidad	Valor Unitario (U.F.)	Valor Total (U.F.)
Usuarios Concurrentes (1-20)	18	49,0	<b>882,0</b>

Cada licencia incluye la totalidad de los ciclos de negocio de **Flexline ERP** por lo que usted puede habilitar en cada puesto de trabajo cualquiera de las funcionalidades contratadas requerida por su personal facilitando así la flexibilidad y multiplicidad de tareas.

Las licencias son “concurrentes”, con lo cual, su compañía puede **instalar** la aplicación en un número indefinido de computadores, y aprovechar desde cualquier estación el acceder simultáneamente al Servidor de la empresa hasta el número máximo de licencias contratadas.

Las licencias son estándar para un servidor local, y dado el carácter multi empresa de **FLEXLINE ERP**, nuestra propuesta comercial incluye el manejo 1 empresa principal y hasta 4 empresas secundarias relacionadas. Estas últimas deben ser registradas como máximo en el momento de realizar la réplica de las configuraciones a la empresa principal o hasta 1 año desde la instalación de las licencias.

En determinados casos puede ser necesaria una visita de terreno para realizar la réplica de la configuración de la empresa principal, la que será aplicada a su contrato HSS en caso de tener horas disponibles, o será cotizada oportunamente.

**A.2 IMPLANTACIÓN FLEXLINE ERP**  
**A.2.1 IMPLANTACIÓN SERVICIOS**  
**A.2.1.1 IMPLEMENTACIÓN Y CAPACITACIÓN**

La presente cotización incluye el siguiente desglose de sesiones de Implantación

Módulo	Cantidad de Sesiones	Valor Unitario (U.F.)	Valor Total (U.F.)
Planificación y gestión del proyecto	3	8,6	25,8
Modelamiento	1	8,6	8,6
Contabilidad	2	8,6	17,2
Tesorería	2	8,6	17,2
Comercial Comunes	1	8,6	8,6
Comercial-Inventario	3	8,6	25,8
Comercial-Compras	4	8,6	34,4
Comercial-Ventas	5	8,6	43,0
Activo Fijo	2	8,6	17,2
RRHH.	5	8,6	43,0
Salida a Productivo	1	8,6	8,6
Apoyo Puesta en Marcha	3	8,6	25,8
Apoyo al Primer Proceso de Remuneraciones	1	8,6	8,6
Apoyo al Primer Cierre Contable	3	8,6	17,2
<b>Total</b>	<b>35</b>		<b>301,0</b>

**\*Algunas sesiones son desarrolladas por TFC en sus oficinas sin intervención directa del cliente.**

**\*\*Se considera una sesión adicional para la funcionalidad de reposición automática de stock.**

**CONSTRUCTORA GONZALO ORELLANA E HIJO LTDA.**

Cada sesión de implantación y capacitación es de hasta 4 horas de trabajo, en las oficinas del cliente y tiene un límite de hasta cuatro participantes por cada módulo a implantar.

**El tiempo estimado de realización de este proyecto es de 6 semanas.**

Estos plazos pueden variar de acuerdo a la cantidad de recursos que disponga el cliente.

### A.3 COSTO DE MANTENIMIENTO

Para efectos de cobro del mantenimiento del primer año el costo del Soporte Base está incluido dentro de Servicio de Soporte de Implantación inicial y la Actualización de Versiones es totalmente gratuita durante este período. A contar del segundo año, el Servicio de Mantenimiento tiene un costo de UF 29 más un cargo de UF 7,4 por cada licencia concurrente.

Mantenimiento Licencias	Cantidad de Licencias	Valor Unitario (U.F.)	Valor Total (U.F.)
Flexline ERP	18	7,4	133,2
Soporte Básico	1	29,0	29,0
<b>Total</b>			<b>162,2</b>

En el ítem de soporte usted puede contratar adicionalmente diversos paquetes de HSS al momento de suscribir el contrato de mantenimiento a un precio preferencial respecto a la compra de este servicio en forma independiente.

En los casos que el cliente compre licencias adicionales, con posterioridad a la compra inicial, los servicios de actualización de éstas tendrán igualmente un año gratis, por lo que en la próxima fecha de renovación anual de su contrato de actualización original se cobrará a éstas licencias, únicamente la proporcionalidad de tiempo correspondiente para respetar dicha condición.

El precio del mantenimiento se pagará sobre bases anuales anticipadas, en las cantidades que se calcularán y establecerán de conformidad a lo señalado en el párrafo anterior. El Cliente deberá pagar dicho cargo de Mantenimiento 30 (treinta) días después de haber recibido la factura correspondiente a dicho concepto.

Nota (\*) Es posible que en determinadas actualizaciones, dada la complejidad de la instalación, el cliente deba adquirir visitas de soporte.

#### A.4 Costo de Soporte de Implantación

Dada la característica de la solución propuesta nos hemos permitido sugerir para el primer año un Servicio de Soporte Base, más 8 HSS, lo que le garantizará una atención óptima, máxima seguridad y confiabilidad en la solución de problemas propios de un cambio de esta naturaleza Su valor se detalla en el cuadro adjunto.

Servicio Soporte	Cantidad	Valor U.F.
Instalación Inicial	1	4,9
<b>Total</b>		<b>4,9</b>

Servicio Soporte	Cantidad	Valor U.F.
Soporte Base	ILIMITADO	
Soporte Básico	8 HSS	
<b>Total</b>		<b>41,5</b>

## Anexo F: Costos Actualizados de Cada Alternativa

Los costos actualizados se refieren a todos los costos que se debe incurrir por el periodo que dura el proyecto, descontando cada periodo por la tasa de descuento estipulada para el proyecto (20%), de tal manera que los valores puedan ser comparados en el periodo cero.

### ➤ Alternativa N°1: Sistema Cloud Personalizado, de ConstruiT

A continuación en la tabla N°F.1 se presentan los costos asociados a implementar el Sistema Cloud Personalizado de ConstruiT en la empresa, de acuerdo a las cotizaciones expuestas en el anexo E.

**Tabla F1: Costos de Alternativa 1**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial [UF]	390,00					
Gasto Arriendo de Software [UF]		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Gasto Asistencia Técnica [UF]		374,40	187,20	187,20	187,20	187,20
<b>FLUJO DE GASTOS DEL PERIODO</b>	<b>390,00</b>	<b>1.574,40</b>	<b>1.387,20</b>	<b>1.387,20</b>	<b>1.387,20</b>	<b>1.387,20</b>
Factor Taza de Descuento $(1+R)^{-t}$	1,00	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
Gastos Actualizados [UF]	390,00	1.312,00	963,33	802,78	668,98	557,48
<b>COSTO TATAL ALTERNATIVA</b>	<b>4.694,58</b>					
Tasa de Descuento (%)	20					

Fuente: Elaboración propia, 2013.

$$\text{Costo Total} = 390 + 1.574,4 \times 0,83 + 1.387,2 \times 0,69 + 1.387,2 \times 0,58 + 1.387,2 \times 0,48 + 1.387,2 \times 0,4$$

$$\text{Costo Total [UF]} = 4.694,58$$

### ➤ Alternativa N°2: Sistema Auranet – Constructor, de Auranet

A continuación en la tabla N°F.2 se presentan los costos asociados a implementar el Sistema Cloud Auranet – Constructor de Auranet en la empresa, de acuerdo a las cotizaciones expuestas en el anexo E.

**Tabla F2: Costos de Alternativa 2**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial [UF]	336,00					
Gasto Arriendo de Software [UF]		556,80	556,80	556,80	556,80	556,80
Gasto Asistencia Técnica [UF]		216,00	216,00	216,00	216,00	216,00
<b>FLUJO DE GASTOS DEL PERIODO</b>	<b>336,00</b>	<b>772,80</b>	<b>772,80</b>	<b>772,80</b>	<b>772,80</b>	<b>772,80</b>
Factor Taza de Descuento $(1+R)^{-t}$	1,00	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
Gastos Actualizados [UF]	336,00	644,00	536,67	447,22	372,69	310,57
<b>COSTO TOTAL ALTERNATIVA</b>	<b>2.647,15</b>					
Tasa de Descuento (%)	20					

Fuente: Elaboración propia, 2013.

$$\text{Costo Total} = 336,0 + 772,8 \times 0,83 + 772,8 \times 0,69 + 772,8 \times 0,58 + 772,8 \times 0,48 + 772,8 \times 0,4$$

$$\text{Costo Total [UF]} = 2.647,15$$

➤ **Alternativa N°3: Sistema Flexline ERP, de TFC Soluciones**

A continuación en la tabla N°F.3 se presentan los costos asociados a implementar el Sistema Flexline ERP de TFC Soluciones en la empresa, de acuerdo a las cotizaciones expuestas en el anexo E.

**Tabla F3: Costos de Alternativa 3**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Inicial [UF]	301,00					
Gasto Arriendo de Software [UF]		882,00	882,00	882,00	882,00	882,00
Gasto por Soporte [UF]		46,40	46,40	46,40	46,40	46,40
Gasto Mantenimiento de Licencias [UF]			162,20	162,20	162,20	162,20
<b>FLUJO DE GASTOS DEL PERIODO</b>	<b>301,00</b>	<b>928,40</b>	<b>1.090,60</b>	<b>1.090,60</b>	<b>1.090,60</b>	<b>1.090,60</b>
Factor Taza de Descuento $(1+R)^{-t}$	1,00	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
Gastos Actualizados [UF]	301,00	773,67	757,36	631,13	525,95	438,29
<b>COSTO TOTAL ALTERNATIVA</b>	<b>3.427,39</b>					
Tasa de Descuento (%)	20					

Fuente: Elaboración propia, 2013.

$$\text{Costo Total} = 301,0 + 928,4 \times 0,83 + 1.090,6 \times 0,69 + 1.090,6 \times 0,58 + 1.090,6 \times 0,48 + 1.090,6 \times 0,4$$

$$\text{Costo Total [UF]} = 3.427,39$$

## Anexo G: Cotización Internet Satelital



### **PRESUPUESTO OFICIAL INTERNET VIA SATELITE BANDA COMPARTIDA**

Condiciones de Pago de los equipos: Contado Orden de Compra

**Condiciones de Pago de la mensualidad, por tratarse de una compañía internacional el pago debe efectuarse por mes adelantado, los 5 primeros días de cada mes, son normas de las Empresas Internacionales**

Transporte del personal técnico y de los equipos a cualquier lugar del País son por cuenta de la empresa contratante.

#### **El equipo incluye:**

- Antena Parabólica, diámetro según zona geográfica.
- Elementos ODU: LNB receptor, BUC transmisor
- Elementos IDU Módem Satelital Linkstar
- Cables RF, Cable datos UDP.
- Instalación y apuntamiento de Antena, configuración de equipos
- Habilitación inmediata en terreno
- Plazo de instalación 10 días Hábiles

IMPORTANTE: Todos los equipos y antenas son en comodato de por vida mientras dure el contrato.

#### **FORMAS PARA CONTRATAR NUESTROS SERVICIOS:**

- **Contrato mínimo desde 3 Meses a 48 meses**

**SI EL CONTRATO ES A 3 MESES DEBE PAGAR LOS 3 MESES DE BANDA ANCHA POR ADELANTADO Y ARRIENDO EQUIPOS 40 UF MAS IVA**

**CONTRATO DE 12 MESES EN ADELANTE PAGA EQUIPAMENTOS Y 1 MES ADELANTADO**

**Puede terminar con 30 días de anticipación previo aviso por escrito. Los valores de habilitación y banda ancha mensual es la siguiente:**

**Precios de los equipos (comodato mientras dura el contrato) mínimo 3 meses instalados y funcionando en terreno**

Desde la **Primera** Región hasta la **VII** Región de Chile, el valor es de



**UF 19.5 + IVA**, sobre la base de antena de 1,2 mt. Diámetro se entrega sistema satelital instalado y funcionando, comodato mientras dura el contrato

Desde la **X** Región hasta la **XII** Región el valor cambia a **UF 29 + IVA** debido a que se utiliza una antena de mayor diámetro, (1,8 Mts). **Comodato mientras dura el contrato.**

**No** incluye pasajes aéreos del personal, transporte de la antena, estadía ni viáticos para 2 Técnicos, (en el caso de ser necesarios).

**Tabla N°F.1: Tarifas Únicas Mensuales De Tráfico Mensual**

<b>BANDA ANCHA SUBIDA BAJADA</b>	<b>CANTIDAD PC RECOMENDADOS</b>	<b>PRECIO FINAL MAS IVA</b>
<b>128Kbps/128Kbps (256 Kbps) Contención 1:5</b>	<b>1 a 2 PC</b>	<b>6,55 UF</b>
<b>256 Kbps/256 Kbps (512 Kbps) Contención 1:5</b>	<b>1 a 3 PC</b>	<b>7.55 UF</b>
<b>256 Kbps/512 Kbps (768 Kbps) Contención 1:5</b>	<b>1 a 5 PC</b>	<b>14,5 UF</b>
<b>256 Kbps/600 Kbps (894 Kbps) Contención 1:5</b>	<b>1 a 7 PC 01 Canal de Voz</b>	<b>17.5 UF</b>
<b>256 kbps/768Kbps (1024 Kbps) Contención 1:5</b>	<b>1 a 9 PC 01 Canal de Voz</b>	<b>22 UF</b>
<b>512Kbps/1536Kbps (2048 Kbps) Contención 1:5</b>	<b>1 a 13 PC 01 Canal de Voz</b>	<b>44,9 UF</b>
<b>1024ps/2048 Kbps (3072 Kbps) Contención 1:5</b>	<b>1 a 20 PC 01 Canal de Voz</b>	<b>55,8 UF</b>
<b>1024Kbps/2304 Kbps (3328 Kbps) Contención 1:5</b>	<b>1 a 28 PC 01 Canal de Voz</b>	<b>58,7 UF</b>
<b>2048Kbps/2048Kbps (4096 Kbps) Contención 1:5</b>	<b>1 a 35 PC 01 Canal de Voz</b>	<b>85,5 UF</b>

Fuente: Internet Satelital, 2013.

## Anexo H: Cálculos del Estudio de Factibilidad

### ➤ Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Una vez obtenido el flujo de caja se calcula el factor de Actualización para cada periodo, con una tasa de descuento del 20%, de acuerdo a la ecuación (3.6), obteniéndose los valores expuestos en la celda titulada Factor Tasa de Descuento, como se aprecia en la tabla N°G.1.

**Tabla N°G.1: Cálculo Factor de Descuento**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FLUJO DE CAJA DEL PERIODO [UF]	-390,00	-8,67	253,41	886,21	1.468,61	1.468,61
Factor de Actualización $(1+R)^{-t}$	-	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40

Fuente: Elaboración propia, 2013.

Finalmente aplicando la ecuación (3.7) se obtiene el VAN del proyecto, como se aprecia a continuación:

$$VAN = (-8,67 \times 0,83 + 253,41 \times 0,69 + 886,21 \times 0,58 + 1.468,61 \times 0,48 + 1.468,61 \times 0,40) - 390,00$$

$$VAN(UF) = 1.590,05$$

### ➤ Cálculo de la Tasa de Retorno (TIR)

De acuerdo a los valores obtenidos en el flujo de caja del proyecto y aplicando la ecuación (3.8), se obtiene la siguiente ecuación:

$$\frac{-8,67}{(1 + TIR)^1} + \frac{253,41}{(1 + TIR)^2} + \frac{886,21}{(1 + TIR)^3} + \frac{1.468,61}{(1 + TIR)^4} + \frac{1.468,61}{(1 + TIR)^5} - 390 = 0$$

Resolviendo la ecuación anterior se obtiene:

$$TIR = 86,7\%$$

➤ **Cálculo Relación Beneficio-Costo**

En primer lugar se deben actualizar los beneficios del proyecto, es decir, se debe multiplicar los beneficios de cada periodo por su respectivo factor de descuento, como se aprecia en la tabla N°G.2.

**Tabla N°G.2: Actualización de los Beneficios**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficio Económico [UF]	-	6.471,09	6.471,09	6.471,09	6.471,09	6.471,09
Factor Taza de Descuento (1+R)^-t	1,00	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
Beneficio Económico Actualizado [UF]	-	5.392,57	4.493,81	3.744,84	3.120,70	2.600,59

Fuente: Elaboración propia, 2013.

Posteriormente se deben actualizar los gastos del proyecto, es decir, se deben sumar los gastos totales con los gastos ocultos y luego multiplicar esta suma por su respectivo factor de descuento correspondiente a cada periodo, como se aprecia en la tabla N°G.3.

**Tabla N°G.3: Actualización de los Costos**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos Totales [UF]	390,00	4.628,40	4.441,20	3.989,20	3.573,20	3.573,20
Costos Ocultos de Implementación (40% GT)[UF]		1.851,36	1.776,48	1.595,68	1.429,28	1.429,28
Factor Taza de Descuento (1+R)^-t	1,00	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
Gastos Actualizados [UF]	390,00	5.399,80	4.317,83	3.231,99	2.412,46	2.010,38

Fuente: Elaboración propia, 2013.

Finalmente, aplicando la ecuación (3.9) se tiene:

$$B/C = \frac{5.392,57 + 4.493,81 + 3.744,84 + 3.120,70 + 2.600,59}{390 + 5.399,80 + 4.317,83 + 3.231,99 + 2.412,46 + 2010,38} = 1,09$$

➤ **Cálculo del Periodo de Recuperación**

Utilizando la ecuación (3.10) y reemplazando los datos de la TIR = 86,7% y n = 5, se obtiene el siguiente periodo de retorno del proyecto:

$$Periodo (años) = \frac{(1 + 86,7)^5 - 1}{86,7 \times (1 + 86,7)^5}$$

$$Periodo (años) = 1,10$$