



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN
CON LA COLECTIVIDAD**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS
VI PROMOCIÓN**

TESIS DE GRADO MAESTRÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

**TEMA: “MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL SECTOR
ELÉCTRICO APLICADO AL SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE
DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA”**

AUTORAS:

**ING. APOLO CÁRDENAS TATIANA MAGALI
ING. BOLAÑOS JURADO MÓNICA CAROLINA**

DIRECTOR: ING. PAVÓN, RAÚL MSC., MBA

SANGOLQUÍ, JULIO DE 2014

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COLECTIVIDAD****CERTIFICADO**

ING., MSC., MBA. RAÚL PAVÓN C.
Director

ING. MARCO VINICIO JARAMILLO
Oponente

CERTIFICAN

Que el trabajo titulado **“MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL SECTOR ELÉCTRICO APLICADO AL SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA”**, realizado por la Ing. Apolo Cárdenas Tatiana Magali e Ing. Bolaños Jurado Mónica Carolina, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Debido a que el presente trabajo es una aplicación práctica que permitirá a las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, administrar y controlar los diversos procesos y actividades de la dirección de sus proyectos, determinando de forma acertada y efectiva los pilares fundamentales de los proyectos como son el costo, alcance, tiempo y calidad, se recomienda su publicación. El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato PDF.

Autorizan a Ing. Apolo Cárdenas Tatiana Magali e Ing. Bolaños Jurado Mónica Carolina, entregar el mismo a la Unidad de Gestión de Postgrados.

Sangolquí, Julio de 2014

ING., MSC., MBA. RAÚL PAVÓN C.
Director

ING. MARCO VINICIO JARAMILLO
Oponente

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COLECTIVIDAD**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS
VI PROMOCIÓN**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Apolo Cárdenas Tatiana Magali
Bolaños Jurado Mónica Carolina

DECLARAMOS QUE:

El proyecto de grado denominado “**MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL SECTOR ELÉCTRICO APLICADO AL SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**”, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Julio del 2014

Ing. Tatiana Magali Apolo Cárdenas
Autora

Ing. Mónica Carolina Bolaños Jurado
Autora

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COLECTIVIDAD****AUTORIZACIÓN**

Nosotras, Ing. Tatiana Magali Apolo Cárdenas con cédula de ciudadanía No. 1718393687 e Ing. Mónica Carolina Bolaños Jurado con cédula de ciudadanía No. 1720020294, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución del proyecto de tesis titulado “MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL SECTOR ELÉCTRICO APLICADO AL SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Julio del 2014

Ing. Tatiana Magali Apolo Cárdenas

Autora

Ing. Mónica Carolina Bolaños Jurado

Autora

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COLECTIVIDAD

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico primero a Dios por darme las fuerzas para vivir y esforzarme al máximo.

A mi esposo Alejandro Mena, quien me ha sabido apoyar y comprender todo este tiempo, a mis padres Dandy y Mary, quienes me han inculcado con ejemplo valores como: el respeto, solidaridad, bondad y la lucha diaria, y a mis hermanas Diana y Camila a pesar de ser mis pequeñas hermanitas, han sido siempre un buen modelo de mujeres emprendedoras.

Tatiana Apolo

Este proyecto al ser el resultado de un gran esfuerzo, quiero dedicarlo con mucho cariño, a mis padres Galito y Faby que son los pilares fundamentales de mi vida, en especial a mi madre quien siempre me ha motivado para seguir adelante en el cumplimiento de mis objetivos, a mi hermano Galito por su comprensión y apoyo incondicional, a mis compañer@s y amig@s quienes me brindaron su ayuda y colaboración cuando en determinado momento lo necesité para terminar con este proyecto.

Carolina Bolaños

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COLECTIVIDAD

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi esposo y a mi familia por haberme brindado su apoyo incondicional durante la elaboración de la presente tesis y ser siempre la base para esforzarme cada día más en todas las actividades que realizo.

Así también agradezco a nuestro tutor, Msc. Raúl Pavón, por sabernos guiar con su conocimiento y apoyarnos incondicionalmente en la presente investigación.

A mi compañera de tesis Carolina Bolaños y su familia por haber sabido demostrar que el esfuerzo y dedicación tiene su recompensa.

Tatiana Apolo

Mi sincero agradecimiento va dirigido a Dios por ser mi guía espiritual en todo momento. A mis padres quienes a lo largo de mi vida han apoyado y motivado mi formación académica. A nuestro Director de tesis por ser la guía académica al compartirnos sus conocimientos y profesionalismo. A un gran compañero de trabajo que supo brindar su conocimiento y experiencia en el manejo de proyectos, y finalmente un eterno agradecimiento a todas aquellas personas que aportaron con su granito de arena en la elaboración de este proyecto.

Carolina Bolaños

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO.....	i
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xviii
RESUMEN.....	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.3 Formulación del Problema.....	12
1.4 Justificación de la Investigación.....	13
1.5 Importancia de la Investigación.....	13
1.6 Estado del arte a nivel mundial y local.....	14
1.7 Hipótesis.....	17
1.8 Objetivos.....	17
1.8.1 Objetivo General.....	17
1.8.2 Objetivos Específicos.....	17
1.9 Hallazgo Principal.....	18
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	20
2.1 Marco Teórico.....	20
2.1.1 Gestión de Proyectos.....	20
2.1.2 Metodologías o Modelos de Gestión.....	22

2.1.3 Metodologías Empleadas en Gestión de Proyectos	22
2.2 Marco Conceptual.....	50
2.3 Hallazgo Principal	53
CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO	55
3.1 Metodología de Investigación.....	55
3.1.1 Tipo de Investigación	56
3.1.2 Método de investigación.....	57
3.1.3 Población y Muestra	58
3.1.4 Técnica de Muestreo.....	60
3.1.5 Técnicas de Investigación.....	60
3.1.6 Construcción del Instrumento de Recolección de Datos	61
3.1.7 Procedimiento de Investigación.....	62
3.1.8 Procesamiento de la Información	63
3.2 Hallazgo Principal	64
CAPÍTULO IV DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL SECTOR	
ELÉCTRICO-SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE	
PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA	65
4.1 Análisis externo	65
4.1.1 Macroentorno.....	65
4.1.1.1 Factor político / legal.....	65
4.1.1.2 Factor económico	75
4.1.1.3 Factor social.	86
4.1.1.4 Factor Tecnológico.....	88
4.1.1.5 Factor Ambiental.....	96
4.1.2 Microambiente.....	102
4.1.2.1 Mercado.....	102
4.1.2.2 Proveedores y Competidores.....	114
4.1.2.3 Clientes.....	123
4.1.3 Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE)	126
4.2 Análisis interno.....	128

4.2.1 Información General de las empresas.....	128
4.2.2 Gestión de la Integración.....	130
4.2.3 Gestión del Alcance.....	133
4.2.4 Gestión del Tiempo.....	134
4.2.5 Gestión de Costos.....	135
4.2.6 Gestión de Calidad.....	137
4.2.7 Gestión de Recursos Humanos.....	138
4.2.8 Gestión de Comunicaciones.....	140
4.2.9 Gestión de Riesgos.....	141
4.2.10 Gestión de Adquisiciones.....	145
4.2.11 Gestión de Interesados.....	147
4.2.12 Conclusión Final.....	149
4.2.13 Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI).....	151
4.3 Matriz Estratégica FODA.....	153
4.4 Conclusiones del Diagnóstico Situacional.....	154
CAPÍTULO V MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL	
SECTOR ELÉCTRICO APLICADO AL SUBSECTOR DE	
SUMINISTRO Y MONTAJE DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE	
INGENIERÍA ELÉCTRICA.....	157
5.1 Introducción.....	157
5.2 Objetivo del Modelo de Gestión.....	157
5.3 Alcance del Modelo de Gestión.....	158
5.4 Descripción del Modelo de Gestión.....	159
5.4.1 Gestión de la Integración del Proyecto.....	159
5.4.2 Gestión del Alcance de los Proyectos.....	168
5.4.3 Gestión del Tiempo de los Proyectos.....	175
5.4.4 Gestión de los Costos de los Proyectos.....	179
5.4.5 Gestión de la Calidad de los Proyectos.....	184
5.4.6 Gestión de Recursos Humanos.....	188
5.4.7 Gestión de las Comunicaciones de los Proyectos.....	197

5.4.8 Gestión de los Riesgos de los Proyectos	202
5.4.9 Gestión de las Adquisiciones de los Proyectos.....	206
5.4.10 Gestión de los Interesados de los Proyectos.....	211
5.5 Hallazgo Principal	215
CAPÍTULO VI VALIDACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE	
PROYECTOS DEL SECTOR ELÉCTRICO APLICADO AL	
SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE PRODUCTOS Y	
SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA.....	
6.1 Introducción.....	217
6.2 Presentación de la empresa.....	218
6.3 Descripción de Etapas.....	219
6.3.1 Selección del Grupo de Expertos.....	219
6.3.2 Definición de Criterios para la Evaluación de Expertos.....	220
6.3.3 Elaboración del Instrumento para Validar el Modelo.....	222
6.3.4 Ejecución de la Evaluación.....	224
6.3.5 Análisis de Resultados	225
6.3.6 Seguimiento y Control.....	243
6.4 Hallazgo Principal	243
CAPÍTULO VII	244
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	
7.1 Conclusiones.....	244
7.2 Recomendaciones	246
BIBLIOGRAFÍA	249
ANEXO 1 DICCIONARIO DE CÓDIGOS.....	251
ANEXO 2 FORMATO DE LA ENCUESTA APLICADA.....	254

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Interacciones entre procesos dentro de las diez Áreas de Conocimiento y los cinco Grupos de Procesos.....	32
Cuadro 2. Comparación PMBOK VS. PRINCE2	49
Cuadro 3. Partidas Arancelarias de material eléctrico	104
Cuadro 4. Lista de Importadores de suministros y materiales eléctricos	112
Cuadro 5. Lista de clientes importantes dentro del subsector de suministros y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica.....	126
Cuadro 6. Matriz Estratégica FODA.....	153
Cuadro 7. Plantilla de Acta de Constitución del Proyecto	161
Cuadro 8. Plantilla de Solicitud de Control de Cambios en el Proyecto.....	165
Cuadro 9. Plantilla de Acta de Entrega-Recepción	167
Cuadro 10. Plantilla de Enunciado del Alcance del Proyecto.....	170
Cuadro 11. Plantilla de Línea Base de Costos de Proyecto de Ingeniería Eléctrico	182
Cuadro 12. Plantilla de Plan de Gestión de Calidad	186
Cuadro 13. Matriz de descripción de Roles y Competencias –Información General ...	192
Cuadro 14. Matriz de Descripción de Roles y Competencias - Responsabilidades.....	195
Cuadro 15. Plantilla de Matriz de Comunicaciones.....	199
Cuadro 16. Informe de Desempeño del Proyecto	201
Cuadro 17. Plantilla de Plan de Gestión de Riesgos	205
Cuadro 18. Matriz de Análisis de Decisión de Hacer o Comprar	209
Cuadro 19. Formato de Enunciado del Trabajo (SOW).....	210
Cuadro 20. Registro de Interesados	213

Cuadro 21. Resumen de las Técnicas y Herramientas a ser utilizadas por cada área del conocimiento	216
Cuadro 22. Descripción del Perfil de Expertos.....	219
Cuadro 23. Definición de Criterios de Evaluación	220
Cuadro 24. Escala de Evaluación de Criterios	222
Cuadro 25. Formulario de Evaluación	223

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Precios Referenciales	7
Tabla 2. Clasificación de las empresas del Subsector de Suministro y Montaje de Productos y Servicios de Ingeniería Eléctrica de la Provincia de Pichincha	59
Tabla 3. Matriz de Evaluación de los Factores Externos	127
Tabla 4. Tipos de Productos y Servicios	128
Tabla 5. Se diseñan, formulan y evalúan proyectos	129
Tabla 6. Gestión de Proyectos en la Empresa	130
Tabla 7. Empleo de metodología para la administración de proyectos	131
Tabla 8. Problemas por falta de metodología vs. Razones de atraso de los proyectos .	132
Tabla 9. Se controla y mide el alcance y calidad de los proyectos	134
Tabla 10. Seguimiento en la ejecución de los proyectos	135
Tabla 11. Criterio para establecer precios	136
Tabla 12. Se realizan controles de calidad en los productos o servicios que su empresa comercializa vs. Tipo de documentos empleados para controlar el sistema de calidad	137
Tabla 13. Conocimiento de gestión de proyectos del personal	138
Tabla 14. Importancia a la capacitación del personal	139
Tabla 15. Flujo de información y comunicación determinado vs. Medios de comunicación más utilizados	140
Tabla 16. Disponen de sistema de gestión de prevención de riesgos	141
Tabla 17. Tipos de Riesgos que se presentan	142
Tabla 18. Mecanismo para tratar los residuos de materiales eléctricos	143
Tabla 19. Influencia del avance tecnológico	144

Tabla 20. Proceso de cierre de la entrega de suministros	145
Tabla 21. Tipo de proveedores.....	146
Tabla 22. Retroalimentación en relación a la satisfacción del cliente, una vez entregado el producto o servicio	147
Tabla 23. Apertura a la participación activa de todos los Colaboradores involucrados.....	148
Tabla 24. Involucrar un proceso de gestión de proyectos en la empresa vs. La disponibilidad de un modelo de gestión de proyectos estaría dispuesta a realizar la implementación en su empresa	150
Tabla 25. Matriz de Evaluación de los Factores Internos	151
Tabla 26. Utilidad del Acta de Constitución de un proyecto	225
Tabla 27. Cambios en alguno de los lineamientos del proyecto, de acuerdo con el porcentaje de avance de los proyectos	226
Tabla 28. Utilización del Acta de Entrega-Recepción para el cierre de proyectos.....	228
Tabla 29. Conocimiento que se tiene de los requisitos del mismo	229
Tabla 30. Factibilidad para la identificación de los componentes del proyecto y sus Actividades.....	230
Tabla 31. Utilidad del diseño de un cronograma para establecer el tiempo y los Recursos de un proyecto	231
Tabla 32. Rentabilidad de los proyectos al definir la línea base de costos	232
Tabla 33. Nivel de identificación de los parámetros de calidad exigidos en los entregables de los proyectos de su empresa.....	233
Tabla 34. Nivel de complejidad en la selección y asignación de tareas al personal	234
Tabla 35. Conocimiento del personal sobre la estructura organizacional	

de los proyectos.....	235
Tabla 36. Nivel de complejidad en la utilización de los medios de comunicación de los proyectos.....	236
Tabla 37. Utilidad de los Informes de desempeño de los proyectos.....	237
Tabla 38. Nivel de impacto de la utilización de un plan de gestión de riesgos	238
Tabla 39. Aplicabilidad de la Matriz de Análisis de decisión de Hacer o Comprar	239
Tabla 40. Necesidad de la definición del enunciado del trabajo del contrato (SOW) .	240
Tabla 41. Nivel de Importancia del Registro de Interesados en los proyectos	241
Tabla 42. Opinión de la Metodología	242

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de Selección de Personal.....	7
Figura 2. Gestión del Tiempo	8
Figura 3: Gestión de la Calidad Total	11
Figura 4: Triángulo Del Proyecto	21
Figura 5: Grupos de Procesos	24
Figura 6. Límites del Proyecto	25
Figura 7. Procesos y Fases	27
Figura 8. Áreas del Conocimiento	28
Figura 9. Estructura de PRINCE2.....	36
Figura 10. Procesos de PRINCE2.....	38
Figura 11. Modelo de Procesos de PRINCE 2.....	44
Figura 12. Roles en PRINCE2	45
Figura 13. Balastro	90
Figura 14. Transformador	91
Figura 15. Tipos de Interruptores	93
Figura 16. Cables de Fibra Óptica.....	94
Figura 17. Distribución de Líneas y Sublíneas de Transmisión Eléctrica	102
Figura 18. Provincia de Pichincha	103
Figura 19. Canal de Distribución	111
Figura 20: Balastos	115
Figura 21: Aisladores	116
Figura 22: Tomacorrientes, interruptores y clavijas	117
Figura 23: Cables y Conductores	119

Figura 24: Proyecto de Ingeniería de TESCA.....	120
Figura 25: Proyectos de Esum.....	121
Figura 26: Proyectos de Ingelcom.....	122
Figura 27: Fabricación de Tableros.....	122
Figura 28. Modelo de Gestión de Proyectos	158
Figura 29. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto	160
Figura 30. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Desarrollo de Realizar el Control Integrado de Cambios	164
Figura 31. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Cierre del Proyecto o Fase	166
Figura 32. Definición del Alcance: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	169
Figura 33. Creación de la EDT/WBS: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas ..	173
Figura 34. Estructura Desglosada del Trabajo	174
Figura 35. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Desarrollo del Cronograma ...	176
Figura 36. Modelo de Cronograma de Proyecto	177
Figura 37. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Determinación del Presupuesto de Costos.....	180
Figura 38. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Planificación de la Gestión de Calidad	185
Figura 39. Planificar la Gestión de Recursos Humanos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas	189
Figura 40. Modelo de Organigrama	196
Figura 41. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Planificación de la Gestión de Comunicaciones	198

Figura 42. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos	204
Figura 43 Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Planificación de la Gestión de Adquisiciones.....	207
Figura 44. Planificar la Gestión de Los Interesados: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas	212

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Consumo Aparente de Productos Eléctricos.....	2
Gráfico 2. Evolución de las Importaciones Ecuatorianas de Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos - Anual FOB USD	5
Gráfico 3. Evolución de las Exportaciones Ecuatorianas de Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos - Anual FOB USD	6
Gráfico 4. Crecimiento del PIB Real	76
Gráfico 5. PIB Real Aportes Económicos por Actividad	77
Gráfico 6. INA-R por CIU	78
Gráfico 7. Evolución de la Inflación	80
Gráfico 8. Inflación Acumulada.....	81
Gráfico 9. Distribución de la PEA	82
Gráfico 10. Personal Ocupado en las empresas del subsector de análisis	83
Gráfico 11. Nivel de Ingresos por Venta de Servicios.....	84
Gráfico 12. Proyección de Usuarios.....	85
Gráfico 13. % de Desempleo, ocupación y subempleo.....	86
Gráfico 14. Trabajadores asalariados por condición de trabajo	88
Gráfico 15: Tipos de Productos y Servicios.....	129
Gráfico 16. Se diseñan, formulan y evalúan proyectos.....	130
Gráfico 17. Gestión de Proyectos en la Empresa.....	131

Gráfico 18. Gestión de Proyectos en la Empresa.....	132
Gráfico 19. Problemas por falta de metodología vs. Razones de atraso de los Proyectos.....	133
Gráfico 20. Se controla y mide el alcance y calidad de los proyectos	134
Gráfico 21. Seguimiento en la ejecución de los proyectos	135
Gráfico 22. Criterio para establecer precios.....	136
Gráfico 23. Se realizan controles de calidad en los productos o servicios que su empresa comercializa vs. Tipo de documentos empleados para controlar el sistema de calidad	137
Gráfico 24. Conocimiento de gestión de proyectos del personal.....	138
Gráfico 25. Importancia a la capacitación del personal	139
Gráfico 26. Flujo de información y comunicación determinado vs. Medios de comunicación más utilizados.....	140
Gráfico 27. Disponen de sistema de gestión de prevención de riesgos	142
Gráfico 28. Tipos de Riesgos que se presentan.....	143
Gráfico 29. Mecanismo para tratar los residuos de materiales eléctricos	144
Gráfico 30. Influencia del avance tecnológico.....	145
Gráfico 31. Proceso de cierre de la entrega de suministros	146
Gráfico 32. Tipo de proveedores.....	147
Gráfico 33. Retroalimentación en relación a la satisfacción del cliente, una vez entregado el producto o servicio	148
Gráfico 34. Apertura a la participación activa de todos los colaboradores Involucrados.....	149
Gráfico 35. Involucrar un proceso de gestión de proyectos en la empresa	

vs. La disponibilidad de un modelo de gestión de proyectos estaría dispuesta a realizar la implementación en su empresa	150
Gráfico 36. Línea Base de Costo, Gastos y Requisitos de Financiamiento	181
Gráfico 37. Utilidad del Acta de Constitución de un proyecto	226
Gráfico 38. Cambios en alguno de los lineamientos del proyecto, de acuerdo con el porcentaje de avance de los proyectos.....	227
Gráfico 39. Utilización del Acta de Entrega-Recepción para el cierre de proyectos...	228
Gráfico 40. Conocimiento que se tiene de los requisitos del mismo	229
Gráfico 41. Factibilidad para la identificación de los componentes del proyecto y sus actividades.....	230
Gráfico 42. Utilidad del diseño de un cronograma para establecer el tiempo y los recursos de un proyecto	231
Gráfico 43. Rentabilidad de los proyectos al definir la línea base de costos	232
Gráfico 44. Nivel de identificación de los parámetros de calidad exigidos en los entregables de los proyectos de su empresa	233
Gráfico 45. Nivel de complejidad en la selección y asignación de tareas al personal ..	234
Gráfico 46. Conocimiento del personal sobre la estructura organizacional de los proyectos.....	235
Gráfico 47. Nivel de complejidad en la utilización de los medios de comunicación de los proyectos.....	236
Gráfico 48. Utilidad de los Informes de desempeño de los proyectos	237
Gráfico 49. Nivel de impacto de la utilización de un plan de gestión de riesgos	238
Gráfico 50. Aplicabilidad de la Matriz de Análisis de decisión de Hacer o Comprar ..	239
Gráfico 51. Necesidad de la definición del enunciado del trabajo del contrato (SOW)	240

Gráfico 52. Nivel de Importancia del Registro de Interesados en los proyectos	241
Gráfico 53. Opinión de la Metodología	242

RESUMEN

Esta investigación presenta una introducción donde se plantea el problema de las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica en base a importantes áreas del conocimiento como son: costo, comunicación, tiempo, calidad, recursos humanos, riesgos, adquisiciones e interesados. A través del Marco Teórico se pudo conocer las diferentes metodologías de Gestión de Proyectos de las cuales al analizar el PMBOK se determinó como el estándar más aplicable para el subsector, puesto que brinda las mejores prácticas de gestión de proyectos, utilizando diferentes técnicas y herramientas por cada área de conocimiento. A continuación con la utilización del muestreo probabilístico aleatorio simple se realizó la aplicación de encuestas a una muestra representativa de empresas del subsector analizado. Con los resultados obtenidos, se determinaron las principales falencias que presentan las empresas en los diferentes procesos que involucra la gestión de proyectos, además de identificar factores, tanto externos como internos que influyen en el desenvolvimiento de las mismas en el mercado. A continuación, se diseñó el Modelo de Gestión de Proyectos para el Subsector de las empresas, el cual establece las principales técnicas y herramientas de cada una de las áreas del conocimiento, con la finalidad de que el personal de proyectos pueda utilizarlas en la iniciación, planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre de proyectos. Al realizar la validación del modelo de gestión de proyectos diseñado como prueba piloto en una empresa del subsector, se logró evaluar la utilidad y aplicación de las diferentes técnicas y herramientas propuestas.

PALABRAS CLAVES: MODELO DE GESTIÓN, PROYECTOS, SECTOR ELÉCTRICO, INGENIERÍA ELÉCTRICA, SUMINISTRO, MONTAJE, ÁREAS DE CONOCIMIENTO, PMBOK.

ABSTRACT

This research presents an introduction where the problem of sub-sector supply and installation of products and services based electrical engineering is shown, based on the important areas of knowledge such as: cost, communication, time, quality, human resources, risk, procurement and stakeholders. Through the theoretical framework it was possible to know the different methodologies of Project Management, from all of them, the PMBOK was determined as the most applicable standard for the sub-sector, because it provides the best practices of project management, using different techniques and tools for each knowledge area. Then, with the use of a simple random probability sampling it was implemented a survey on a representative companies of the sub-sector analyzed. With the results obtained, the major shortcomings of the companies in the different processes involved in project management were determined, and also it was identified factors, both external and internal influencing the development of those companies in the market. Then, the Project Management Model for the Sub-sector companies was designed, which provides the main techniques and tools for each of the areas of knowledge, in order that the staff of the project can use this model in the project initiation, planning, implementation, monitoring, control and closure. When it was validated the model of project management that was designed, with a pilot test in a sub-sector company, it was possible to evaluate the usefulness and application of the various techniques, and tools that were proposed.

KEYWORDS: MODEL MANAGEMENT, PROJECTS, ELECTRICAL SECTOR, ELECTRICAL ENGINEERING, SUPPLY, INSTALLATION, KNOWLEDGE AREAS, PMBOK.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El Sector Eléctrico Ecuatoriano se encuentra conformado por todas las empresas que a nivel nacional se dedican a las distintas actividades relacionadas con la generación, distribución, transporte y comercialización de energía eléctrica, así como de aquellas compañías dedicadas a la fabricación y comercialización de bienes o suministros, o prestación de servicios conexos a la energía.

Debido a su amplitud, el sector eléctrico ha sido incluido como sector estratégico en la agenda aprobada con el Fondo Monetario Internacional mediante acuerdo con el Gobierno Ecuatoriano desde principios del 2003.

Dentro de las empresas conexas a la energía eléctrica, se tiene a las empresas proveedoras de cables y conductores, piezas eléctricas y carcasas; productos intermedios destinados a formar parte de un sistema completo como son: transformadores, motores, generadores, baterías y acumuladores, equipos de iluminación, equipos de protección y control y los productos finales de la cadena constituidos por la maquinaria y equipos para suplir las necesidades domésticas, comerciales e industriales directamente relacionados con el consumo de la energía eléctrica; otros bienes suministrados son tableros eléctricos, tableros de control, torres de energía o sus componentes, y demás suministros.

Para el año 2002, el mercado ecuatoriano de aparatos y material eléctrico, ascendía a cerca de US\$77,2 (PROEXPORT COLOMBIA, 2004) millones, proveído fundamentalmente por la producción nacional (78,6% del consumo aparente), oferta que se acercaba a los US\$60 millones concentrada en pocos productos (cables, conductores, transformadores y tomas corrientes) y pocas empresas (48 según informa la Superintendencia de Compañías).

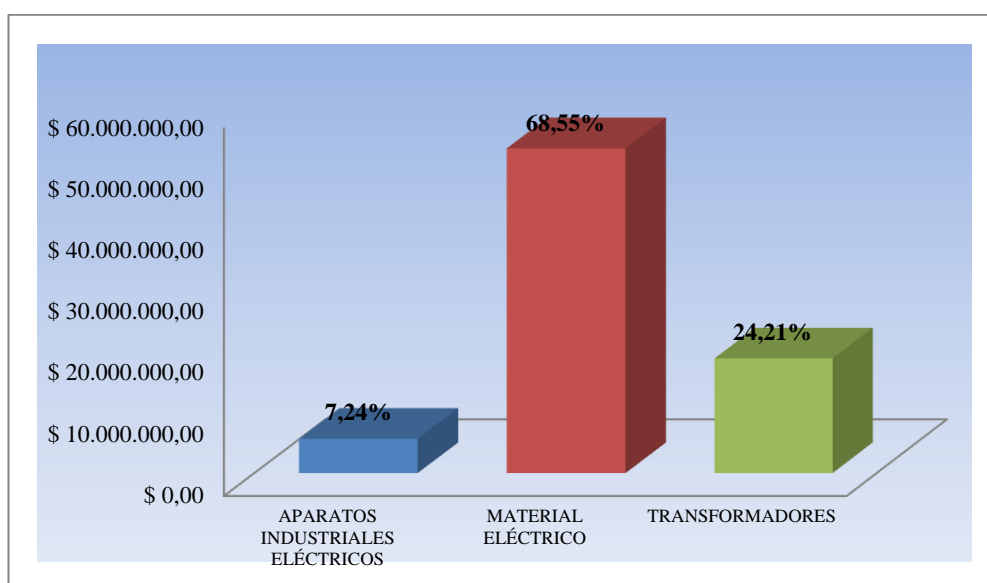


Gráfico 1. Consumo Aparente de Productos Eléctricos

Fuente: Proexport Colombia, (Marzo, 2004), Estudio de Mercado Aparatos y Material Eléctrico en Ecuador.

Al enfocarse en algunas de las empresas que forman parte de la cadena productiva del sector eléctrico, se encuentra a las empresas de suministro y montaje de servicios de ingeniería eléctrica, donde se puede observar que el mercado ecuatoriano por ser muy amplio en este campo, la demanda de productos y servicios muchas veces no se encuentra en el momento y en la cantidad requerida, generando varios inconvenientes; pues el mundo actual se encuentra inmerso en cambios rápidos en las que todos y cada uno de sus miembros se interrelacionan y a su vez enfrentan una constante competencia.

Este dinamismo hace imprescindible la búsqueda del desarrollo integral de todos los elementos. Además el efecto denominado globalización, conlleva a un proceso de cambios y mejoras que determina nuevas exigencias, por lo que las organizaciones se ven en la necesidad de cumplir con requisitos diferentes para satisfacer necesidades más exigentes de sus clientes, para demostrar su calidad y capacidad de mejora continua.

En el país a partir del año 2009, con las nuevas reformas implementadas por el Gobierno, la prioridad en el desarrollo de proyectos de interés social como la

construcción vial en conjunto con el mercado inmobiliario han logrado generar altas tasas de crecimiento, contribuyendo de forma significativa al PIB total, siendo la industria de la construcción la segunda de mayor crecimiento (10%) (NAVEDA, 2013) para el año 2012, así también proyectos de generación y distribución de energía eléctrica (PROEXPORT, 2010): 6 hidroeléctricos, 5 termoeléctricos, 1 fotovoltaico con US\$4.000 millones aproximado de presupuesto, entre otros, constituyen la apertura de grandes oportunidades para las empresas relacionadas con estos sectores, pues la necesidad de proveerse de materiales como los de origen eléctrico, ocasiona que las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica encuentren su nicho de mercado para la oferta de estos materiales; sin embargo para participar dentro de este mercado, se ven en la necesidad de buscar y adoptar nuevas herramientas de gestión que les permita manejar de forma más adecuada sus procesos en beneficio de su razón de ser, que son los clientes.

1.2 Planteamiento del Problema

Tomando en consideración que la economía ecuatoriana es la octava más grande de Sudamérica (PROMPERÚ, 2013), evidenciando un crecimiento que se ampara en el apoyo del Estado, se observa que este crecimiento se da en todos los sectores económicos del país, tal es el caso del sector eléctrico, pues es uno de los más dinámicos de la economía y que mayor incidencia tiene en el resto de los sectores por la gran cantidad de cambios a los que está sometido y la alta incidencia que este sector tiene en el grado de competitividad del país, pues se encuentra conformado por 11 empresas generadoras y 20 empresas distribuidoras.

Acorde con datos del Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), se evidencia en el comportamiento del PIB y la demanda eléctrica, que el sector eléctrico es uno de los que mejor explican el comportamiento de la economía, por su alto grado de penetración en la estructura del consumo intermedio de la economía, de la cual representa 3,8% (PROEXPORT, 2010), ubicándolo como la décima industria que más aporta a este indicador.

Al ser este sector de la economía, de gran amplitud, se analiza el subsector del suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, donde el comportamiento del mercado de aparatos y material eléctrico incluye toda la cadena de producción, transporte y consumo de energía eléctrica, éste subsector de igual forma ha estado creciendo en los últimos años a un ritmo considerable, debido entre otras cosas, a los sectores industriales, de las telecomunicaciones, de la construcción y la minería, que se nutren necesariamente de materiales y montajes eléctricos para su actividad.

Al igual que otros subsectores del sector eléctrico, las empresas ecuatorianas dedicadas al suministro y montaje presentan varios inconvenientes a nivel de la gestión administrativa de sus proyectos, pues analizando algunas empresas del mencionado subsector como es el caso de: Ingeniería y Comercio Integrados Cía. Ltda., Robalino Jácome, Ingelcom Cía. Ltda., Eléctrica Hamt Cía. Ltda., Indumatic, entre otras; se ha podido evidenciar entre las principales problemáticas, son las siguientes:

En la gestión de las adquisiciones, se debe considerar que la mayor parte del material eléctrico se obtiene a través de las importaciones, siendo los mayores proveedores Estados Unidos, Brasil, Alemania y, en los últimos años, China (Ver Gráfico 2). Para el año 2012 la importación de máquinas, aparatos y material eléctrico fue de \$2.273 millones de dólares, demostrando un crecimiento del 2,8% (TRADEMAP, 2013) respecto del año 2011; pues la falta de tecnología no permite a las empresas producir y ofertar productos nacionales, viéndose en la obligación de realizar un gran esfuerzo de inversión para traer materiales garantizados desde otros países desarrollados.

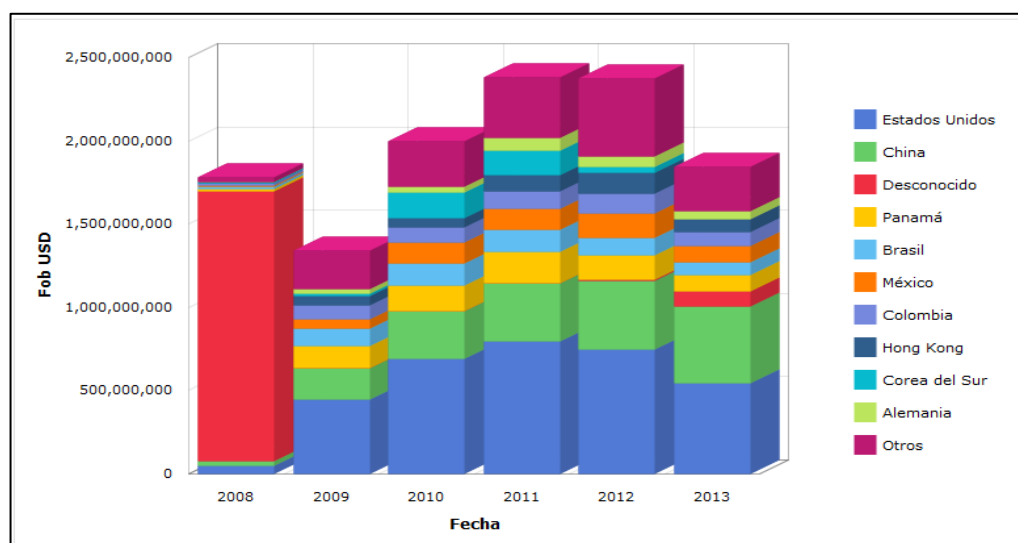


Gráfico 2. Evolución de las Importaciones Ecuatorianas de Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos - Anual FOB USD

Fuente: Servicio de búsqueda de negocios TRADE

En el mismo sentido, al analizar las exportaciones que realiza el Ecuador en relación a maquinaria y material eléctrico no son representativas, pues se tiene que para el año 2012, el Ecuador exportó apenas 2.444 (PROECUADOR, 2013) toneladas de conductores eléctricos para una tensión inferior o igual a 1.000 V, excepto los provistos de piezas de conexión, los demás excepto cobre, así también exportó 886 toneladas de conductores eléctricos para una tensión inferior o igual a 1.000 V, de cobre, excepto los provistos de piezas de conexión, lo que demuestra que las empresas del subsector de suministro y montaje de productos de ingeniería eléctrica no han desarrollado una industria suficiente como para elaborar tecnología y productos terminados de gama alta. (Ver Gráfico 3)

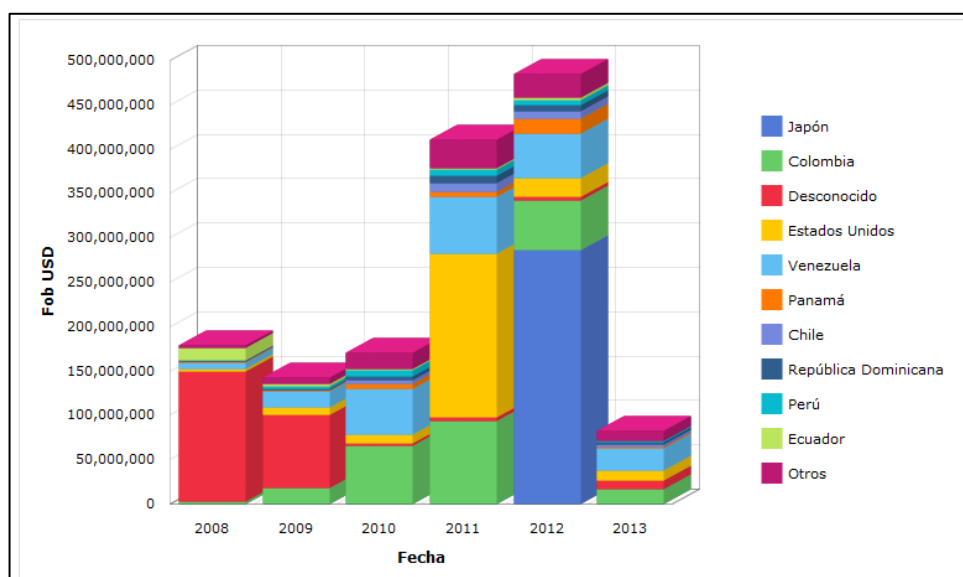


Gráfico 3. Evolución de las Exportaciones Ecuatorianas de Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos - Anual FOB USD

Fuente: Servicio de búsqueda de negocios TRADE

En la gestión de costos, se evidencia que el establecimiento de los precios de los productos y servicios no se encuentra bien fundamentado, pues no sólo se consideran los costos de transporte, las tasas arancelarias que deben cancelarse para la desaduanización del material importado o el alcance de los servicios a ser prestados sino también en el nivel de competitividad del sector, pues cada empresa trata de ofrecer precios accesibles a sus clientes, en muchos de los casos generando competencia desleal al ofrecer precios más bajos que apenas les permite cubrir los costos de producción.

Así por ejemplo al analizar los precios de Referencia que se presentan a continuación se tiene que estos valores no contemplan descuentos por compras de gran volumen o negociaciones directas que puedan influir en una reducción de los precios de lista, así como el IVA (12%).

Estos precios permiten tener una idea del comportamiento de precios en las dos principales ciudades del país, así como la oferta que se da en una u otra. De manera general, al tomar como ejemplo los precios de 6 productos al azar, se encuentra que Quito maneja precios más elevados que Guayaquil, debido a los mayores costos en

transporte en los que se incurre con el producto importado. Sin embargo, en productos como los transformadores de 10 y 50 Kva, se observa un precio inferior en Quito, como resultado de la presencia de la fábrica de estos en la ciudad.

Tabla 1.

Precios Referenciales

Artículo	Guayaquil (US\$)	Quito (US\$)
Breaker 2 polos 20 - 50 Amp	7,1	8,89
Transformador Monofásico 10Kva	680,6	529,76
Transformador Monofásico 50 Kva	1422,18	1106,56
Transformador Trifásico 100 Kva	2133	2514,4
Cable TW #8	0,26	0,31
Cable TW #10	0,17	0,19

Fuente: Proexport Colombia. (Marzo, 2004), Estudio de Mercado Aparatos y Material Eléctrico en Ecuador

Así también, al analizar la gestión del recurso humano, la falta de una estructura organizacional adecuada, no ha permitido a las empresas del subsector, contar con personal calificado, pues el proceso de selección de personal se realiza de forma improvisada y poco calificada lo que ha generado que estas empresas empleen personal que puede tener la experiencia pero no el nivel de conocimiento técnico que demanda el mercado. Además la falta de aplicación de programas de capacitación y motivación al personal ha provocado el desinterés y alta rotación del recurso humano que prefiere cambiarse de trabajo, (Ver Figura 1).



Figura 1. Proceso de Selección de Personal

De la misma forma el bajo salario que se encuentran percibiendo especialmente en áreas técnicas hacen que las personas no se encuentren comprometidas con la empresa, ello combinado con el escaso reconocimiento de los logros alcanzados,

genera que el personal no desarrolle sus habilidades y no contribuya con el esfuerzo necesario para la correcta ejecución de los diferentes proyectos que se desarrollan en las empresas.

En relación al manejo del tiempo de entrega tanto en la comercialización de productos como de servicios de ingeniería eléctrica, las empresas no gestionan sus procesos conforme un cronograma planificado, pues en la mayoría de los casos la falta de gestión del tiempo, genera incumplimiento de fechas de finalización de proyectos, fechas de entrega de reportes y documentos, multas por retraso en la entrega, e inclusive la pérdida de contratos, como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Gestión del Tiempo

En la gestión del alcance, la definición del trabajo requerido por los proyectos que manejan las empresas del subsector es una de sus principales falencias, pues en las contrataciones para la prestación de servicios de ingeniería eléctrica no se contempla de forma adecuada los entregables que requieren los proyectos para cumplir con los objetivos establecidos. Además no se definen los procesos ni herramientas a ser proporcionadas a los clientes, dejando estos términos a libre interpretación de las partes involucradas, lo que posteriormente ocasiona que los clientes no se encuentren satisfechos con el servicio entregado y que en algunos casos sea la empresa proveedora la que asuma costos y gastos adicionales en la ejecución de los proyectos.

Como en todo tipo de empresa, los riesgos que pueden darse en el ejercicio económico deben ser analizados y considerados mediante planes de acción que permitan evitarlos o mitigarlos en caso de presentarse; sin embargo, este tipo de

análisis, las empresas del subsector no lo consideran, pues se observa que entre los principales riesgos se encuentran:

Riesgos laborales, producidos al instalar tableros eléctricos, ya que una mala conexión, manipulación, falta de conocimiento o habilidad, puede producir graves consecuencias en las personas que se encuentren en contacto, adicionalmente, una configuración de cargas trabajando por encima de su corriente normal, puede producir que el paso de la corriente por el cuerpo pueda ocasionar desde lesiones físicas secundarias (golpes, caídas, etc.), hasta quemaduras y en el peor de los casos causar la muerte. Todo depende del tipo de corriente, la intensidad, el tiempo de contacto, la resistencia particular del cuerpo, la tensión y el recorrido de la corriente a través del cuerpo.

Entre las consecuencias directas se encuentran: los efectos térmicos (quemaduras por arco o por contacto) o efectos musculares y nerviosos (calambres, contracciones musculares, tetanización de músculos de la respiración, fibrilación ventricular, inhibición de centros nerviosos).

El accidente laboral repercute negativamente en la contabilidad de las empresas, algunas de las repercusiones que conlleva un accidente para la empresa son:

- Gastos derivados de los daños materiales y patrimoniales.
- Tiempos perdidos como consecuencia del accidente.
- Cargas sociales.
- Gastos de atención sanitaria.
- Defectos de calidad.
- Defectos de atención a los clientes.
- Demoras en las entregas.
- Desmoralización en el trabajo.
- Contratación de mano de obra en sustitución del trabajador accidentado.

Adicionalmente, se presentan otro tipo de riesgos que pueden correr las empresas de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, el cual constituye el riesgo de no tener en stock los materiales que tienen influencia, por lo que resulta costoso y con un alto riesgo de fallas al adquirirlos en un tiempo corto,

resultando escaso y muchas veces por el corto tiempo que se tiene para obtener los materiales, su funcionamiento no se encuentra garantizado o comprobado.

Por otro lado, en las empresas del subsector no se identifica oportunamente a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados en el proceso productivo, evitando el planteamiento de estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución de los diferentes procesos que desarrollan, pues no se incluye a todos los miembros del equipo del proyecto así como a las entidades interesadas, ya sea interna o externa a la empresa.

Los equipos de proyectos no identifican a los interesados sean estos, positivos y negativos, ejecutores y asesores, lo que conlleva a la dificultad en la determinación de los requisitos del proyecto y las expectativas de todas las partes involucradas; sin considerar que los directores de proyectos tienen la responsabilidad de gestionar la influencia de los distintos interesados con relación a los requisitos del proyecto para asegurar un resultado exitoso.

Muchas de las empresas del sector eléctrico que se encargan del ensamblaje de tableros eléctricos, instalaciones eléctricas, sistemas de puesta a tierra, tableros eléctricos de transferencia automática y de distribución para equipos, no cuentan con un sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001, pues no realizan el levantamiento de la información necesaria para la elaboración de un manual de Calidad, donde se detalla el procedimiento e instructivos relativos a compras, recursos humanos, instalaciones de tableros eléctricos y otros equipos que ofrecen las empresas. En la actualidad no existe la cultura para elaborar documentos, y por tanto es necesaria la colaboración por parte de todo el personal, incluido el administrativo y operativo, para generar esta información.

Adicionalmente las empresas no pueden garantizar la calidad de sus productos, debido a que no se encuentran establecidos parámetros de control que se tomarán como reuniones de seguimiento que sirvan para orientar y direccionar la correcta ejecución de los proyectos; pues la calidad es la base de la supervivencia y desarrollo

de las organizaciones, como también, un factor fundamental de las actividades económicas. Como se muestra en la Figura 3, las empresas no cumplen con el ciclo de gestión de la Calidad Total.

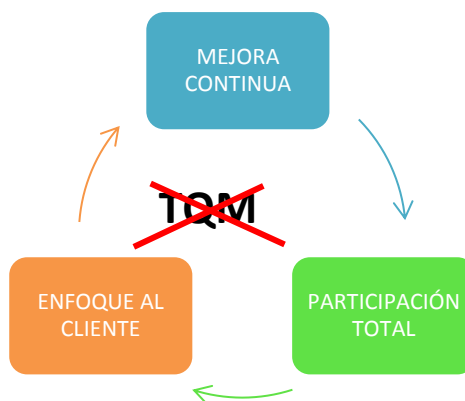


Figura 3: Gestión de la Calidad Total

En la Gestión de las Comunicaciones, se puede evidenciar que la comunicación tanto interna como externa no tiene una estructura clara, pues a nivel interno, la falta de comunicación ha ido generando estragos en el manejo de la información, descoordinación del trabajo en equipo entre las diferentes áreas de las empresas, y por lo tanto pérdida de productividad; mientras a nivel externo se puede observar que los medios de mercadeo y publicidad para comunicarse con el cliente se generan de forma improvisada sin medición de la efectividad de los mismos.

En las empresas Eléctricas del subsector existen diferentes departamentos, siendo muchas veces el de mantenimiento, el que no se involucre en la comunicación, debido a las actividades que realiza, lo cual ha causado problemas en la comunicación entre las áreas operativas, generando desconfianza y mal entendimiento de las actividades a ejecutarse, así como pérdida de tiempo y recursos.

En la actualidad, tanto jefes, como personal, no se encuentran concientes de la importancia de sus actividades y la de informar a sus superiores de cualquier circunstancia que exceda de sus conocimientos, posibilidades y control, pues en innumerables ocasiones se espera hasta el final para comunicar a un superior sobre los problemas que se encuentran presentandose, lo cual con una comunicación

oportuna podría haber sido resuelto en ese momento y sin generar consecuencias graves tanto para la empresa como para los empleados.

De esta manera se puede evidenciar que las empresas no realizan una adecuada integración de cada una de las áreas del conocimiento antes mencionadas, pues no aseguran la coherencia con el plan para la dirección de los proyectos y los respectivos entregables de los mismos; dando importancia sólo a unas áreas y dejando de lado a otras que también son importantes para la gestión de los proyectos; así por ejemplo al preocuparse por mejorar la calidad del producto no se analiza el impacto que pueden tener sobre sus costos, tiempo y recursos empleados.

Por lo tanto; la gestión de las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, tal y como se describen no cuentan con un modelo de Gestión que les permita administrar y controlar los diversos procesos y actividades de dirección de proyectos en desarrollo y/o ejecución, lo que conlleva al desarrollo de la presente investigación para dar respuesta a la problemática planteada.

1.3 Formulación del Problema

1. ¿Existe un Modelo de Gestión de Proyectos que permita a las empresas del Sector Eléctrico, mejorar la administración y control de los diversos procesos y actividades de dirección de proyectos?
2. ¿Se evidencia una planificación de proyectos tal que permita a las empresas del Sector Eléctrico, mejorar tiempos de entrega, utilización de recursos y calidad en los productos y servicios de Ingeniería Eléctrica?
3. ¿De qué manera el seguimiento y control de proyectos permitirá a las empresas del Sector Eléctrico, establecer formas de comunicación y coordinación del trabajo entre los diferentes interesados, optimizar el presupuesto y controlar los posibles riesgos que pueden afectar los proyectos?

1.4 Justificación de la Investigación

La principal motivación para realizar esta investigación radica en el interés por conocer las debilidades en torno a la Gestión de Proyectos de las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica y buscar una posible solución a las mismas, además de la oportunidad académica de aplicación en el ámbito profesional para el manejo de proyectos.

A través de la presente investigación, en el estudio y análisis de los diferentes Modelos de Gestión de Proyectos existentes, se pueda elaborar un Modelo de Gestión de Proyectos específico para empresas del subsector mencionado, de forma que les permita disponer de una guía metodológica para la administración de sus proyectos y direccionar las acciones que contribuyan a tomar decisiones orientadas a alcanzar los objetivos trazados, de manera que las empresas puedan obtener los mejores resultados tomando las medidas correctivas de manera oportuna.

Así también, el desarrollo de esta investigación será de gran importancia porque permitirá generar y disponer de información efectiva y oportuna para la toma de decisiones gerencial de las diferentes empresas del subsector analizado, con la finalidad de recuperar la imagen de las organizaciones, garantizar la satisfacción de sus clientes con respuestas eficientes y oportunas y contribuir con la optimización de la gestión de proyectos de las organizaciones, pues en la práctica, el desarrollo de un Modelo de Gestión de Proyectos, servirá para generar y proporcionar facilidades a las empresas en el manejo de sus procesos en interacción con las diferentes áreas de conocimiento que incluye el manejo de los proyectos, contribuyendo al crecimiento sostenible de las mismas dentro del mercado eléctrico.

1.5 Importancia de la Investigación

El contar con un modelo de Gestión de Proyectos en las empresas es fundamental, debido a que proporciona la capacidad para adaptarse al cambio y manejar dicho cambio. Así también posibilita la identificación, análisis y selección

de alternativas de solución adecuadas a necesidades o problemas específicos, pues se pueden identificar problemas que quizás de otra forma se visualizaría cuando ya se encuentran en una situación crítica y posiblemente se invierta una mayor cantidad de recursos y difícilmente se los pueda solucionar.

A través de ésta investigación se podrá maximizar la capacidad de las empresas del subsector, a fin de conseguir más a un menor costo, puesto que la gestión de proyectos identifica todas las responsabilidades funcionales de cara al cumplimiento de la misión de la empresa, asegurándose que todos los miembros de la organización conozcan su responsabilidad. Así mismo, identifica las posibles mejoras en los procesos, proporcionando ahorros en tiempos y costos. De esta forma se puede coordinar los diferentes recursos internos y externos, debido a que en muchas ocasiones, un mismo proveedor tiene contacto con diferentes áreas de la empresa y no se aprovechan las sinergias que esto puede proporcionar.

Al realizar la investigación completa del subsector se podrá tener una visión conjunta, a fin de mejorar la comunicación en las empresas y transferir conocimientos entre departamentos que de otra forma, actuarían de manera estancada, obteniendo una correcta percepción sobre la auténtica capacidad del equipo, maximizando la cooperación entre los distintos miembros.

Por lo tanto, con esta investigación se pretende aportar a las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica un “*know how*” (cómo hacer), que les permita usar además de sus experiencias, nuevos conocimientos para la planificación y desarrollo de proyectos futuros.

1.6 Estado del arte a nivel mundial y local

Una de las herramientas más importantes y puesta en práctica en la mayoría de las organizaciones exitosas del mundo de hoy es la administración de proyectos, debido a que la misma naturaleza de los negocios es cambiante, y con la globalización siempre vienen desafíos más grandes y la necesidad de aumentar la velocidad de salida al mercado de nuevos productos y servicios; además, la incursión

casi diaria de nuevas tecnologías, seguido de las exigencias y solicitudes de los clientes, obligan a las organizaciones a actualizarse constantemente y por ende a ejecutar, administrar y controlar proyectos múltiples y en distintos estados de tiempo.

De acuerdo al estudio realizado por CONCEPCIÓN, R. (2007), a lo largo de la historia se han ido desplegando numerosas investigaciones destinadas al desarrollo de metodologías, pues la gestión de los proyectos ha ido evolucionado en paralelo con las diferentes corrientes científicas de la gestión empresarial e industrial, a lo largo del pasado siglo XX.

Dentro del contexto de la gestión de los proyectos, cada área de aplicación necesita establecer sus propias normas, regulaciones, prácticas y metodologías, y que a su vez han ido evolucionando para ajustarse a las necesidades específicas de las múltiples disciplinas que necesitan gestionar sus proyectos de forma eficaz, eficiente y económica.

La gestión de proyectos es una disciplina que seguramente existe desde los principios de la civilización (Thayer 1997). La gestión es una disciplina que se debe autoredefinir para adaptarse a los continuos cambios que se van produciendo dentro de las instituciones humanas.

De conformidad con lo señalado por CONCEPCIÓN, (2007), la evolución histórica de la gestión de proyectos se ha dado en 3 etapas:

La primera, de acuerdo al desarrollo de los modelos de gestión empresarial del siglo XX, destacándose los estudios del norteamericano Henry Gantt para el desarrollo de la organización del trabajo, en el control y planificación del tiempo.

La segunda, se caracteriza por el desarrollo de modelos para la evaluación de los sistemas orientados a la gestión: MBO (*Management by Objectives*), PERT (*Program Evaluation and Review*), CPM (*Critical Path Method*) y CIPP (*Context, Input, Process, Product*). Esta etapa se caracteriza porque se centra la gestión hacia la

totalidad de la organización y se beneficia de la extensión universal del uso de las técnicas para refinar y perfeccionar las ya existentes.

La tercera, a partir de la década de los 90 se centra en gestión estructurada sobre la base de metodologías y directrices basadas en reglas y procedimientos, las cuales fueron reunidas a partir de mejores prácticas comúnmente aceptadas y recopiladas de proyectos exitosos.

En la actualidad, una de las metodologías de gestión de proyectos, más aceptada y aplicada por las empresas y organizaciones, alrededor del mundo, es la desarrollada por el Project Management Institute (PMI®), en los Estados Unidos, en el año 1969, donde cinco voluntarios fundaron el PMI® como una organización profesional sin fines de lucro dedicada a contribuir con el avance de la práctica, ciencia y profesión de administración de proyectos. La Mancomunidad de Pensilvania, E.E.U.U. publicó artículos de incorporación del PMI® en 1969, lo cual significó su inicio oficial. En ese mismo año, el PMI® celebró su primer simposio en Atlanta, Georgia con una asistencia de 83 personas, donde la conferencia estuvo a cargo de Russell Archibald, miembro N° 6 del PMI®; quien impartió Planificar, Calendarizar y Controlar los Esfuerzos de los Trabajadores del Conocimiento. (Disponible en www.liderdeproyecto.com, 2013/12/30)

Desde entonces, el PMI® ha sido muy bien conocido como el creador de la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” (PMBOK®), considerado como una de las herramientas fundamentales en la profesión de “Administrador de Proyectos”, actualmente.

A nivel local, en el Ecuador, se cuenta con la Corporación PMI Capítulo Ecuador (PMI Ecuador), entidad que se constituye legalmente desde marzo del año 2010, como una asociación civil sin fines de lucro, la cual está orientada a difundir los estándares de la Dirección de Proyectos y agrupar a profesionales de esta disciplina de diversas áreas e industrias.

1.7 Hipótesis

1. Es viable establecer que el diseño de un modelo de gestión de proyectos para el sector eléctrico aplicado al subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, puede mejorar la administración de los proyectos que gestionan las empresas.
2. La aplicación de las áreas del conocimiento en interacción con los grupos de procesos de gestión de proyectos bajo el modelo del PMI (Standar PMBOK: Project Management Body Of Knowledge), permitirá a las empresas del Sector Eléctrico administrar sus proyectos bajo un cronograma, presupuesto, tiempo y calidad establecidos.

1.8 Objetivos

1.8.1 Objetivo General

Disponer un Modelo de Gestión de Proyectos del Sector Eléctrico aplicado al Subsector de Suministro y Montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, a través de la utilización de la Guía del PMBOK con la finalidad de proporcionar a las empresas del subsector una herramienta para administrar y controlar los diversos procesos y actividades de la dirección de sus proyectos.

1.8.2 Objetivos Específicos

- 1) Definir la problemática de la investigación, los argumentos que la justifican; así como los objetivos e hipótesis que se deberán comprobar con el desarrollo de la misma, para dar a conocer los motivos por los que se propone el tema de la investigación.
- 2) Investigar las principales metodologías de Gestión de proyectos, mediante el análisis de las referencias bibliográficas, teóricas y prácticas que permitan la

selección del estándar más aplicable para el subsector de empresas de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica.

- 3) Diseñar el marco metodológico de la investigación mediante la selección de los tipos, métodos, definición de la población y muestra; así como las técnicas de investigación adecuadas, con la finalidad de aplicar de forma correcta la metodología en el desarrollo del trabajo de campo.
- 4) Diagnosticar la situación actual de la Gestión de Proyectos de las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, mediante el análisis de los resultados obtenidos en la investigación de campo realizada, para determinar las principales falencias de las empresas en los diferentes procesos que involucra la gestión de proyectos.
- 5) Elaborar un modelo de gestión de proyectos mediante la utilización de las herramientas y técnicas que proporciona la Guía del PMBOK para facilitar a las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica una guía para la gestión de sus proyectos.
- 6) Validar el modelo de gestión de proyectos diseñado a través de la utilización de encuestas aplicadas como prueba piloto en una empresa del subsector, con la finalidad de evaluar la utilidad y aplicación de las diferentes técnicas y herramientas propuestas.

1.9 Hallazgo Principal

Como hallazgo principal de este capítulo se evidencia que las empresas ecuatorianas orientadas al suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica presentan varios inconvenientes a nivel de la gestión administrativa de sus proyectos, por ello se establece como objetivo general de la investigación, el disponer un Modelo de Gestión de Proyectos del Sector Eléctrico aplicado al Subsector de Suministro y Montaje de productos y servicios de Ingeniería

Eléctrica, a través de la utilización de la Guía del PMBOK a fin de suministrar herramientas para administrar y controlar los diversos procesos de la dirección de sus proyectos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos, en su forma moderna, comenzó a afianzarse hace sólo unas décadas. A partir de principios de los años sesenta del siglo pasado, las empresas y otras organizaciones comenzaron a observar las ventajas de organizar el trabajo en forma de proyectos. Esta perspectiva de organización centrada en proyectos evolucionó aún más cuando las organizaciones empezaron a entender la necesidad fundamental de que sus empleados se comuniquen y colaboren entre sí al tiempo que integran su trabajo en diferentes departamentos, profesiones y, en algunos casos, industrias completas. (Microsoft Office Project, 2007)

La gestión de proyectos también conocida como gerencia o administración de proyectos es la disciplina que guía e integra los procesos de planificar, dar seguimiento, controlar, dinamizar, organizar talentos y administrar recursos, con el fin de culminar todo el trabajo requerido para desarrollar un proyecto y cumplir con el alcance, dentro de límites de tiempo, y costo definidos. Como consecuencia de este control es posible conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos o paliarlos de manera inmediata.

En la actualidad, los preceptos básicos de la administración de proyectos están representados por el triángulo del proyecto (interrelación del trío formado por tiempo, dinero y ámbito en un proyecto). Si ajusta cualquiera de estos elementos, los otros dos se ven afectados, un símbolo que popularizó Harold Kerzner en su obra de referencia, *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*.

A continuación en la Figura 4, se muestra el triángulo del proyecto:



Figura 4: Triángulo Del Proyecto

Fuente: Universidad de Oviedo, 2011

A la hora de gestionar el tiempo en un proyecto, surgen dos conceptos diferentes:

1. La PLANIFICACIÓN o gestión del largo y medio plazo
2. La PROGRAMACIÓN o gestión del corto plazo.

- **Importancia de la Gestión de Proyectos**

La gestión de proyectos es de vital importancia, ya que es usada en diversos campos; desde proyectos espaciales, en bancos, en desarrollo de sistemas en computadora, en procesamiento de hidrocarbano, en la industria petroquímica, en telecomunicaciones, en defensa nacional, etc.

Los cambios tecnológicos, la necesidad de introducir nuevos productos al mercado, las cambiantes exigencias de los consumidores de productos, entre otras cosas, incrementan el fluido de operaciones en una organización, provocando que los métodos administrativos convencionales sean inadecuados. Por esta razón la administración de proyectos es importante, ya que ofrece nuevas alternativas de organización (HAZLER, 2007).

La gestión de Proyectos, sirve para aprovechar de mejor manera los recursos críticos cuando están limitados en cantidad y/o tiempo de disponibilidad. También ayuda a realizar acciones concisas y efectivas para obtener el máximo beneficio.

2.1.2 Metodologías o Modelos de Gestión

Un modelo hace referencia al arquetipo que, por sus características idóneas, es susceptible de imitación o reproducción. También al esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja (Cassini, 2008)

El concepto de gestión proviene del latín *gesio* y hace referencia a la acción y al efecto de gestionar o de administrar. Por lo tanto la concreción de diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera. Dicho concepto implica además acciones para gobernar, dirigir, ordenar, disponer u organizar (Cassini, 2008).

Dicho de otra forma la gestión supone un conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto, concretar un proyecto o administrar una empresa u organización. Por lo tanto, un modelo de gestión es un esquema o marco de referencia para la administración de una entidad.

Los modelos o metodologías de gestión pueden ser aplicados tanto en las empresas y negocios privados como en la administración pública. Esto quiere decir que los gobiernos tienen un modelo de gestión en el que se basan para desarrollar sus políticas y acciones, y con el cual pretenden alcanzar sus objetivos, sin embargo el modelo de gestión que utilizan las organizaciones públicas es diferente al modelo de gestión del ámbito privado. Mientras el segundo se basa en la obtención de ganancias económicas, el primero pone en juego otras cuestiones, como el bienestar social de la población.

2.1.3 Metodologías Empleadas en Gestión de Proyectos

Dentro del mundo de la administración de proyectos existen diversas metodologías, técnicas y formas cuyo objetivo primordial es alcanzar el éxito a través de la entrega de un producto, servicio o resultado final óptimo que satisfaga los requerimientos del cliente.

Entre las metodologías empleadas en Gestión de Proyectos se tiene en la actualidad:

1. PMBOK (Project Management Body of Knowledge/ Compendio del Saber de la Gestión de Proyectos)
2. Prince 2 (PRojects IN Controlled Environments/Proyectos en Entornos Controlados)
3. CCPM (Critical Chain Project Management/Gestión de Proyectos por Cadena Crítica)
4. CMMI (Capability Maturity Model Integration/Integración de Modelos de Madurez de Capacidades)

De las metodologías antes mencionadas, en esta investigación se ha visto conveniente tratar a detalle las metodologías que tienen mayor relación entre sí como son: PMBOK y PRINCE2, pues constituyen metodologías internacionalmente aceptadas ya que estas proporcionan herramientas que permiten el orden y correcto desarrollo del trabajo.

Adicionalmente, el PMBOK se basa en las buenas prácticas reconocidas por profesionales dedicados a la dirección de proyectos, y PRINCE2 constituye un método, es decir es prescriptivo e indica un modo de hacer.

A. MODELO 1: PMBOK (Project Management Body of Knowledge / Compendio del Saber de la Gestión de Proyectos)

El Project Management Body of Knowledge (PMBOK) (®) es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE, ANSI) que trabaja con el uso del conocimiento, de las habilidades, de las herramientas, y de las técnicas para resolver requisitos del proyecto. PMBOK define un ciclo vital del proyecto, 5 Grupos de Procesos y 10 Áreas de Conocimiento de la tarea de administración de proyectos (Project Management Institute, 2012).

A continuación se muestra la Figura 5 de los 5 Grupos de Procesos que se incluyen en el PMBOK 5ta Edición (Project Management Institute, 2012).

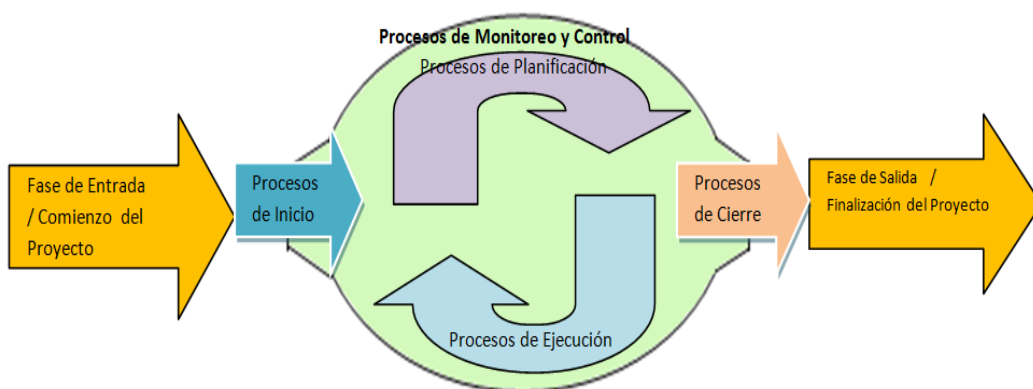


Figura 5: Grupos de Procesos

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

De la gráfica anterior se observa que la naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control y el resto de Grupos de Procesos ejerzan acciones uno sobre los otros de manera recíproca. Los procesos de Monitoreo y Control ocurren al mismo tiempo que los procesos pertenecientes a otros grupos. De esta forma se observa que el grupo de Monitoreo y Control ayudan a rastrear y regular el progreso y el desempeño del proyecto, de esta forma se pueden identificar áreas en las que se requiere cambios e iniciar los cambios correspondientes.

A continuación se muestra los cinco grupos de procesos y una breve descripción de los mismos

A) Grupo de Procesos de Inicio

Está compuesto por procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un proyecto nuevo. Es recomendable iniciar el proceso de iniciación en ámbitos cercanos de control de proyectos, con el objetivo de definir claramente los límites del proyecto, empezando por las entradas del proyecto, hasta el proceso de cierre del proyecto como se muestra en la Figura 6. (Project Management Institute, 2008)

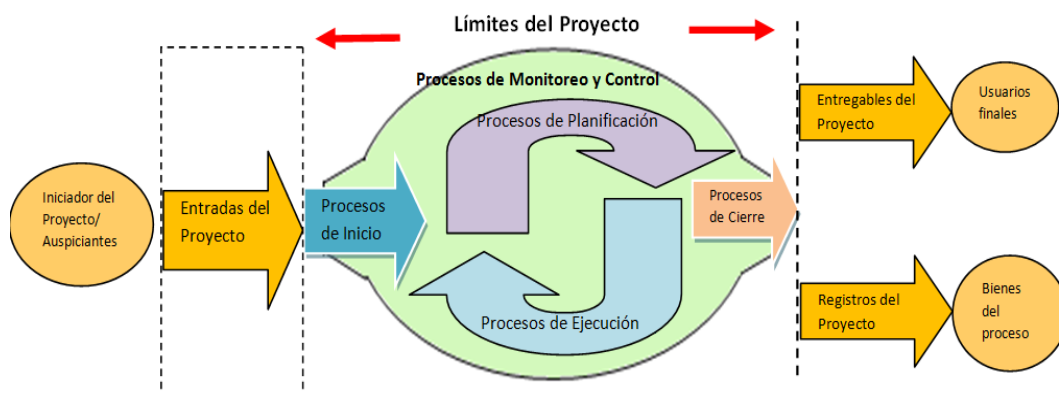


Figura 6. Límites del Proyecto

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

Ejecutar los procesos de Inicio en el comienzo de cada fase ayuda a mantener el proyecto centrado en la necesidad de negocio que el proyecto se comprometió a tratar. Se confirma que los criterios de éxito y se chequea la influencia, las fuerzas impulsoras y los objetivos de los interesados del proyecto.

B) Grupo de procesos de Planificación

Este grupo de procesos permite desarrollar el plan de gestión del proyecto. Estos procesos también identifican, definen el alcance del proyecto, el coste del proyecto y planifican las actividades del proyecto que se realizan dentro del proyecto. A medida que se obtenga nueva información sobre el proyecto, se identificarán o resolverán nuevas dependencias, requisitos, riesgos, oportunidades, asunciones y restricciones. Por lo tanto a través de estos procesos se define el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.

C) Grupo de Procesos de Ejecución

Está compuesto por procesos que permiten llevar a cabo el trabajo que es definido en el plan de gestión de proyecto y de cumplir con los requerimientos levantados en el proceso de iniciación de los proyectos. El equipo de trabajo de cada proyecto determina cuales son los procesos necesarios. Estos procesos implican coordinar tanto personas como recursos para cumplir con las metas planteadas.

D) Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control permite rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios e iniciar los cambios correspondientes. El beneficio de este Grupo de Procesos constituye en que el desempeño del proyecto se mide y analiza a intervalos regulares y también como consecuencia de eventos adecuados o de determinadas condiciones de excepción, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. Este grupo también implica:

- Controlar los cambios y recomendar acciones correctivas o preventivas para anticipar posibles problemas.
- Monitorear las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y con la línea base para la medición del desempeño del proyecto.
- Influir en los factores que podrían evitar el control integrado de cambios o la gestión de la configuración, a fin de solo implementar cambios aprobados.

E) Grupo de Procesos de Cierre

Este grupo de procesos se encarga de verificar que los procesos definidos dentro del grupo de procesos están completos y realiza el cierre formal de las actividades del proyecto. También hace la entrega oficial del producto o cierra un proyecto cancelado.

Por lo tanto es importante reconocer, que los proyectos se logran mediante la integración de procesos y la administración de proyectos. El gerente de proyectos es la persona encargada de que se cumplan los objetivos que se proponen en los proyectos comprometidos, teniendo en cuenta tanto el tiempo, el costo y la calidad requerida en el establecimiento del proyecto.

Así también, los procesos están relacionados por los resultados que producen. A su vez, los resultados o salidas de ciertos procesos son las entradas de otros.

Estos procesos no son eventos de una sola ocurrencia, como se observa en la Figura 7, los procesos ocurren en diferentes niveles de intensidad a lo largo de todas las fases del proyecto. Por ello el proceso de ejecución inicia con los procesos de iniciación, planificación y control sin embargo tiene un tiempo mayor de duración durante todo el proyecto que los procesos de iniciación y planificación.

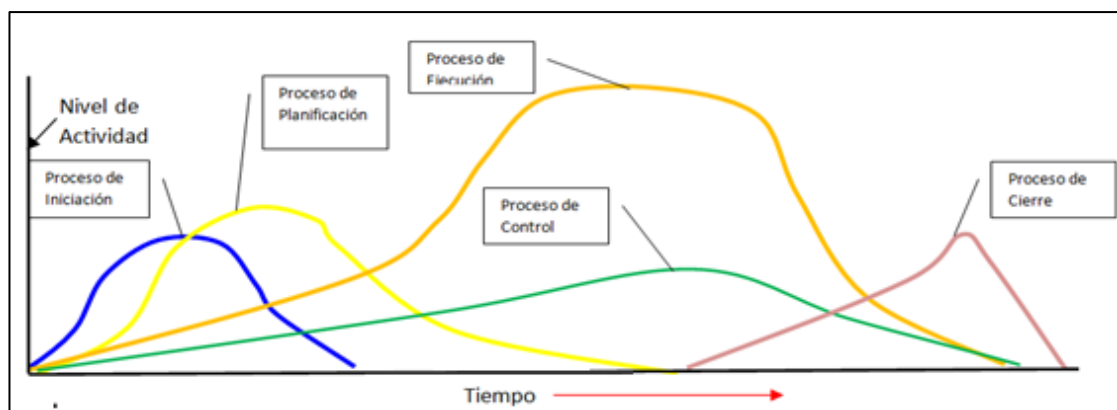


Figura 7. Procesos y Fases

Fuente: Galli, F., Horizonte Telefónica, <http://gallitelefonica.blogspot.com/2011/09/gestion-de-proyectos.html>

El PMBOK además de tener cinco grupos de procesos, también presenta 10 áreas de conocimiento, como se muestra a continuación.

- **Áreas de conocimiento**

Existen 10 Áreas de Conocimiento de acuerdo al PMBOK 5ta edición (Project Management Institute, 2012), como se muestra en la Figura 8:

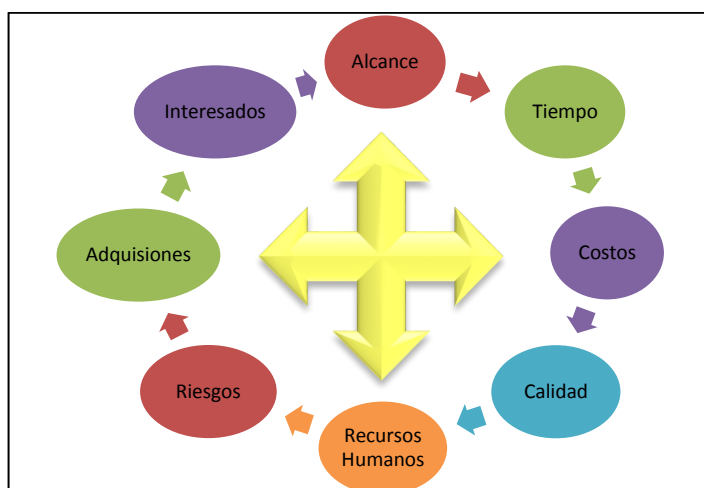


Figura 8. Áreas del Conocimiento

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

A continuación se muestra una descripción de las diez Áreas del Conocimiento que se encuentra en el PMBOK de la 5ta edición.

A) Gestión de la Integración

Describe los procesos y actividades que conforman los diferentes elementos de la Dirección de Proyectos, que se identifican, definen, combinan, unen y coordinan dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos. Se compone de los procesos: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto, Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar, Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto, Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto, Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto, Control Integrado de Cambios y Cerrar Proyecto. Constituye de vital importancia debido a que incluye los procesos requeridos para asegurar que los diferentes elementos del proyecto sean coordinados.

B) Gestión del Alcance del proyecto

Describe los procesos necesarios para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarse satisfactoriamente. Su importancia radica en que incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y solo este trabajo para completar el proyecto de forma exitosa.

C) Gestión del tiempo real de los proyectos

Especifica los procesos relacionados con la puntualidad de la entrega del proyecto. Está compuesto por los procesos: Definición de las Actividades, Establecimiento de la Secuencia de las Actividades, Estimación de Recursos de las Actividades, Estimación de la Duración de las Actividades, Desarrollo del Cronograma y Control del Cronograma.

D) Gestión de los Costos del proyecto

Describe los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Se compone de los procesos: Estimación de Costes, Preparación del Presupuesto de Costes y Control de Costes. Por lo tanto incluye todos los procesos requeridos para asegurar que el proyecto sea completado dentro del presupuesto aprobado.

E) Gestión de la Calidad del proyecto

Describe los procesos que se necesitan para cumplir con los objetivos del proyecto. Se compone de los procesos: Planificación de Calidad, Realizar Aseguramiento de Calidad y Realizar Control de Calidad.

F) Gestión de los recursos humanos del proyecto

Describe los procesos para organizar y dirigir los Recursos Humanos del proyecto. Se compone de los procesos: Planificación de los Recursos Humanos, Adquirir el Equipo del Proyecto, Desarrollar el Equipo del Proyecto y Gestionar el Equipo del Proyecto. De esta forma se asegura el uso más eficiente de los recursos que forman parte del proyecto.

G) Gestión de las comunicaciones del proyecto

Describe los procesos relacionados con la generación, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Se compone de los procesos: Planificación de las Comunicaciones, Distribución de la Información, Informar el Rendimiento y Gestionar a los Interesados.

H) Gestión de los Riesgos del proyecto

Describe los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión de riesgos de un proyecto. Se compone de los procesos: Planificación de la Gestión de Riesgos, Identificación de Riesgos, Análisis Cualitativo de Riesgos, Análisis Cuantitativo de Riesgos, Planificación de la Respuesta a los Riesgos, y Seguimiento y Control de Riesgos. Por lo tanto constituye un análisis sistemático de identificación, análisis y respuesta a los riesgos del proyecto.

I) Gestión de las adquisiciones del proyecto

Describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección. Se compone de los procesos: Planificar las Compras y Adquisiciones, Planificar la Contratación, Solicitar Respuestas de Vendedores, Selección de Vendedores, Administración del Contrato y Cierre del Contrato. (OCAMPO, 2012).

J) Gestión de los interesados del proyecto

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del

proyecto. La satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto.

- **Finalidad de PMBOK**

La finalidad del PMBoK es Identificar, concentrar y publicar las mejores prácticas generalmente aceptadas en la Dirección de Proyectos. Refiere las áreas de conocimientos y a las prácticas descritas que son aplicables y útiles para cualquier industria.

El PMBoK permite aumentar las posibilidades de éxito mediante las mejores prácticas, ya que proporciona un acuerdo general que orienta a la correcta aplicación de habilidades, herramientas y técnicas en una amplia variedad de proyecto diferentes.

A continuación en el Cuadro 1, se presenta una visión general de las interacciones entre procesos dentro de las diez Áreas de Conocimiento y los cinco Grupos de Procesos.

Cuadro 1.**Interacciones entre procesos dentro de las diez Áreas de Conocimiento y los cinco Grupos de Procesos**

Grupo de procesos de la dirección de proyectos					
	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
1. Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	Cerrar el Proyecto
	Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar			Controlar de manera integrada los cambios	
2. Gestión del Alcance del Proyecto		Plan de Gestión del Alcance		Verificación del Alcance	
		Recopilación de requerimientos			
		Definir el Alcance			
		Crear EDT (WBS)		Control del Alcance	
3. Gestión del Tiempo del Proyecto		Plan de Gestión del Cronograma		Control del Cronograma	
		Definición de las Actividades			
		Secuencia de Actividades			
		Estimación de Recursos de las Actividades			
		Estimación de la Duración de las Actividades			
		Desarrollo del Cronograma			
4. Gestión de los Costos del Proyecto		Plan de Gestión de Costos		Control de Costo	

Continúa



4. Gestión de los Costos del Proyecto		Estimación de Costos			
		Determinar Presupuesto de Costos			
5. Gestión de la Calidad del Proyecto		Plan de Gestión de Calidad	Realizar Aseguramiento de Calidad	Realizar Control de Calidad	
6. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Plan de Gestión de los Recursos Humanos	Adquirir el Equipo del Proyecto		
			Desarrollo del Equipo del Proyecto		
			Gestión del Equipo del Proyecto		
7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Plan de Gestión de las Comunicaciones	Manejo de las Comunicaciones	Control de las Comunicaciones	
8. Gestión de los Riesgos del Proyecto		Plan de la Gestión de Riesgos		Control de Riesgos	
		Identificación de Riesgos			
		Desarrollo del Análisis Cualitativo de Riesgos			
		Desarrollo del Análisis Cuantitativo de Riesgos			
		Planificación de la Respuesta a los Riesgos			
9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Plan de Gestión de Adquisiciones	Efectuar Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones	Cierre de las Adquisiciones
10. Gestión de los interesados del Proyecto	Identificar a los Interesados	Plan de Manejo de los Interesados	Manejo del Compromiso de los Interesados	Control de los Compromisos de los Interesados	

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

- **Fortalezas de PMBOK**

- La guía de PMBOK es un marco y un estándar.
- Está orientada a procesos.
- Indica el conocimiento necesario para manejar el ciclo vital de cualquier proyecto, programa y portafolio a través de sus procesos.
- Define para cada proceso sus insumos, herramientas, técnicas y reportes necesarios.
- Define un cuerpo de conocimiento en el que cualquier industria pueda construir las mejores prácticas específicas para su área de aplicación

- **Limitaciones de PMBOK**

- Complejo para los pequeños proyectos
- Tiene que ser adaptado a la industria del área de aplicación, tamaño y alcance del proyecto, el tiempo y el presupuesto y los premios de calidad.

B. MODELO 2: PRINCE2® (PRojects IN Controlled Environment / Proyectos en Entornos Controlados)

- **Origen**

PRINCE fue desarrollado por la CCTA (Central Computer and Telecommunications Agency: Agencia Central de Informática y Telecomunicaciones) después renombrada como la OGC (Office of Government Commerce: Oficina Gubernamental de Comercio).

La versión más reciente de PRINCE2 fue publicada hace dos años por la OGC, la cual significó una actualización de la versión anterior de 2005 y salió a la luz en Londres, Reino Unido, el 16 de junio de 2009.

La Asociación para la Administración de Proyectos, es la responsable de velar por las certificaciones de PRINCE2 que son: PRINCE2 Foundation y PRINCE2 Practitioner.

- **Definición**

PRINCE2 (Proyectos en Entornos Controlados) es un método estructurado de gestión de proyectos basado en procesos, que contrasta métodos de reacción y adaptación que constituye una aproximación a las “buenas prácticas” para la gestión de todo tipo de proyectos, convirtiéndose en el estándar de facto para la organización, gestión y control de proyectos.

El método divide los proyectos en fases manejables permitiendo el control eficiente de los recursos y el control periódico de su evolución. PRINCE2 está "basado en los productos", es decir, los planes del proyecto se centran en obtener resultados concretos, y no sólo en la planificación de las actividades que se llevan a cabo; además proporciona un lenguaje común en los proyectos. (QRP International, 2012)

Este método se basa en 7 principios:

1. Continua justificación de negocio: Un proyecto PRINCE2 requiere una continua justificación de negocio.
2. Aprender de la experiencia: Los equipos de proyectos PRINCE2 aprenden continuamente de la experiencia que van adquiriendo
3. Roles y responsabilidades definidos: En un proyecto PRINCE 2 están definidos y consensuados los roles y responsabilidades sobre una estructura organizativa que se apoya en los intereses del negocio, los usuarios y los proveedores
4. Gestión por fases: Un proyecto PRINCE2 se planifica, monitoriza y controla fase a fase

5. Gestión por excepción: Un proyecto PRINCE2 tiene definidas tolerancias para cada objetivo para poder establecer límites en la delegación de autoridad.
6. Orientado a los productos: Un proyecto PRINCE2 está orientado a la definición y entrega de productos, en particular, de sus requisitos de calidad.
7. Adaptable: PRINCE2 se puede adaptar al tamaño, entorno, complejidad, importancia, capacidad, riesgo de proyecto.

- **Estructura PRINCE2**

En la versión de PRINCE2 2009, la estructura del método se encuentra formado por:

- a) 7 temas,
- b) 7 procesos
- c) 2 técnicas
- d) 8 roles

A continuación en la Figura 9 se describe cómo queda la estructura de PRINCE2:

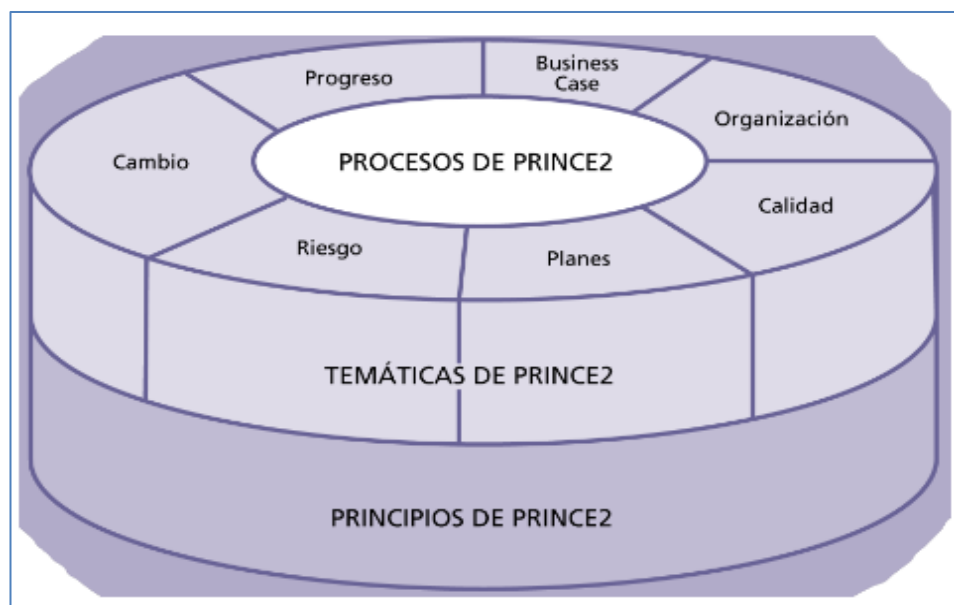


Figura 9. Estructura de PRINCE2

Fuente: PRINCE2-RYST - home_com-.mht

- **Temas**

1. *Caso de negocio:* Establecer mecanismos para juzgar si el proyecto es, y sigue siendo, deseable, viable y alcanzable como un medio para apoyar la toma de decisiones en su (continua) inversión.
2. *Organización:* Definir y establecer la estructura del proyecto de rendición de cuentas y responsabilidades.
3. *Calidad:* Definir y aplicar los medios por los cuales el proyecto va a crear y verificar los productos para que estén en condiciones para los fines previstos.
4. *Planes:* Facilitar la comunicación y el control mediante la definición de los medios de entrega de los productos.
5. *Riesgo:* Identificar, evaluar y controlar la incertidumbre y, en consecuencia, mejorar la capacidad del proyecto para tener éxito.
6. *Cambio:* Identificar, evaluar y controlar los posibles cambios aprobados para las líneas de base.
7. *Progreso:* Establecer mecanismos para monitorear y comparar los logros reales con los previstos con el fin de proporcionar un pronóstico para los objetivos del proyecto, incluyendo su viabilidad.

- **Procesos de Prince2**

La versión PRINCE2:2009 ofrece 7 procesos como se puede ver en la Figura 10, que explican qué debe ocurrir y cuándo dentro del proyecto. Cualquier proyecto guiado con este método debe incorporar estos procesos en alguna forma, pero lo más importante, es ajustar el Modelo de Procesos a los requisitos del proyecto en el que se esté trabajando.

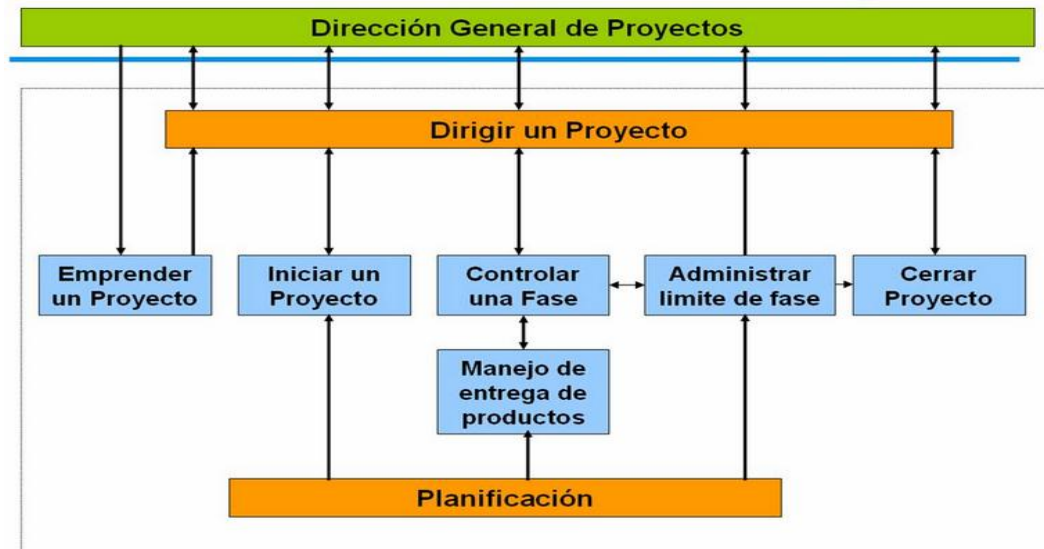


Figura 10. Procesos de PRINCE2

Fuente: <http://spanishpmo.com/index.php/procesos-de-prince2/>

A continuación se describen cada uno de los procesos que establece PRINCE2:

A) **Pre-Proyecto / Mandato de Proyecto**

El Mandato de Proyecto proviene de una persona con autoridad dentro de la organización, se conoce también como una “solicitud de proyecto” (Project Request) o una “propuesta de proyecto” (Project Proposal), pero el nombre que se le da en PRINCE2 es el de Mandato de Proyecto (Project Mandate) el cual proporciona la entrada (input) al proceso de Puesta en Marcha de un Proyecto (SU) y se crea antes de que empiece el proyecto.

En ocasiones, un mandato de proyecto puede ser tan sólo una orden, un correo electrónico o una nota, pero debería ser convertido en un documento estructurado y debería contener la información necesaria para empezar el proyecto. El manual de PRINCE2 establece que el Mandato de Proyecto debe identificar al Ejecutivo y al Jefe de Proyecto, no es necesario que sea un documento.

Otros datos que pueden incluirse en un Mandato de Proyecto:

- El objetivo principal del proyecto.
- El Caso de Negocio (Business Case), el cual describe las razones para el proyecto
- El Alcance del Proyecto (Project Scope) en términos de alto nivel.
- Las expectativas de calidad del cliente.
- Información sobre el cliente, por ejemplo: las mejores prácticas para la documentación de requisitos.
- Información sobre los proyectos relacionados que pueden proporcionar importante información.

B) [SU] Comienzo de un Proyecto (Starting Up a Project)

En este proceso, se conforma el equipo del proyecto y se prepara un resumen del proyecto (describe, a grandes rasgos, lo que el proyecto está tratando de lograr y la justificación para hacer el negocio). Además, se plantea el enfoque global y se prevé la próxima etapa del proyecto, una vez que este trabajo está hecho, se pide a la junta del proyecto que autorice la siguiente fase, la de iniciar el proyecto.

Las principales actividades son:

1. Nombramiento de un ejecutivo y un director de proyecto,
2. Diseño y la designación de un equipo de gestión de proyectos,
3. Preparación de un resumen del proyecto,
4. Definir el enfoque del proyecto
5. Planificación de la próxima etapa (iniciación).

C) [IP] Inicio de un Proyecto (Initiating a Project).

Este proceso se basa en el trabajo de la puesta en marcha y el resumen del proyecto, este resumen contribuye con la configuración del caso de negocio. El

propósito del proceso IP es entender el trabajo que hay que hacer para poder entregar los productos requeridos y poder crear el Plan de Proyecto.

El enfoque adoptado anteriormente sirve para asegurar la calidad en el proyecto, pues se acordó junto con el enfoque general para el control del proyecto en sí mismo (control de proyectos). Del Plan General, se crean los archivos del proyecto, además también se crea un plan para la siguiente etapa del proyecto, la información resultante de las dos etapas anteriores debe ser puesta ante la junta del proyecto para que se autorice el proyecto en sí.

Las principales actividades son:

1. Planificación de la calidad,
2. Planificación del proyecto,
3. Refinar el modelo de negocio y riesgos,
4. Establecer los controles del proyecto,
5. Creación de archivos del proyecto
6. Montaje de un documento de inicio del proyecto.

D) [DP] Dirigir un Proyecto (Directing a Project)

Este proceso determina la forma en la que la junta del proyecto (que incluye funciones tales como el patrocinador ejecutivo o el promotor del proyecto) debe controlar la totalidad del proyecto. La Dirección del proyecto también dicta cómo la junta del proyecto debe autorizar un plan de etapas, incluyendo cualquier plan de etapas que sustituya a un plan de la etapa actual, debido a circunstancias imprevistas. También se cubre la forma en que la junta puede dar una dirección ad hoc para un proyecto y la forma en que debe ser cerrado un proyecto.

Este proceso tiene las siguientes entradas y salidas:

Entradas:

- a) Documentación de Inicio de proyecto.
- b) Solicitud de la entrega de proyecto.

Salidas:

- a) Autorización: autorizar el proyecto para que el proyecto puede comenzar.
- b) Aprobación: aprobar la Documentación de Inicio del Proyecto (PID).
- c) Notificación: se notifica a la Gestión Corporativa o del Programa que el proyecto ha comenzado.

Las principales actividades de este proceso son:

1. Autorización de Iniciación
2. Autorización del proyecto
3. Autorización de una etapa o un plan de excepción
4. Asignación de la dirección Ad-Hoc
5. Determinación de cómo se confirma el cierre del proyecto.

E) [CS] Controlar una Fase (Controlling a Stage)

PRINCE2 sugiere que los proyectos deberían ser divididos en etapas y estos subprocesos se deben controlar individualmente, esto incluye la manera en que las etapas del trabajo están autorizadas y recibidas, también especifica la forma en que el progreso debe ser monitoreado y cómo los aspectos más destacados de los progresos deben ser reportados a la junta del proyecto. Se propone un medio para capturar y evaluar los problemas del proyecto, junto con la forma en que deben ser tomadas las acciones correctivas; asimismo, establece el método por el cual ciertos problemas del proyecto deben ser escalados a la junta del proyecto.

Las principales actividades son:

1. Autorización del paquete de trabajo
2. Evaluar los progresos de captura y análisis de los problemas del proyecto
3. Revisar el estado de cada etapa
4. Destacar la presentación de informes
5. Detectar la escalabilidad de los problemas
6. Tomar acciones correctivas y recibir un paquete de trabajo completo.

F) [MP] Gestión del Suministro de Productos (Managing Product Delivery)

El proceso de gestión en la entrega de productos tiene el propósito de controlar la relación entre el Project Manager y el Administrador de Equipo(s) mediante la colocación de los requisitos formales relativos a la aceptación, la ejecución y la entrega del proyecto de trabajo.

Los objetivos del proceso son los siguientes:

- Asegurarse de que la elaboración de los productos esté acorde a su destino y haya sido autorizado y acordado.
- Que tanto el director del (los) equipo(s), los miembros del equipo y los proveedores estén de acuerdo y claros en cuanto a lo que se produce, teniendo en cuenta los costos y plazos.
- Que los productos previstos sean entregados dentro de las expectativas de tolerancia.
- Que la información de los avances se proporcione al Gerente del Proyectos en la frecuencia acordada para asegurar que el proyecto está dentro de las expectativas esperadas.

Las principales actividades son:

1. Aceptar el conjunto de etapas del trabajo
2. Ejecutar el conjunto de etapas del trabajo
3. Entregar el resultado del Proyecto.

G) [SB] Gestión del Límite de las Fases (Managing Stage Boundaries)

El Control de Etapas debe hacerse durante el desarrollo de la Etapa, pero la Gestión de Límites debe hacerse al final de una Etapa, siempre es conveniente tener planeado la siguiente etapa y tener construido y el plan general del proyecto. Este proceso debe determinar el riesgo del modelo de negocio y un plan de modificación según sea necesario, también abarca lo que debe hacerse de una etapa que ha ido más

allá de sus niveles de tolerancia. Finalmente, el proceso determina la forma final de la etapa.

Los objetivos de este proceso son:

- a) Confirmar a la Junta de Proyecto qué productos han sido producidos en la fase actual y documentarlos en el plan de fase y también actualizar el **Plan de Proyecto** para mostrar lo que se ha hecho hasta ahora y prever la planificación para la siguiente fase.
- b) Proporcionar a la Junta de Proyecto información, de manera que puedan:
 - Evaluar la viabilidad del proyecto: la comprobación de que todavía vale la pena hacerlo.
 - Aprobar la fase de conclusión: que es la aprobación de la etapa (que se acaba de hacer).

Las principales actividades son:

1. Planificación de una etapa
2. Actualización de un plan de proyecto
3. Actualización de un caso de negocio del proyecto
4. Actualización del registro de riesgos
5. Etapa final de presentación de informes
6. Producción de un plan de excepción.

H) [CP] Cerrar un Proyecto (Closing a Project)

Esto incluye las cosas que se deben hacer al final de un proyecto. El proyecto debe ser formalmente Terminado (y los recursos liberados para su asignación a otras actividades), se debe evaluar formalmente el proyecto e identificar las acciones posteriores.

Las principales actividades son:

1. Clausura del proyecto

2. Identificación de las acciones de seguimiento
3. Evaluación del proyecto.

El siguiente Figura 11, muestra el diagrama del Modelo de Procesos PRINCE2 consolidado de acuerdo con el autor Frank Turley, donde se puede observar la interacción entre los procesos y la documentación que se va generando en cada actividad.

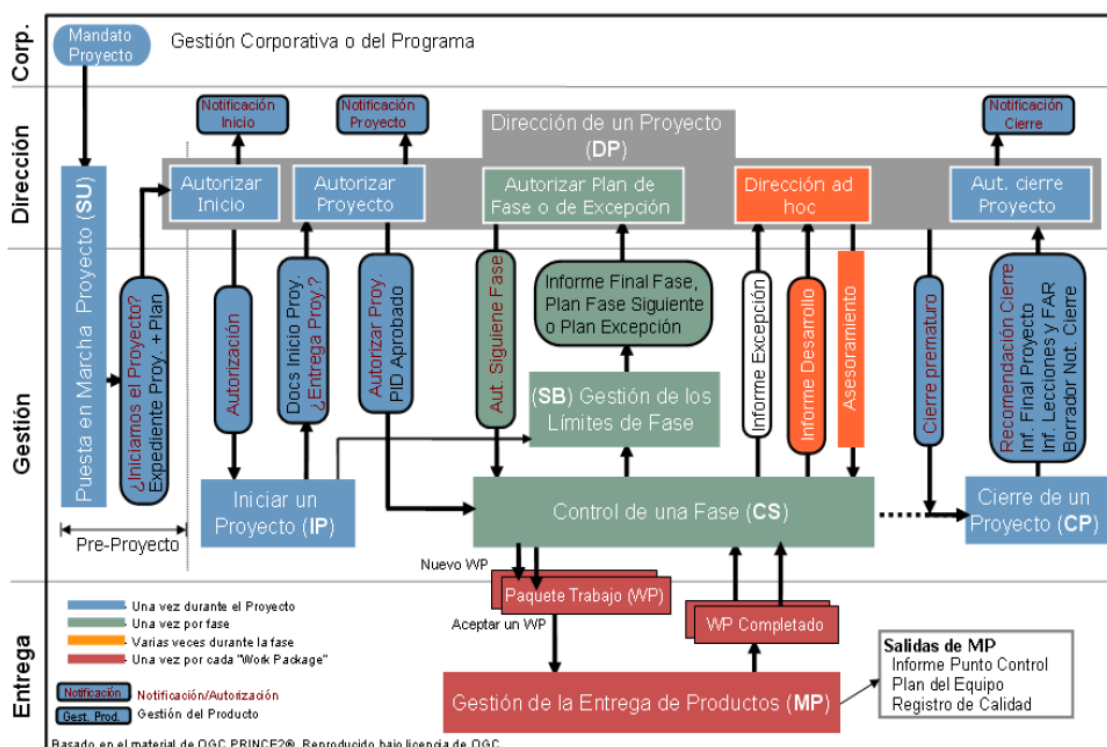


Figura 11. Modelo de Procesos de PRINCE 2

Fuente: www.liderdeproyecto.com/articulos/introduciendo_a_prince2.html

- **Técnicas**

Las técnicas que aplica el Método de PRINCE2 son:

1. Planificación en Base del Producto (Product-based planning)
2. Revisión de la Calidad (Quality review)

- **Organización del Proyecto**

El Equipo de Gestión del Proyecto como se puede observar en la figura 12, sólo tiene tres niveles, el nivel más alto es la Junta de Proyecto (Project Board) y el nivel más bajo es el Jefe de Equipo (Team Manager). El equipo del proyecto es una estructura temporal, se crea para el proyecto y se disuelve una vez que ha terminado el proyecto.

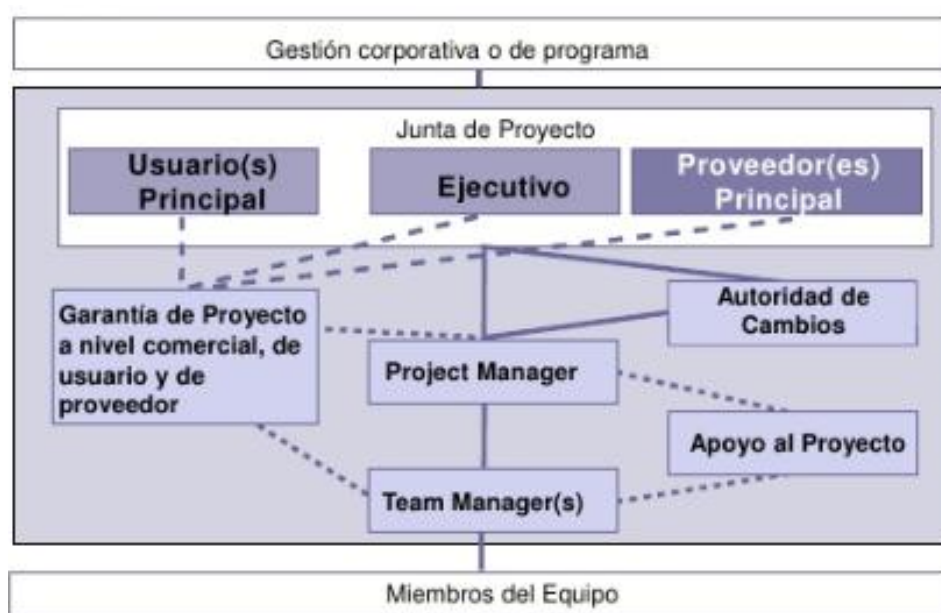


Figura 12. Roles en PRINCE2

Fuente: Barrero, Ángel (2010) Guía del PMBOK vs. PRINCE2

En la parte superior de la estructura de gestión de proyectos, se encuentra el nivel de Gestión Corporativa o del Programa (Corporate or Programme Management), este nivel está fuera del proyecto, de modo que no participan en el proyecto y por lo tanto no es parte del equipo del proyecto.

La Junta de Proyecto (Project Board) es responsable del éxito del proyecto y tiene la autoridad necesaria para tomar decisiones y aprobar todos los planes principales para el proyecto. Ellos son los que aprueban la realización de cada fase y autorizan el inicio de la siguiente, acciones a las cuales se refiere como Dirección de un Proyecto.

- **Organización de los Roles**

La Junta de Proyecto (Project Board) está compuesta por tres roles:

1. Ejecutivo (Executive)
2. Usuario Principal (Senior User)
3. Proveedor Principal (Senior Supplier)

1) El Ejecutivo

Es el principal responsable del proyecto y cuenta con el apoyo del Usuario Principal y del Proveedor Principal. El Ejecutivo representa los intereses comerciales del proyecto y es el propietario del Caso de Negocio (Business Case), el rol de Ejecutivo es el que tiene la responsabilidad final del proyecto, normalmente el Ejecutivo es el responsable del diseño y la designación del equipo de gestión del proyecto, incluyendo el resto de la Junta de Proyecto y del Jefe de Proyecto.

2) El Usuario Principal

Representa los intereses del usuario y es el responsable de la especificación. Él especifica las necesidades de los usuarios y comprueba que los productos finales, cumplan con las especificaciones requeridas. Su principal preocupación en todo el proyecto es "**¿funcionará?**". El Usuario Principal también especifica los beneficios previstos en el comienzo del proyecto e informa a la Junta de Proyecto de los beneficios que están realizando durante el proyecto.

3) El Proveedor Principal

Representa los intereses de aquellos que diseñan, desarrollan, instalan e implementan los productos del proyecto. Su principal preocupación en todo el proyecto es "**¿se puede hacer?**", si se puede hacer en el plazo, el coste y los requisitos de calidad acordados.

4) El Jefe de Proyecto

Es nombrado por el Ejecutivo con la aprobación de la Gestión Corporativa. El Jefe de Proyecto, ejecuta el proyecto en nombre de la Junta de Proyecto en el día a

día, y tiene la responsabilidad de producir los productos necesarios, para la calidad requerida, dentro del tiempo y los costes determinados.

5) El Jefe de Equipo

Tiene la responsabilidad de generar los productos que se asignaron en el Paquete de Trabajo, por el Jefe de Proyecto y de presentar informes periódicos sobre la situación de sus progresos, esto le permite al Jefe de Proyecto controlar su trabajo. Los Jefes de Equipo crean sus propios planes de equipo, para gestionar el desarrollo de los productos asignados.

Para los pequeños proyectos, los Jefes de Equipo no son necesarios, por lo que los miembros del equipo informarán directamente al Jefe de Proyecto.

- **Beneficios de PRINCE2**

Entre los principales beneficios del método de PRINCE2 se tiene:

- a) **Un comienzo organizado y controlado**, asegurando que existe una razón válida para el proyecto y que todas las personas y los recursos están organizados y listos para el proyecto.
- b) **Un desarrollo organizado y controlado**, asegurando que, una vez que el proyecto está organizado y ha comenzado, su validez se mantiene y el trabajo realizado es controlado durante toda la vida del proyecto.
- c) **Un final organizado y controlado**: un final controlado es siempre mejor que la tendencia natural a la deriva en la vida operativa del producto de un proyecto, por ello, se tiene que asegurar de que la entrega inmediata del proyecto ha sido aceptada por el cliente antes de cerrar el proyecto oficialmente.

- d) **Revisiones periódicas de los progresos.**
 - e) **Flexibilidad en las decisiones.**
 - f) Dirección de control automática en caso de desviación del plan original gracias al principio de **“Gestión por Excepción”**.
 - g) Implicación de la **dirección y de aquellos que participan en el proyecto** en el momento y lugar adecuado.
 - h) **Buena comunicación** entre el proyecto, la dirección del proyecto y el resto de la organización. (QRP International, 2012)
- **Limitaciones de PRINCE2**

Este método tiene como limitaciones el hecho de no tener una cobertura sobre la gestión de los servicios, ni la gestión de personal.

2.1.4 Comparación de Modelos de Gestión de Proyectos

Una vez analizados los Modelos de Gestión de Proyectos, tanto PMBOK como PRINCE2, es necesario realizar un análisis comparativo que permita determinar el Modelo de Gestión a ser utilizado en la investigación para el diseño del Modelo de Gestión de Proyectos para el Sector Eléctrico, aplicado al Subsector de Suministro y Montaje de Productos y Servicios de Ingeniería Eléctrica.

A continuación se indica en el cuadro 2, las principales características de los modelos de gestión analizados:

Cuadro 2.**Comparación PMBOK VS. PRINCE2**

PMBOK	PRINCE2
Orientado a project managers	Orientado a toda la organización que interviene en el proyecto
Orientado hacia la enseñanza.	Orientado más hacia la práctica, se podría decir que está enfocado a tener más probabilidades de éxito en el desarrollo de los proyectos.
Proporciona todos los conocimientos necesarios para enfrentar a la gestión de proyectos.	Define con más detalle los roles y responsabilidades dentro del proyecto y la organización de gestión y toma de decisiones.
Incluye las habilidades de gestión e interpersonales	No abarca la gestión de servicios, ni la de personal
Orientado a la descripción	Orientado al uso o a la acción
Es una guía o norma (conjunto de mejores prácticas, orientado a la descripción de lo que se hace o utiliza)	Es un método (modo de hacer, prescriptivo, orientado al uso o a la acción).
Finalización del proyecto	Consecución del Business Case.
Describe las técnicas que se usan al gestionar un proyecto	Apenas da una breve descripción de las técnicas a usar
Incluye la gestión de adquisiciones	No lo hace
Tiene como fin el producto	Tiene como fin el beneficio económico
No prescriptivo, es descriptivo	Prescriptivo

Fuente: Barrero, A (2010), Guía del PMBOK vs. PRINCE2

- **Conclusiones de la Comparación entre PMBOK y PRINCE2**

En función de las características mencionadas, se puede determinar que el Modelo de Gestión de Proyectos, más conveniente para esta investigación es el Modelo de PMBOK, debido a que al ser un campo de conocimiento, aborda las mejoras prácticas de proyectos, siendo el objetivo el tener el proyecto en tiempo, alcance y costo; que constituyen los 3 pilares fundamentales en los proyectos del subsector de suministro y montaje; además de generar únicamente el valor esperado en el que se enfoca PRINCE2.

Al utilizar el Modelo de PMBOK, se aplica la calidad tanto en los procesos como en los productos a ser generados por el proyecto; pues en la gestión de los proyectos

de ingeniería eléctrica es de vital importancia que tanto los productos como los procesos que se deben realizar para ejecutar el proyecto se desarrollen bajo controles y estándares de calidad con la finalidad de satisfacer los requerimientos y exigencias de los clientes.

Adicionalmente para la presente investigación es importante conocer aspectos que se aborda en el PMBOK como son las habilidades interpersonales, que influyen con el éxito de un proyecto, ya que denota habilidades principales que deberían desarrollar los directores de proyectos eficaces, a fin de analizar situaciones y tomar decisiones correctas y acertadas para la empresa, mientras que PRINCE2 no aborda dicho aspecto; por lo tanto, se empleará para esta investigación el modelo del PMBOK.

2.2 Marco Conceptual

- **Actividad:** Un componente del trabajo realizado en el transcurso de un proyecto.
- **Actividad Crítica:** Cualquier actividad del cronograma en un camino crítico del cronograma del proyecto. Se determina más comúnmente con el método de la ruta crítica.
- **Administración y control de proyectos** Constituye la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas, y técnicas en las actividades de proyectos de manera que cumplan o excedan las necesidades y expectativas de los interesados de un proyecto.
- **Alcance:** Es el trabajo que tiene que ser hecho para entregar los resultados planteados. Se refiere a los requerimientos a satisfacer en el proyecto.
- **Cadena de valor:** Concepto desarrollado por Michael Porter donde establece una forma para clasificar los procesos de una compañía en dos grupos: unos

primarios y unos de soporte. En el grupo de procesos primarios se encuentran los procesos de logística hacia adentro, operaciones, logística hacia afuera, mercadeo, y servicio post-venta. En el grupo de procesos de soporte se encuentran procesos de administración, gestión de tecnología, gestión del recurso humano y gestión de compras y adquisiciones. El valor se agrega en la medida en que cada proceso se hace más productivo.

- **Cerrar Proyecto o Fase:** El proceso de finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase de él.
- **Ciclo de Vida del Proyecto:** Es la sucesión de etapas o fases que componen proyecto
- **Costo:** Es el monto en dinero o valor de una actividad o elemento del proyecto que incluye el precio de los recursos requeridos para ejecutar y concluir la actividad o el elemento, o para generar un componente.
- **Costo Real:** Costos totales incurridos y registrados para llevar a cabo un trabajo realizado en un período determinado para una actividad del cronograma o componente de la estructura de desglose del trabajo.
- **Crear EDT (Estructura de Desglose del Trabajo):** El proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- **Director del proyecto:** La persona designada por la organización ejecutante para conducir y alcanzar los objetivos del proyecto.
- **Duración de la Actividad:** El tiempo en unidades calendario entre el inicio y la finalización de una actividad del cronograma.

- **EDT Estructura de Desglose del Trabajo:** Es una estructura de árbol exhaustiva y jerárquica (de lo general a lo específico) con las entregas y con las tareas que se tienen que realizar para terminar un proyecto.
- **Entregable:** Cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.
- **Gestión de Proyectos:** Es la aplicación del conocimiento, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto con el objetivo de cumplir con los requisitos del proyecto, balanceando: alcance, tiempo, costo, riesgo y calidad.
- **Gestión de la Calidad del Proyecto:** Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido.
- **Hitos:** Son una forma de conocer el avance del proyecto sin estar familiarizado con el proyecto y constituyen un trabajo de duración cero porque simbolizan un logro, un punto, un momento en el proyecto.
- **Línea Base:** Se refiere al punto de referencia actual, pero también puede referirse al punto de referencia original o a algún otro punto de referencia.
- **Método del camino crítico:** Calcula las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías teóricas para todas las actividades del cronograma, sin considerar las limitaciones de recursos, realizando un análisis de recorrido hacia adelante y un análisis de recorrido hacia atrás a través de los caminos de red del cronograma del proyecto.

- **Modelo de Gestión:** Un modelo hace referencia al arquetipo que, por sus características idóneas, es susceptible de imitación o reproducción. También al esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja.
- **Norma (Standard):** Es un documento que se obtiene mediante el consenso y es aprobado por un organismo reconocido; brindando reglas de comportamiento y características para la ejecución de actividades que permitan alcanzar un nivel favorable de orden y planificación dentro de un contexto específico.
- **Paquete de Trabajo:** Entrega al nivel más bajo de la estructura de desglose de trabajo. Se puede dividir en actividades.
- **Presupuesto:** La estimación aprobada para el proyecto o cualquier otro componente de la estructura de desglose del trabajo u otra actividad del cronograma.
- **Proyecto:** Es un trabajo o esfuerzo que se ejecuta una sola vez y que persigue un fin específico, y tiene como característica principal producir resultados únicos como un producto o un servicio.
- **Riesgo:** Un suceso o circunstancia indeterminada que de llegarse a concretar, tiene una consecuencia positiva o negativa en los objetivos de un proyecto.
- **Supuestos:** Son elementos que para las intenciones de planificación se toman como verdaderos, sin necesidad de que exista una prueba o demostración.

2.3 Hallazgo Principal

Como hallazgo principal, al describir las diferentes metodologías utilizadas para la Gestión de Proyectos, se ha considerado que la Guía del PMBOK es aquella que mejor se adapta a esta investigación, pues aborda las mejoras prácticas de proyectos,

siendo el objetivo el tener el proyecto en tiempo, alcance y costo; que constituyen los 3 pilares fundamentales en los proyectos del subsector de suministro y montaje.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Metodología de Investigación

Es de vital importancia para la planificación y el futuro desarrollo de la investigación, lo que se conoce como “*diseño metodológico*”, también denominado como “material y métodos” o “procedimientos” que permitan llevar a cabo la investigación de forma organizada, pues en toda investigación es fundamental que los hechos y relaciones que establece, los resultados obtenidos o nuevos conocimientos, tengan el grado máximo de exactitud y confiabilidad. Para ello se debe planear una metodología o procedimiento ordenado a seguir para establecer lo significativo de los hechos y fenómenos hacia los cuales está encaminada la investigación.

Científicamente la metodología es un procedimiento general para lograr de una manera precisa el objetivo de la investigación, para lo que se presenta los métodos y técnicas que se pueden utilizar para realizarla de forma que permitan llevar de manera precisa una investigación que sea desde el principio coherente con lo que se desea realizar, obteniendo resultados que sean válidos, y permitiendo una labor enfocada y pertinente a los fines de la investigación.

La metodología implica organización, conocimiento de antecedentes, puntos críticos a resolver, hipótesis a comprobar, datos a organizar y conclusiones a llegar, por ello es fundamental en el proceso de investigación, considerar que deben existir cuatro elementos básicos que son: el sujeto, el objeto, el medio y el fin, los cuales se interrelacionan permanentemente a través de la metodología. (Marín, 2013)

La metodología a ser utilizada para el desarrollo de esta investigación se compone de los aspectos que se consideran a continuación:

3.1.1 Tipo de Investigación

Entre los tipos de investigación que se consideran convenientes aplicar se tienen:

- **Investigación Exploratoria:** Es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento (GROSS, 2010).

Este tipo de investigación se ha aplicado en primera instancia para definir la problemática del Subsector de Suministro y Montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, pues al establecer contacto con algunos expertos de empresas como Ingeniería y Comercio Integrados Cía. Ltda., Robalino Jácome, Ingelcom Cía. Ltda., Eléctrica Hamt Cía. Ltda., e Indumatic; se facilitó la obtención de información básica de las dificultades que se presentan en su funcionamiento actual, permitiendo de esta manera definir la problemática común de este tipo de empresas.

- **Investigación Descriptiva:** El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables (GROSS, 2010).

Este tipo de investigación se utilizará para establecer un acercamiento más directo con los gerentes de las principales empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica de la Provincia de Pichincha a fin de conocer y precisar mejor la situación en la que se encuentran dichas empresas, donde se utilizará instrumentos de recolección de datos como son las encuestas, de cuyos resultados se permitirá en lo posterior describir la incidencia que

tendría la aplicación del Modelo de Gestión de Proyectos en el subsector de empresas analizado.

3.1.2 Método de investigación

Dentro de los métodos que se aplicarán para el desarrollo de la investigación serán:

- **Analítico** (RODRÍGUEZ, pág. 29): es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos.

En este caso este tipo de análisis se lo realizó en el primer capítulo donde se identificó la problemática general del sector Eléctrico, así también se utilizará en lo posterior en el cuarto capítulo donde se realizará un diagnóstico situacional de dicho sector.

- **Deductivo** (RODRÍGUEZ, págs. 29,30): Consiste en obtener conclusiones particulares a partir de una ley universal. Este método consta de las siguientes etapas:
 - Determina los hechos más importantes en el fenómeno por analizar, es decir en este caso identificará los factores relevantes que necesitan especial atención dentro de cada problema que sea identificado.
 - Deduce las relaciones constantes de naturaleza uniforme que dan lugar al fenómeno.
 - Con base a las deducciones anteriores se formula hipótesis que deberán ser demostradas en el desarrollo del análisis.
 - Se observa la realidad para comprobar la hipótesis con el desarrollo de la investigación.

Este método se aplicará en el Diseño de Modelo de Gestión del capítulo cinco, al analizar cada una de las Áreas del Conocimiento en interacción con los Grupos de Procesos de Gestión de Proyectos.

- **Inductivo** (RODRÍGUEZ, pág. 30): Revisando sus antecedentes e identificando el problema central. Es un proceso en el que, a partir del estudio de casos particulares, se obtienen conclusiones o leyes que explican o relacionan los fenómenos estudiados.

Este método se emplea en:

- La experimentación a través de las encuestas que se realizará a las empresas del Subsector de Suministro y montaje de Productos y Servicios de Ingeniería Eléctrica que se han identificado en la Provincia.

3.1.3 Población y Muestra

Una vez definido el problema a investigar, y formulados los objetivos, se hace necesario determinar los elementos o individuos con quienes se va a llevar a cabo el estudio o investigación. Esta consideración permite delimitar el ámbito de la investigación definiendo una población y seleccionando la muestra.

Para realizar esta investigación, la población objetivo comprenden todas la Pequeñas y Medianas Empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica de la Provincia de Pichincha, utilizando como fuente la base de datos del último Censo Económico realizado por el INEC en el año 2010, de donde se tiene que existen alrededor de 242 empresas, las cuales se agrupan en las siguientes actividades, conforme se indica en la Tabla 2.

Tabla 2.

Clasificación de las empresas del Subsector de Suministro y Montaje de Productos y Servicios de Ingeniería Eléctrica de la Provincia de Pichincha

EMPRESAS DEL SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA		
CÓDIGO CIU	DESCRIPCION CIU PRINCIPAL A CUATRO DIGITOS	#
C2710.23	Fabricación de paneles de control para la distribución de energía eléctrica	5
C2740	Fabricación de equipo eléctrico de iluminación.	10
5461	Servicios de instalación eléctrica	48
5324	Tubería de larga distancia para comunicación, gasoductos y tendidos eléctricos (cables)	13
G4659.93	Venta al por mayor de cables y conmutadores y de otros equipos de instalación de uso industrial, incluye la venta de otro tipo de equipos eléctricos como motores eléctricos, transformadores, etc.	166
TOTAL		242

Fuente: Censo Económico 2010, INEC

Como no se conoce con exactitud la cantidad de empresas de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica que manejen modelos de gestión de proyectos, se utilizará el valor de 0.5 para aquellas que manifiesten que sí disponen siendo “p”, la probabilidad de éxito, y 0.5 para aquellas que no manejan estos modelos, siendo “q”, la probabilidad de fracaso, con un nivel de confianza del 95% y un error de 5%.

Al tratarse de una población finita, formada por un total de 242 empresas, la fórmula de cálculo que se utiliza es para una población finita menor a 100.000, que se reemplaza a continuación:

$$n = \frac{Z^2 pq}{(N-1)e^2 + pqZ^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 0.5 * 0.5}{(242 - 1) * 0.05^2 + 0.5 * 0.5 * (1.96)^2} = 149$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

p = grado de aceptación = 0.5

q = grado de rechazo = (1-p) = 0.5

Z = valor de la curva de gauss para un nivel de confianza de 95% ; Z= 1.964

e = porcentaje de error tolerado = 5%

De acuerdo a los resultados obtenidos, se deben aplicar un total de 149 encuestas las cuales, en función del total del universo, se tiene que el 69% (102 empresas) corresponden a empresas de comercialización de productos eléctricos; y el 31% (47 empresas) corresponden a empresas de servicios de instalación eléctrica.

3.1.4 Técnica de Muestreo

Para el desarrollo de esta investigación de tipo descriptiva de muestra representativa individual, la técnica de muestreo a utilizar será la del MUESTREO PROBABILÍSTICO ALEATORIO SIMPLE, donde los integrantes de la población objetivo, que en este caso lo constituyen las pequeñas y medianas empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica de la Provincia de Pichincha, están en similares condiciones y por lo tanto pueden participar en una selección muestral con igual probabilidad de ser elegidos.

3.1.5 Técnicas de Investigación

Entre las diferentes técnicas de investigación que se pretenden utilizar se encuentran:

- **Encuesta:** Es un estudio observacional en el que el investigador busca recaudar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que está en observación (como sí lo hace en un experimento). Los datos se obtienen realizando un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, integrada a menudo por personas,

empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos (JOHNSON, 2005).

Esta técnica de investigación se va a utilizar para obtener información del subsector y poder dar un diagnóstico de la situación actual.

- **Observación:** Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y consignando los datos de acuerdo con algún esquema previsto y de acuerdo al problema que se estudia.

Entre las ventajas se encuentra:

- Permite obtener datos cuantitativos y cualitativos.
- Se observan características y condiciones de los individuos.
- Puede ser utilizado en cualquier tipo de investigación y en cualquier área del saber.

Este tipo de técnica se empleará tomando como caso de estudio una empresa en particular del subsector de Suministro y Montaje, ubicada en la ciudad de Quito llamada INGELCOM Cía. Ltda.

- **Documental:** Hace referencia a fuentes de información secundarias, las cuales se obtendrán directamente del PMBOK y de documentos relacionados con la administración de Proyectos, así como información perteneciente al Sector Eléctrico, a través de estudios realizados por diferentes entidades como: La Superintendencia de Compañías, INEC, Cámara de Comercio de Quito.

3.1.6 Construcción del Instrumento de Recolección de Datos

La herramienta que se decidió utilizar para la recolección de los datos consiste en una encuesta, que ha sido diseñada cuidadosamente con el fin de que se pueda obtener la información necesaria para la investigación.

La encuesta ha sido diseñada mediante la formulación de alrededor de 20 preguntas enfocadas en las áreas del conocimiento del PMBOK, las cuales serán de selección múltiple, y también preguntas cerradas, a fin de facilitar a los encuestados, la descripción de su criterio personal, como se muestra en el formato de encuesta. (Ver anexo1).

3.1.7 Procedimiento de Investigación

Una vez detallados el tipo de investigación a realizar, la técnica de muestreo y determinada la muestra en donde se aplicará el instrumento de recolección de datos, se procederá a la aplicación del formulario de encuesta que ha sido previamente diseñado.

La investigación consiste en aplicar las encuestas a los gerentes de las principales pequeñas y medianas empresas del subsector de productos y servicios de ingeniería eléctrica que se encuentran ubicadas en la Provincia de Pichincha, de manera que se pueda obtener información confiable para la evaluación posterior.

Se han empleado tres medios de acercamiento para la aplicación de las encuestas como son: encuestas personales, correo electrónico y vía telefónica.

Para los tres casos, se considerará la base de datos de las empresas del subsector de Suministro y Montaje de Productos y Servicios de Ingeniería Eléctrica.

1. La encuesta personal

Para el caso de las encuestas personales, la información se obtendrá a través del contacto directo con los directores y gerentes de las empresas del subsector de Suministro y Montaje de Productos y Servicios de Ingeniería Eléctrica. Donde se plantearán preguntas a los gerentes, basándose en el cuestionario que ya fue elaborado. Las encuestas personales serán aplicadas en los lugares de trabajo.

2. La encuesta telefónica

Para el caso de las encuestas telefónicas, serán aplicadas a los gerentes, que indiquen que no tienen tiempo para realizar una entrevista personal y que prefieren que se le realice la encuesta vía telefónica. Se dará una breve introducción a los entrevistados, a fin de que conozcan cual es el objetivo de la encuesta, y se le irá planteando cada una de las preguntas mediante una conversación telefónica.

3. La encuesta vía internet

Se aplicará la encuesta a través del internet, principalmente a aquellos gerentes, que no prefieren ninguna de los anteriores mecanismos de encuesta. Para lo cual se solicitará las direcciones electrónicas de los gerentes, a fin de enviar y recibir la información a través del correo. Para este caso la encuesta ha sido diseñada de forma automática, es decir, el encuestado podrá completar la información sólo a través de un clic en las opciones que desee seleccionar. Finalmente, con el objetivo de motivar al encuestado se adjunta con el cuestionario una carta de presentación que sustituye la figura de la persona que haga la encuesta.

3.1.8 Procesamiento de la Información

Para procesar la información que se obtendrá de las encuestas a ser aplicadas, se utilizará el programa estadístico SPSS donde se pueda digitar los resultados de cada pregunta en base a códigos que serán previamente establecidos en la encuesta. Para el registro de los datos en la Base correspondiente se utilizará un Diccionario de Códigos, que facilitará la codificación de los resultados obtenidos y el análisis de los datos.

El diccionario de códigos facilitará el procesamiento de la información, de manera que posteriormente se pueda realizar el análisis de la información a través de la utilización de cuadros y gráficos estadísticos.

3.2 Hallazgo Principal

El principal hallazgo de este capítulo comprende la determinación de la metodología a utilizar para el desarrollo de la investigación, para lo cual se definió a la población objetivo, la cual comprenden todas la Pequeñas y Medianas Empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica de la Provincia de Pichincha, utilizando como fuente de información, la base de datos del último Censo Económico realizado por el INEC en el año 2010. La técnica de muestreo empleada fue el Muestreo Probabilístico Aleatorio Simple, utilizando como técnica de investigación a la encuesta, la cual fue aplicada a los gerentes y jefes de proyectos de las empresas antes mencionadas.

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL SECTOR ELÉCTRICO-SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

4.1 Análisis externo

Existen varios factores en el ambiente de las empresas que afectan las operaciones de las mismas, algunos de estos factores tienen un impacto positivo, mientras que otros pueden afectar negativamente. Es más, el mismo factor puede influir de manera positiva en una compañía y negativamente en otra, dependiendo de la misión y objetivos de la compañía.

Para conocer los factores tanto positivos como negativos que pueden afectar a las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, se ha visto conveniente realizar el presente análisis externo donde se considerarán varios factores tanto del macroentorno como del microentorno que rodea a las empresas de este subsector.

4.1.1 Macroentorno

En el macroentorno se ha considerado el análisis de los siguientes factores:

4.1.1.1 Factor político / legal

Los factores político-legales se encuentran relacionados con diferentes tipos de legislaciones y políticas establecidas por el Gobierno, así por ejemplo se tiene:

a) Política Industrial

El Gobierno Ecuatoriano en la actualidad ha generado nuevas políticas en busca del crecimiento de las pequeñas, medianas y grandes industrias del país, las cuales no sólo generan productividad para el mismo sino también generan crecimiento socioeconómico al generar nuevas plazas de empleo.

La política industrial que se encuentra en auge al momento impulsa el Cambio de la matriz Productiva, la cual tiene varias líneas estratégicas que las está llevando adelante todo el Gobierno Nacional y quienes conforman el Consejo Sectorial de la Producción.

Estas líneas estratégicas establecen:

1. La Reducción y luego sustitución estratégica de importaciones,
2. El Fortalecimiento de las capacidades productivas, a través del fomento de estas capacidades y consolidación de las capacidades productivas de los diversos actores que intervienen a lo largo de los sectores productivos del país,
3. La Generación de empleo de calidad; promoviendo la sostenibilidad ambiental y el aseguramiento de producción de calidad
4. El Esfuerzo orientado y compartido hacia la diversificación de mercados e incremento de las exportaciones

Análisis:

De acuerdo a las políticas expuestas se puede establecer que el sistema de apoyo al sector industrial, donde se encuentran inmersas las empresas de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, representa una oportunidad debido a que el Gobierno se encuentra generando programas y proyectos de apoyo al desarrollo de empresas industriales a nivel nacional, incentivando de esta forma a que varios procesos productivos se puedan industrializar y así satisfacer a gran escala las nuevas necesidades del sector.

Por otro lado, se debe considerar que ciertas políticas expuestas como la reducción de las importaciones puede representar una amenaza para las empresas del subsector que comercializan en su mayoría, productos de origen extranjero, pues el establecimiento de restricciones a los productos de importación puede representar inconvenientes en la disponibilidad de los mismos.

b) Normas Técnicas y de Seguridad para las Instalaciones Eléctricas

Las normas para este tipo de instalaciones regulan a las instalaciones eléctricas residenciales, en los ámbitos de diseño, construcción, seguridad y mantenimiento de las mismas, así como también calificación del personal apto para realizar dichas instalaciones.

- **El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)**, es una de ellas, la que establece las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro en los límites de baja tensión.
- **El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RIETE)**; es un excelente guía práctica, cuyo objeto es establecer las medidas que garanticen la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.

c) El Código Nacional Eléctrico (NEC)

Es el conjunto de requisitos de seguridad para instalaciones y personal relacionado al campo eléctrico, el cual ha sido tomado como normativa en varios países de Latinoamérica. En Ecuador este código se adoptó el 2 de Agosto del 2001 con registro oficial N° 382, el mismo que busca la salvaguardia de las personas y de los bienes contra los riesgos que pueden surgir por el uso de la electricidad y la instalación de conductores y equipos.

d) Norma Ecuatoriana de Construcción NEC-10,

Este Código tiene por objeto fijar las condiciones mínimas de seguridad que deben cumplir las instalaciones eléctricas en Bajo Voltaje, con el fin de salvaguardar

a las personas que las operan o hacen uso de ellas, proteger los equipos y preservar el ambiente en que han sido construidas.

Contiene esencialmente exigencias de seguridad. Su cumplimiento, junto a un adecuado mantenimiento, garantiza una instalación básicamente libre de riesgos; sin embargo, no garantiza necesariamente la eficiencia, buen servicio, flexibilidad y facilidad de ampliación de las instalaciones, condiciones éstas inherentes a un estudio acabado de cada proceso o ambiente particular y a un adecuado proyecto.

Dentro de esta Norma se establece:

La Construcción de toda Instalación Eléctrica y Electrónica debe ser realizada bajo la dirección técnica y responsabilidad de un profesional de la Ingeniería Eléctrica o Electrónica, y éste debe certificar la calidad tanto de la ejecución como el hecho de que todos los materiales y equipos utilizados sean aceptados por el INEN o por el órgano regulador competente. Este profesional responsable de la instalación deberá estar debidamente calificado por el Órgano Competente.

e) Ley de Ejercicio Profesional de la Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica y Profesiones Afines

En este proyecto de Ley se establece:

Art. 9.- Porcentaje de participación en Empresas.- Las empresas nacionales o extranjeras así como los consorcios de las empresas nacionales y/o extranjeras que se formaren para la ejecución de trabajos de Ingeniería deberán tener, obligatoriamente, desde el inicio del proyecto, para la realización de dicho trabajo, un personal de Ingenieros Mecánicos, Eléctricos, Electrónicos y Profesiones Afines, empleados en el Proyecto no menor del noventa por ciento del total de ingenieros, correspondiente a estas profesiones. En caso de que no hubiere en el país profesionales nacionales especializados en la labor que efectúan esas empresas o consorcios, éstas quedan obligadas a contratar un ingeniero por cada especialista

extranjero, emplearlos para su capacitación en ese campo de especialidad, de acuerdo a los reglamentos de esta Ley.

Análisis:

De conformidad con las Normas Técnicas y Leyes que rigen al manejo de las instalaciones eléctricas, se puede evidenciar que esta normatividad representa una oportunidad para las empresas del subsector analizado, pues a través del cumplimiento de estas normas y leyes las empresas pueden funcionar adecuadamente dentro del mercado eléctrico, donde los clientes buscan empresas que provean de productos y servicios de calidad que cumplan con las normativas en busca no sólo del cumplimiento de los requerimientos de los clientes sino también de la seguridad del capital humano que se emplea.

f) Ley Orgánica de Defensa del Consumidor

Dentro de esta ley, se consideran varios aspectos a los cuales deben regirse las empresas proveedoras de servicios conforme los siguientes artículos:

Art. 11.- Garantía.- Los productos de naturaleza durable tales como vehículos, artefactos eléctricos, mecánicos, electrodomésticos y electrónicos, deberán ser obligatoriamente garantizados por el proveedor para cubrir deficiencias de la fabricación y de funcionamiento. Las leyendas "garantizado", "garantía" o cualquier otra equivalente, sólo podrán emplearse cuando indiquen claramente en que consiste tal garantía, así como las condiciones, forma, plazo y lugar en que el consumidor pueda hacerla efectiva. Toda garantía deberá individualizar a la persona natural o jurídica que la otorga, así como los establecimientos y condiciones en que operará.

Art. 17.- Obligaciones del Proveedor.- Es obligación de todo proveedor, entregar al consumidor información veraz, suficiente, clara, completa y oportuna de los bienes o servicios ofrecidos, de tal modo que éste pueda realizar una elección adecuada y razonable.

Art. 21.- Facturas.- El proveedor está obligado a entregar al consumidor, factura que documente el negocio realizado, de conformidad con las disposiciones que en esta materia establece el ordenamiento jurídico tributario.

En caso de que al momento de efectuarse la transacción, no se entregue el bien o se preste el servicio, deberá extenderse un comprobante adicional firmado por las partes, en el que constará el lugar y la fecha en la que se lo hará y las consecuencias del incumplimiento o retardo.

En concordancia con lo previsto en los incisos anteriores, en el caso de prestación de servicios, el comprobante adicional deberá detallar además, los componentes y materiales que se empleen con motivo de la prestación del servicio, el precio por unidad de los mismos y de la mano de obra; así como los términos en que el proveedor se obliga, en los casos en que el uso práctico lo permita.

Art. 25.- Servicio técnico.- Los productores, fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes de bienes deberán asegurar el suministro permanente de componentes, repuestos y servicio técnico, durante el lapso en que sean producidos, fabricados, ensamblados, importados o distribuidos y posteriormente, durante un período razonable de tiempo en función a la vida útil de los bienes en cuestión, lo cual será determinado de conformidad con las normas técnicas del Instituto Ecuatoriano de Normalización -INEN-.

Art. 27.- Servicios profesionales.- Es deber del proveedor de servicios profesionales, atender a sus clientes con calidad y sometimiento estricto a la ética profesional, la ley de su profesión y otras conexas.

En lo relativo al cobro de honorarios, el proveedor deberá informar a su cliente, desde el inicio de su gestión, el monto o parámetros en los que se regirá para fijarlos dentro del marco legal vigente en la materia y guardando la equidad con el servicio prestado

Análisis:

Considerando los artículos antes expuestos, respecto de la ley de Defensa del Consumidor, se establece que existe una amenaza para las empresas del subsector en relación a las exigencias de la Ley, pues al tratarse de pequeñas y medianas empresas, en algunos casos no disponen de los recursos suficientes para el cumplimiento de todos los requisitos y exigencias necesarias, prestando servicios de manera informal.

g) Legislación Tributaria

Dentro de esta legislación se considera al organismo regulador del pago de impuestos y obligaciones tributarias, como es el SRI.

• Servicio de Rentas Internas

El servicio de rentas internas es el organismo de control y administración de los diferentes tributos establecidos por la ley, en este caso las empresas del subsector constituyen un contribuyente especial, de acuerdo a resolución número 5368, del 2 de junio de 1995. Esta calidad de contribuyentes especiales le da las siguientes obligaciones a las empresas:

- Son agentes de retención del IVA, en los porcentajes establecido por la ley.
- Están obligados a declarar el IVA tanto en calidad de agente de retención como de percepción.
- Están autorizados para emitir notas de venta.
- Están obligados a presentar las declaraciones en medios magnéticos.

Análisis:

Es importante señalar que un cambio en las leyes tributarias ejercería una alta influencia en las empresas; así por ejemplo una reducción del impuesto a la renta o del IVA, permitiría reducir el precio de los servicios generando así un incremento en el nivel de ventas.

h) Legislación Laboral

Dentro de esta legislación se consideran varios aspectos:

- **Ley de Seguridad Social**

Por medio de varios artículos establecidos en esta Ley, las empresas tienen la obligación de cumplir con varios aspectos que permiten mantener a sus empleados asegurados como uno de los beneficios sociales que establecen las Leyes, así se tiene:

Art. 2.- SUJETOS DE PROTECCIÓN.- Son sujetos "obligados a solicitar la protección" del Seguro General Obligatorio, en calidad de afiliados, todas las personas que perciben ingresos por la ejecución de una obra o la prestación de un servicio físico o intelectual, con relación laboral o sin ella; en particular:

- a) El trabajador en relación de dependencia;
- b) El trabajador autónomo;
- c) El profesional en libre ejercicio;
- d) El administrador o patrono de un negocio;
- e) El dueño de una empresa unipersonal;
- f) El menor trabajador independiente; y,
- g) Los demás asegurados obligados al régimen del Seguro General Obligatorio en virtud de leyes y decretos especiales.

Art. 3.- RIESGOS CUBIERTOS.- El Seguro General Obligatorio protegerá a sus afiliados obligados contra las contingencias que afecten su capacidad de trabajo y la obtención de un ingreso acorde con su actividad habitual, en casos de:

- a) Enfermedad;
- b) Maternidad;
- c) Riesgos del trabajo;
- d) Vejez, muerte, e invalidez, que incluye discapacidad; y,
- e) Cesantía.

Art. 11.- MATERIA GRAVADA.- Para efectos del cálculo de las aportaciones y contribuciones al Seguro General Obligatorio, se entenderá que la materia gravada es todo ingreso regular, susceptible de apreciación pecuniaria, percibido por el afiliado con motivo de la realización de su actividad personal, en cada una de las categorías ocupacionales definidas en el artículo 9 de esta Ley.

En el caso del afiliado en relación de dependencia, se entenderá por sueldo o salario mínimo de aportación el integrado por el sueldo básico mensual más los valores percibidos por concepto de compensación por el incremento del costo de vida, decimoquinto sueldo prorrateado mensualmente y decimosexto sueldo.

Integrarán también el sueldo o salario total de aportación los valores que se perciban por trabajos extraordinarios, suplementarios o a destajo, comisiones, sobresueldos, gratificaciones, honorarios, participación en beneficios, derechos de usufructo, uso, habitación, o cualesquiera otras remuneraciones accesorias que tengan carácter normal en la industria o servicio.

Art. 73.- INSCRIPCION DEL AFILIADO Y PAGO DE APORTES.- El empleador está obligado, bajo su responsabilidad y sin necesidad de reconvención, a inscribir al trabajador o servidor como afiliado del Seguro General Obligatorio desde el primer día de labor, y a remitir al IESS el aviso de entrada dentro de los primeros quince (15) días, con excepción de los empleadores del sector agrícola que están exentos de remitir los avisos de entrada y de salida, acreditándose el tiempo de servicio de los trabajadores únicamente con la planilla de remisión de aportes, sin perjuicio de la obligación que tienen de certificar en el carné de afiliación al IESS, con su firma y sello, la fecha de ingreso y salida del trabajador desde el primer día de inicio de la relación laboral. El incumplimiento de esta obligación será sancionado de conformidad con el Reglamento General de Responsabilidad Patronal. El empleador dará aviso al IESS de la modificación del sueldo o salario, la enfermedad, la separación del trabajador, u otra novedad relevante para la historia laboral del asegurado, dentro del término de tres (3) días posteriores a la ocurrencia del hecho.

Art. 83.- DERECHO DEL EMPLEADOR PARA DESCONTAR APORTES AL TRABAJADOR.- Sin perjuicio de las obligaciones patronales correspondientes, el patrono tiene derecho a descontar a los afiliados, al efectuar los pagos de sueldos y salarios, el valor de los aportes personales, el de los descuentos por otros conceptos que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social ordenare, y el de las multas que éste impusiere a sus afiliados. Si el patrono no ha hecho uso del derecho a descontar los aportes personales, al efectuar el pago de sueldos y salarios, podrá ejercerlo en el pago siguiente o subsiguiente, como plazo máximo. Si no lo hiciera, esos aportes personales quedarán también de cargo del patrono, sin derecho a reembolso.

Análisis:

Los aspectos que considera esta ley se puede establecer como una oportunidad para las empresas que se analizan, pues al mantener a todo su equipo de trabajo afiliado al IESS, permiten a sus empleados acceder a los beneficios sociales de esta institución así como también contar con la cobertura de la Institución pública en el caso de accidentes profesionales.

h) Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART)

En el Ecuador, toda organización es responsable de la seguridad y salud de sus empleados. Para verificar este cumplimiento, las empresas están obligadas a cumplir las normas constituidas en el Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo (SART), publicado en el Registro Oficial No. 319, el 12 de noviembre de 2010, y establecido por el Instituto de Seguridad Social (IESS).

En empresas que tengan al menos dos años de actividad, las auditorías del SART permiten verificar su diagnóstico, planificación, implantación y control del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que estas mantienen.

Es importante destacar la importancia de que las empresas cuenten con profesionales calificados en seguridad industrial y salud en el trabajo, de manera que

estén preparadas técnicamente para el cumplimiento del SART, lo cual permitirá mantener y mejorar su desarrollo productivo y reducirá la probabilidad de recibir sanciones.

Análisis:

El incumplimiento de las normas de seguridad por parte de los trabajadores puede representar una amenaza para las empresas del subsector analizado, pues en este caso el personal operativo se expone a varios peligros en el ejercicio de sus labores con el manejo de energía eléctrica, lo que representa una exigencia para las empresas en hacer que se cumpla con los Reglamentos de Seguridad y Salud Ocupacional que deben tener, además de proveer de capacitaciones constantes en riesgos laborales, de forma que el personal se encuentre prevenido y protegido.

4.1.1.2 Factor económico

Entre los factores económicos que se consideran dentro de este análisis se encuentran:

a) Producto Interno Bruto (PIB)

El Producto Interno Bruto (PIB) es un indicador económico que mide el valor en dólares de toda la producción de bienes y servicios del país. Se contabiliza solamente los bienes y servicios finales, no se incluyen los productos que sirven para producir otros productos.

A inicios del nuevo siglo hasta el 2010, Ecuador retoma la senda de crecimiento con un ritmo sostenido del PIB de 4,4% como promedio anual. Esta nueva década inició con la tasa de crecimiento más alta desde el 2004, de 7,8% en el 2011, que entre los factores explicativos se destacan los incentivos económicos, el incremento del gasto y de la inversión pública realizada en los últimos dos años que pretendían impulsar varios sectores para contrarrestar los efectos de la crisis financiera internacional del 2008.

Desde el 2012 se mantiene el ritmo de crecimiento pero a un nivel menos acelerado aunque más sostenido con una tasa de 5,1%. Este mismo comportamiento se observa para el año 2013 y se espera para el 2014: de acuerdo a las previsiones macroeconómicas presentadas por el Presidente Rafael Correa, se estima que el crecimiento del PIB real alcance entre 4,5% y 5,1% para el 2014, conforme se observar en el Gráfico 4.

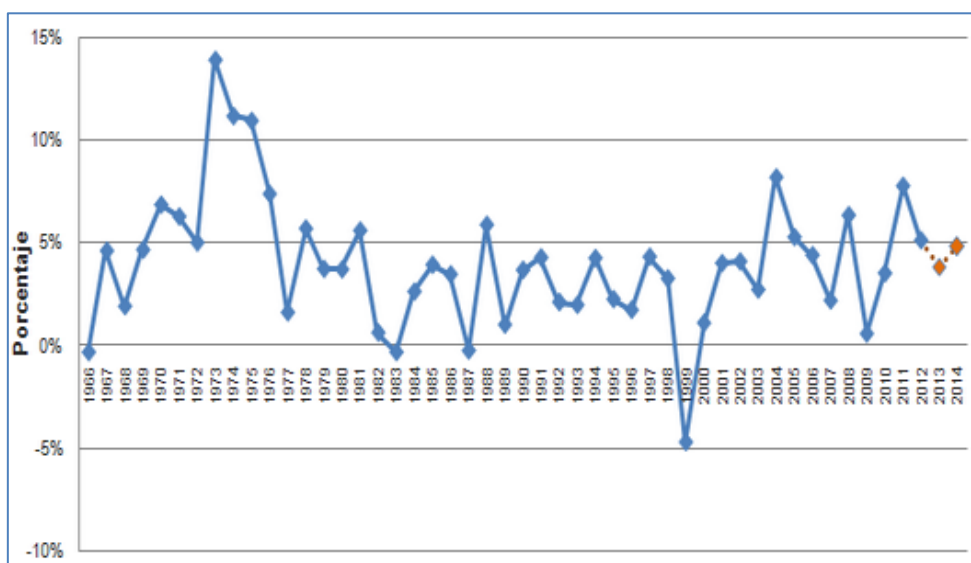


Gráfico 4. Crecimiento del PIB Real

Fuente: Poderes - Inteligencia Política

El crecimiento económico en el 2013 se ha mantenido estable con una tasa prevista del 4,1%. El sector petrolero continúa impulsando el crecimiento productivo nacional con el 2,6% con relación al año anterior.

Las principales actividades económicas que aportan a este comportamiento han sido Otros servicios 34%, Comercio 11%, Manufactura 11%, Petróleo y Minas 10%, Construcción 10%, Agropecuario 10%, debido a las obras de infraestructura realizadas según las previsiones del Banco Central.

En el gráfico 5 que se muestra a continuación se puede observar las actividades que contribuyen de forma representativa al crecimiento del PIB.

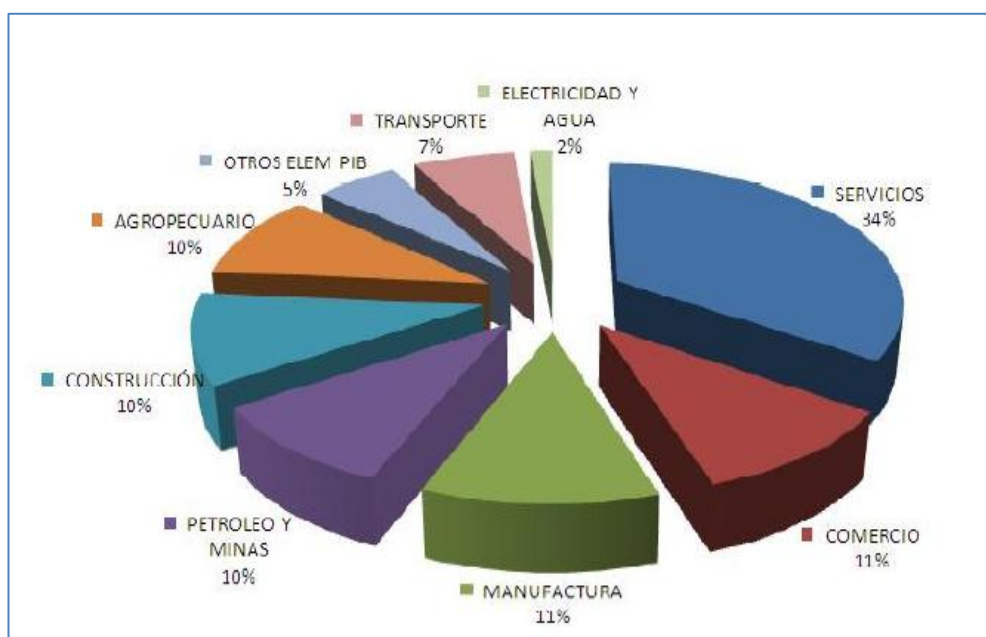


Gráfico 5. PIB Real Aportes Económicos por Actividad

Fuente: Banco Central del Ecuador. (* Previsiones)
Elaboración: Subgerencia Nacional de Planeación y Estudios

Análisis:

De acuerdo con el crecimiento del PIB, se puede determinar que existe una oportunidad para las empresas del subsector analizado, pues estas empresas por su actividad económica se encuentran inmersas en las tres actividades de mayor crecimiento del PIB, el subsector analizado es muy dinámico, pueden ser empresas manufactureras y a su vez comercializadoras de los productos que fabrican, de igual forma en el campo de la construcción, los productos y servicios de ingeniería eléctrica son de gran demanda.

b) El Índice de Nivel de Actividad

El Índice de Nivel de Actividad Registrada (INA-R) que mide el desempeño económico-fiscal de los sectores productivos de la economía nacional a través del tiempo, muestra conforme a la nomenclatura CIIU que las tres actividades con mayor nivel de actividad registrada en el país desde el 2010 fueron:

- 2010: Explotación de Minas y Canteras (192,30), Actividades de servicios sociales y de Salud (110,64) e Intermediación Financiera (106,72).
- 2011: Pesca (123,93), Construcción (112,93) y Explotación de Minas y Canteras (111,35).
- 2012: Enseñanza (109,98), Construcción (109,45) y Pesca (108,44).
- 2013*: Construcción (118,15), Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, entre otros (118,13) y Enseñanza (115,05).

A continuación en el gráfico 6 se muestra la gráfica de INA-R por CIU de acuerdo con los años anteriormente mencionados:

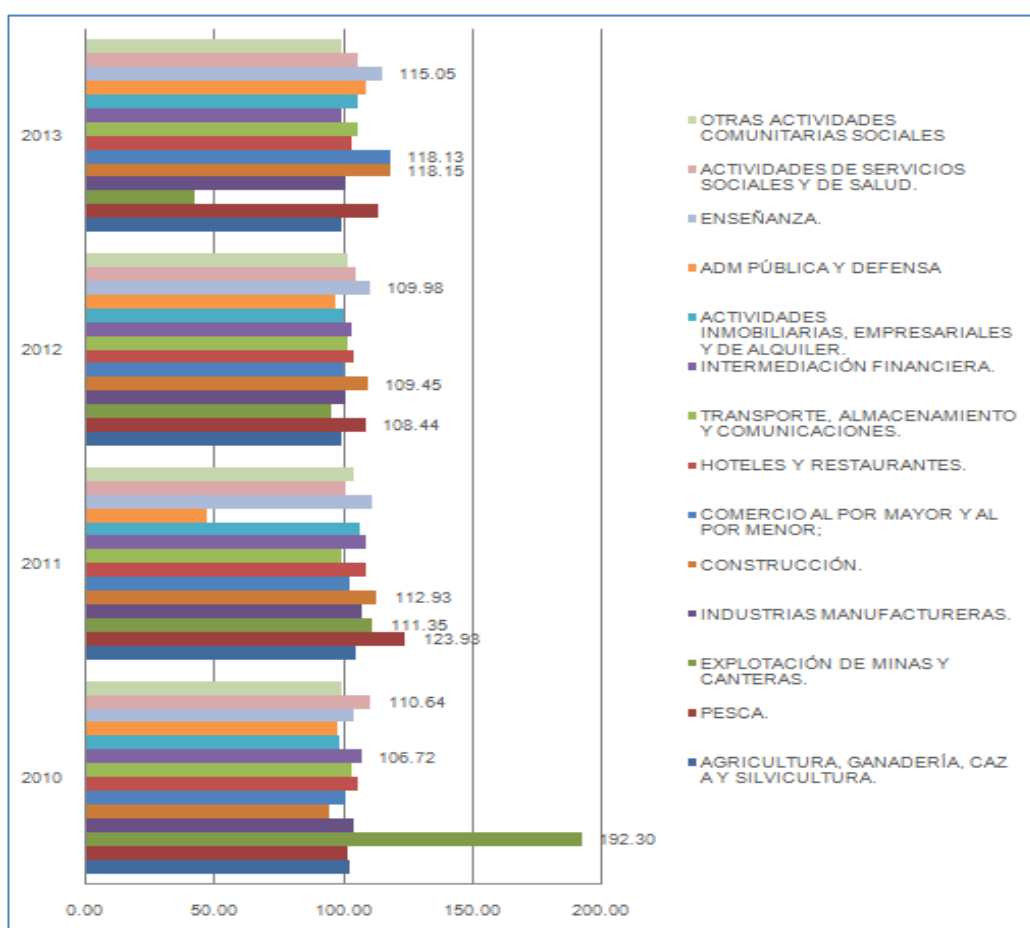


Gráfico 6. INA-R por CIU

Fuente: Poderes - Inteligencia Política

c) La inflación

A partir del 2002 los registros de la inflación han mantenido una tendencia a la baja, registrando como cifra más alta 6,31 en el 2008 y la más baja 1,33 en el 2007. Para el 2013 según las últimas publicaciones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Ecuador registró una inflación anual de 2,70% en el 2013 frente al 4,16% del 2012, lo que la ubica como la inflación anual más baja desde hace ocho años. Para el 2014 según las previsiones se espera que la inflación anual acumulada se incremente a 3,2% en el 2014. Si bien las expectativas de crecimiento se mantienen altas con los proyectos de inversión del gobierno, es importante que los planes de impulso a la matriz productiva abarquen a todas las áreas del proceso productivo de un sector de manera que crezcan en conjunto y, de ese modo, asegurarse de que dicho proyecto impulse no sólo las exportaciones sino la disminución de las importaciones. (PODERES, 2013).

Para el mes de marzo de este año, el país registró una inflación mensual de 0,70% frente al 0,44% del mismo mes de 2013, según el último reporte del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). En el tercer mes del año Ecuador registró una inflación anual de 3,11% y una acumulada de 1,53%. En marzo de 2013 la inflación anual llegó a 3,01% y la acumulada a 1,13%.

La división de Alimentos y Bebidas no Alcohólicas es la que más contribuyó en la variación mensual del IPC con el 63,62% del total, seguida por Bienes y Servicios con el 15,61%.

De acuerdo al INEC, el cálculo de la inflación debe integrarse con un conjunto de bienes y servicios que consumen los hogares o tienen la probabilidad de consumir mensualmente, a este conjunto lo denominan canastas familiares. Se distinguen 2 tipos de canastas: la básica familiar en la que se incluyen 75 productos y la vital que contiene 73.

La canasta básica se ubicó en \$632,19, mientras el ingreso familiar mensual con 1,6 perceptores es de \$ 634,67, lo que representa un superávit de \$ 2,48. El ingreso

actual cubre el 100,39% de la canasta básica familiar, este valor es superior al de la cobertura de marzo de 2013 en 2,15 puntos porcentuales.

Por su parte la canasta vital tuvo un costo en \$ 452,74, generando un excedente de \$ 181,93 respecto al ingreso familiar. El costo de la canasta vital aumentó en un 0,71% en referencia al mes anterior.

Si se compara la inflación anual ecuatoriana de febrero de este año con la de los países miembros del Mercado Común del Sur (Mercosur), se evidencia que Ecuador posee la variación anual más baja que Chile, Paraguay, Brasil y Uruguay. Argentina no dispone de información.

En el gráfico 7 a continuación se muestra la evolución de la inflación hasta el mes de marzo 2014.

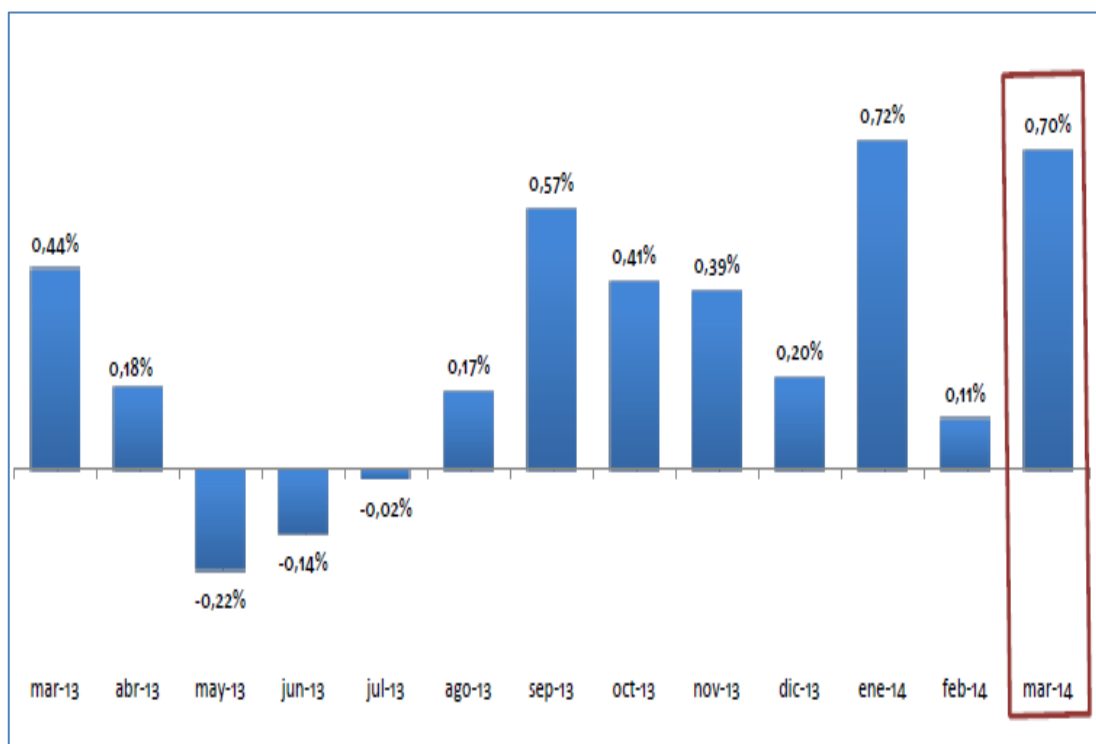


Gráfico 7. Evolución de la Inflación

Fuente: Ecuador en Cifras INEC

La inflación acumulada y anual del IPC por sectores económicos, como se muestra en el gráfico 8, evidencia que para diciembre de 2013, los grupos de productos de Agroindustria y de Servicios fueron los sectores económicos con mayor inflación acumulada; el sector Agropecuario y pesca fue deflacionario.

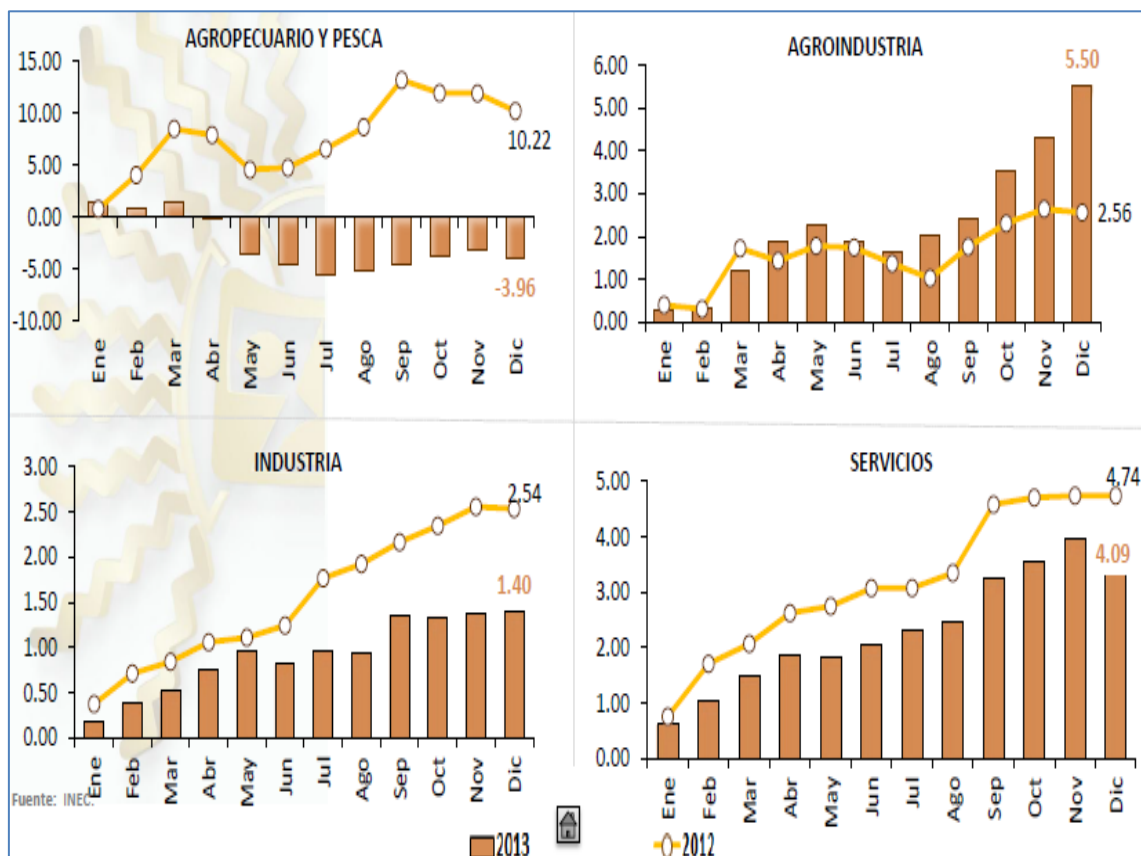


Gráfico 8. Inflación Acumulada

Fuente: INEC

Autores: Banco Central del Ecuador

Análisis:

Conforme se observa, la inflación del sector de la Industria y Servicios ha disminuido en los dos casos respecto del año 2012, lo que representaría una oportunidad para las empresas del subsector analizado, pues la accesibilidad a sus productos y servicios de ingeniería eléctrica se facilita en vista de que el índice inflacionario ha disminuido.

d) El empleo

Al analizar la estructura de la PEA urbana, se puede observar que en diciembre de 2013, la tasa de ocupación plena representó el 51.5%; la tasa de subocupación el 43.3%; la tasa de desocupación el 4.9% y finalmente en mínimo porcentaje los ocupados no clasificados (0.3%). Este indicador permite observar un panorama alentador ya que la cifra de desempleo se ha reducido respecto a los últimos 4 años, a continuación en el Gráfico 9 se observa la distribución de la población económicamente activa (PEA) en porcentajes.

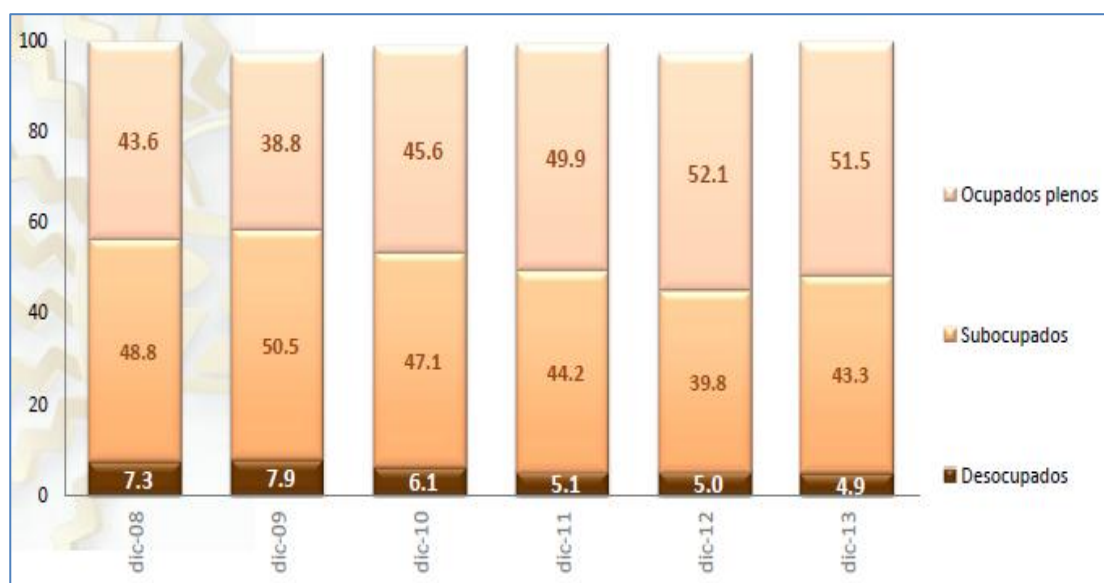


Gráfico 9. Distribución de la PEA

Fuente: INEC

Análisis:

Considerando este indicador, se puede determinar que la disminución del desempleo representa una oportunidad para las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, pues la demanda de personal competente en el área eléctrica por parte de estas empresas ha significado la contratación de una mayor cantidad de personas dentro del sector.

A continuación se analiza el nivel de personal ocupado en las empresas del subsector que se está analizando, pues conforme se indica en el Gráfico 10, la mayor

concentración, es decir el 69% de las empresas ocupan de 1 a 9 personas, seguido del 26% que ocupan de 10 a 49 personas y el 5% que ocupan de 50 a 99 personas.

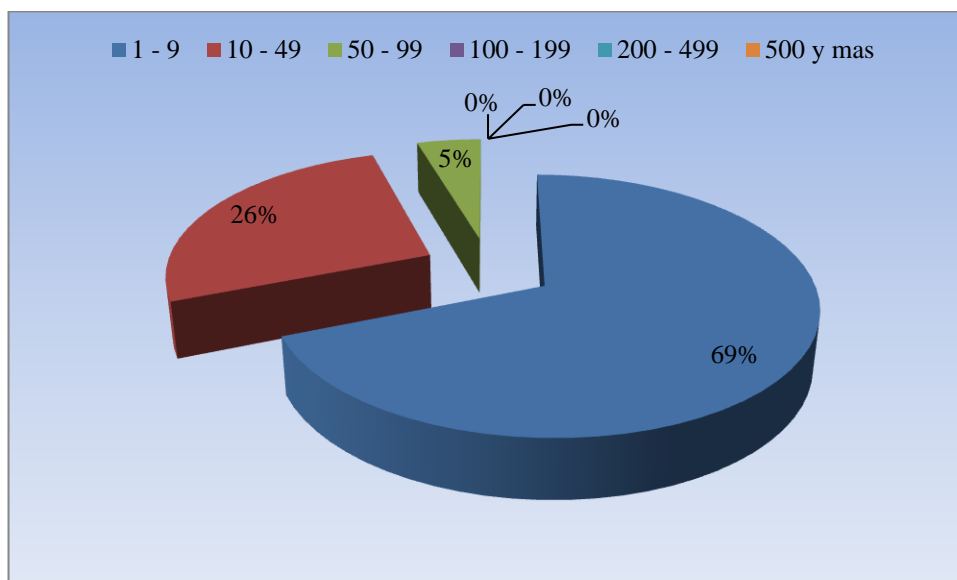


Gráfico 10. Personal Ocupado en las empresas del subsector de análisis

Fuente: INEC

e) Niveles de ventas

Dentro de este factor, se ha podido analizar los niveles de ingresos por ventas que tienen las empresas del sector, pues conforme se indica en el gráfico No. 9 se puede observar que en su mayoría (25%) de las empresas perciben ingresos superiores a los \$400.000,00 dólares, clasificándolas como pequeñas empresas seguido por el 20% de las empresas que perciben ingresos dentro del rango de \$1,00 a \$9999,00 dólares, las cuales corresponden a las microempresas. Así también se puede observar que existe un porcentaje similar del 17% y 16% de empresas que perciben ingresos de \$10.000,00 a \$29.999,00 y de \$90.000,00 a \$199.999,00 dólares respectivamente, las cuales se consideran como microempresas.

A continuación se muestra el gráfico No. 11 relacionado con los niveles de ingresos por Venta de Servicios.

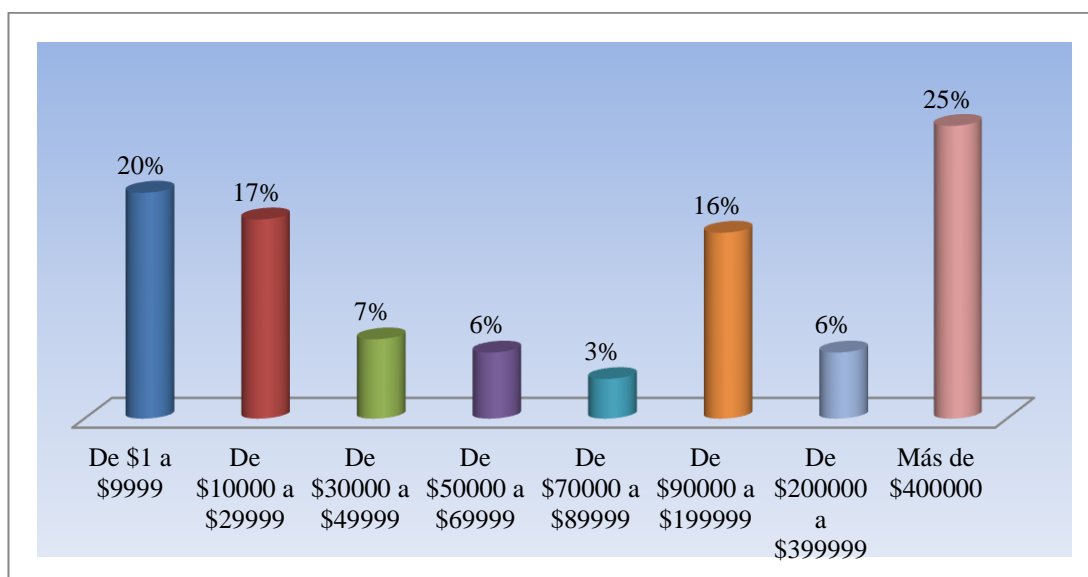


Gráfico 11. Nivel de Ingresos por Venta de Servicios

Fuente: INEC

Análisis:

Conforme estos indicadores, se puede observar que existe una oportunidad para las empresas del subsector de análisis, pues tienen una importante participación en ventas dentro del mercado de productos y servicios de ingeniería eléctrica, a pesar de ser micros y pequeñas empresas.

f) Demanda del servicio eléctrico

De acuerdo con el Plan Maestro de Electrificación del Ecuador 2009 – 2020 emitido por el CONELEC, se establece en cuanto a la perspectiva del número de consumidores o usuarios del servicio eléctrico, que las consideraciones del análisis han tomado en cuenta para la proyección, el comportamiento futuro que tendría el consumo medio unitario anual de los principales sectores de consumo.

En este sentido, de acuerdo con el incremento en la eficiencia de los artefactos eléctricos así como en su uso, pero también por la incorporación de la cocción y calefones eléctricos se prevé, en el período del Plan, un crecimiento medio del consumo unitario en el orden de 9 % anual para el sector residencial; -1 % para el comercial y -3,1 % para el industrial.

En particular, la iluminación como uso residencial, está incorporando la utilización de lámparas (focos) del tipo fluorescente compacto, con lo cual los consumidores compensan en cierta medida los incrementos de consumo por la cocción, duchas y calefones.

En el ámbito del Sistema Nacional Interconectado, el crecimiento medio anual de los consumidores se prevé que será de un 2,6 % en el escenario de menor crecimiento; y, de 3,1 % y 3,5 % respectivamente, para los escenarios de crecimiento medio y mayor en el período 2008 -2020. Estos porcentajes de crecimiento toman en cuenta la recuperación de los consumidores irregulares, como parte de los planes de reducción de pérdidas.

Se observa en el siguiente Gráfico No.12 la proyección de usuarios que se tendría entre el 2010 hasta el 2020.

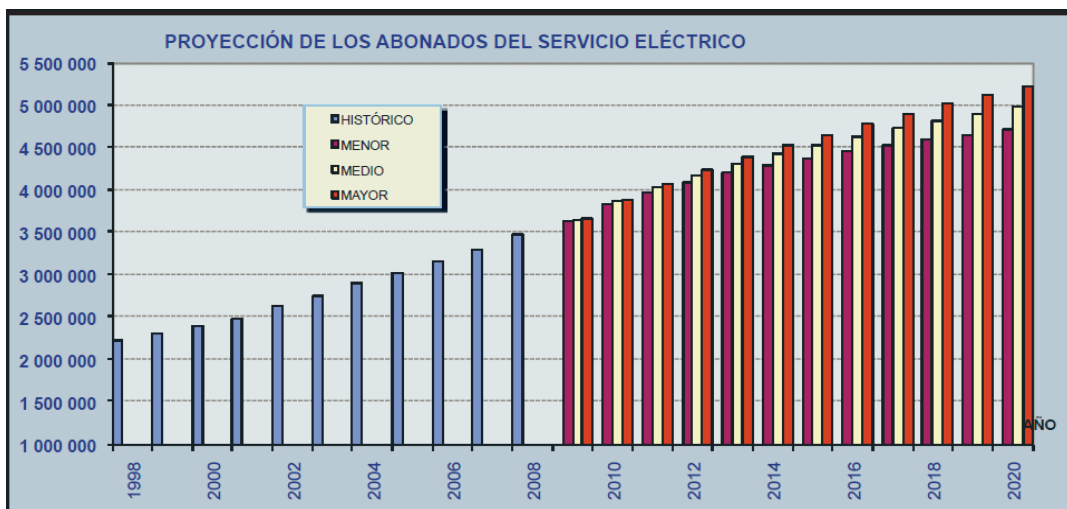


Gráfico 12. Proyección de Usuarios

Fuente: Plan Maestro de Electrificación del Ecuador 2009-2020

Análisis:

De acuerdo con este factor, se puede determinar que la demanda de los servicios de energía eléctrica con los productos y servicios de ingeniería eléctrica que ofrecen las empresas analizadas representa una oportunidad, pues mientras la demanda de consumo de energía eléctrica siga en crecimiento a lo largo de los años, los productos y servicios que ofrecen estas empresas serán demandados con mayor frecuencia.

4.1.1.3 Factor social

Los Factores Sociales inciden directamente en el desarrollo humano; condicionando la calidad de vida que tiene cada individuo y su accesibilidad a satisfacer sus necesidades básicas y poder obtener bienes y servicios que le den un estilo de vida.

a) Mercado Laboral

En Quito, a partir del año 2010 ha disminuido el desempleo y el subempleo, de acuerdo con el reporte de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU).

A continuación en el gráfico No. 13 se muestra el % de desempleo, ocupación y subempleo en la ciudad de Quito, a partir de diciembre del 2008 hasta diciembre del 2013.

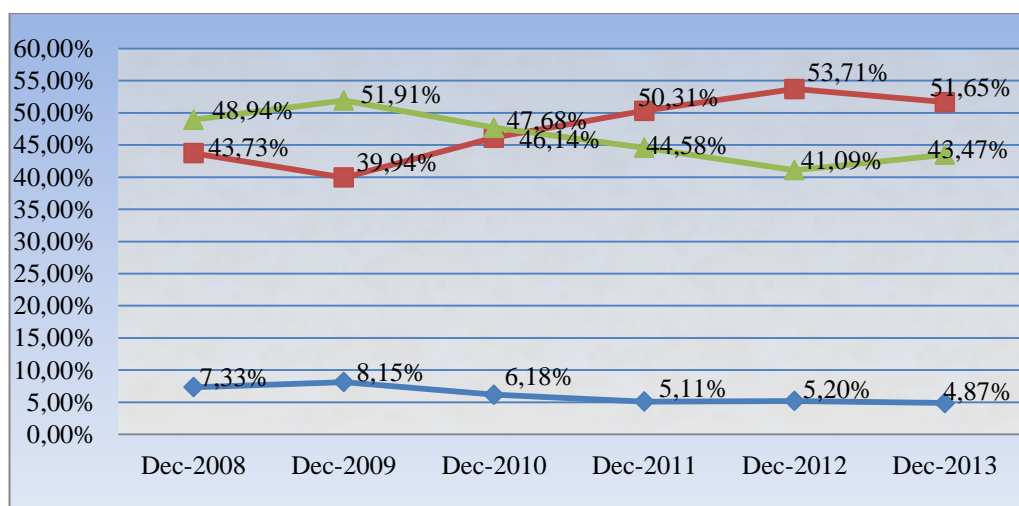


Gráfico 13. % de Desempleo, ocupación y subempleo

Fuente: INEC, Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)

Como se observa en la gráfica anterior, en Quito, existe una disminución del % de desempleo entre diciembre 2008 hasta diciembre 2013, de alrededor de 2.46%, así también existe una disminución del % de subempleo entre diciembre del 2008 hasta diciembre 2013 de 5.46%, finalmente existe un incremento en el % de ocupación del 7.92% (INEC, 2013)

Análisis:

De acuerdo con la disminución del % de desempleo, desocupación y subempleo en Quito, se puede establecer que existe una oportunidad en las empresas del subsector de suministros y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, pues esta disminución refleja el bienestar de las familias y con ello la capacidad adquisitiva de las personas, siendo éste un factor determinante en la compra de productos y servicios.

Adicionalmente, en buena medida este fenómeno es un reflejo de las aspiraciones mismas que se desarrollan cuando una persona logra una mayor educación. También es fundamental entender que el empleo y desempleo son conceptos de una economía de mercado. Si no hay un mercado en donde una persona puede ofrecer sus servicios, no puede existir el desempleo.

b) Trabajadores Asalariados por condición de trabajo

En comparación a junio de 2011, el trabajo por horas registrado en junio de 2012 disminuyó tanto para los empleados domésticos (4.7%) como para los empleados privados (1.0%); por otro lado, los contratos temporales aumentaron para los empleados privados (41.9%), empleados de gobierno (27.0%) y para los jornaleros o peones (7.7%), de igual manera ocurrió con los contratos permanentes o estables, los cuales en junio de 2012 aumentaron para todas las condiciones de trabajo.

Como se puede observar en el gráfico No. 14 se muestra el % de trabajadores asalariados por condición de trabajo:

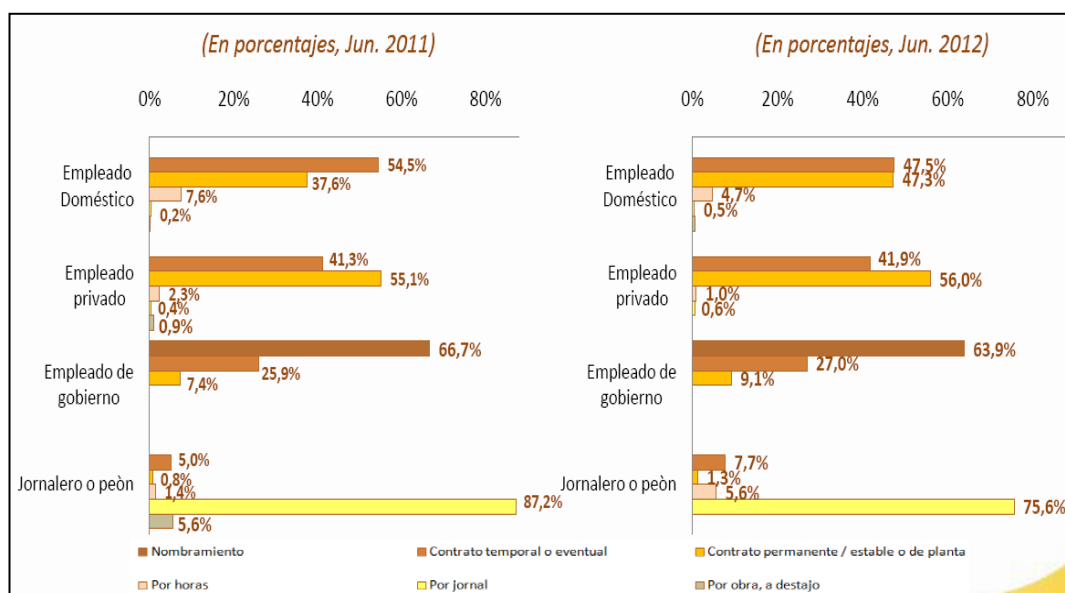


Gráfico 14. Trabajadores asalariados por condición de trabajo

Fuente: Banco Central Del Ecuador

Análisis:

De acuerdo con el reporte trimestral del mercado laboral, se puede evidenciar que el aumento de la estabilidad laboral, representa una oportunidad para las empresas del subsector, ya que ello representa fiel muestra de la reducción de problemas sociales y del mejoramiento de las condiciones de trabajo, lo cual conlleva a que haya mayor inversión y poder adquisitivo de las personas. Así también al tener un trabajo estable las personas tienden a realizar inversiones a largo plazo, para el mejoramiento de sus condiciones de vida, en áreas como la adquisición de bienes inmuebles, donde los productos de ingeniería Eléctrica son de gran demanda.

4.1.1.4 Factor Tecnológico

El desarrollo acelerado en el uso de nuevas tecnologías, sobre todo en el subsector eléctrico, constituyen un constante desafío en la aplicación de estas en los sistemas automáticos de control.

En lo que se refiere a las tecnologías que constituyen la base de aplicación de este mercado, el ritmo de evolución sigue manteniéndose, al igual que en los últimos

años, con un crecimiento bastante elevado, pues es de esencial importancia renovar el portafolio de productos, acorde con la nueva tecnología que hay en el mercado y con las necesidades de los clientes. Las nuevas tecnologías crean mercados y oportunidades nuevas; sin embargo cada tecnología nueva sustituye a una tecnología vieja. La cantidad de innovaciones tecnológicas y el esfuerzo realizado por los líderes del sector en una mejora continua de los productos ofrecidos, indica un buen estado de salud de este mercado.

A continuación se establecen algunos de los equipos y materiales que son empleados en el subsector.

- **Equipos y Materiales empleados**

Dentro del grupo de equipos y material eléctrico se encuentran: transformadores, cables, balastos, interruptores, tomas de corriente, aisladores, tableros eléctricos y como servicios: las instalaciones eléctricas.

En Ecuador el desarrollo de la industria no ha sido suficiente para elaborar tecnología y productos terminados de gama alta, por ende, esos tipos de bienes son los que representan en mayor medida las importaciones en el país. Se debe considerar que en el área eléctrica se invierte gran cantidad de tecnología, por lo que a continuación se muestra una descripción de los principales materiales eléctricos empleados en el subsector de suministros eléctricos.

- a) **Balastos**

El balastro es un equipo que sirve para mantener estable y limitar un flujo de corriente para lámparas, ya sea un tubo fluorescente, una lámpara de vapor de sodio, una lámpara de haluro metálico o una lámpara de vapor de mercurio. Técnicamente, en su forma clásica, es una reactancia inductiva que está constituido por una bobina de alambre de cobre esmaltado, enrollada sobre un núcleo de chapas de hierro o de acero eléctrico.

En la actualidad, existen de diversos tipos, como los balastos electrónicos usados para lámparas fluorescentes o para lámparas de descarga de alta intensidad. En un tubo fluorescente, el papel del balastro es doble: proporcionar la alta tensión necesaria para el encendido del tubo y después del encendido del tubo, limitar la corriente que pasa a través de él. En la siguiente figura No.13 se muestra un ejemplo de balastro.



Figura 13. Balastro

A continuación se muestran los diferentes tipos de balastro que se puede tener.

- ***Balastro de resistencia fija***

Son empleados en aplicaciones simples, tales como un neón de baja potencia, normalmente se utiliza una resistencia fija.

Para permitir el arranque del motor, el sistema de encendido debe ser capaz de trabajar con este voltaje bajo. Pero una vez que se arranca el motor, la tensión suministrada por la batería vuelve a su valor normal, lo que podría causar una sobretensión del circuito de encendido. Para evitar esto, se inserta un balastro de resistencia fija entre la fuente de alimentación y el encendido de los mismos.

El encendido electrónico moderno está diseñado para funcionar con una amplia gama de tensión de entrada haciendo la resistencia innecesaria.

- ***Balastro de resistencia variable***

Algunos balastos de reactancia inductiva ven incrementada su resistencia interna cuando la corriente que fluye a través de ellos aumenta, y disminuye si la corriente disminuye, físicamente, estos componentes están contruidos como lámparas incandescentes. A medida que el filamento de wolframio de una lámpara convencional, si la corriente aumenta, la resistencia se calienta, aumentando su resistencia y la caída de tensión. Si el voltaje disminuye, la resistencia de balastro se enfría, disminuyendo su resistencia y la caída de tensión.

b) Transformadores

Se denomina transformador a un dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia. Las máquinas reales presentan un pequeño porcentaje de pérdidas, dependiendo de su diseño y tamaño, entre otros factores.



Figura 14. Transformador

c) Cables

En el mercado de materiales empleados para la instalación de sistemas eléctricos, existen diversos tipos de cables, que son empleados en la construcción y en la industria. Existen diferentes tipos de cables, a continuación se enumera alguno de ellos:

- ***Cable para puesta a tierra***

Estos tipos de cables son conductores de cobre electrolítico blando, que cuentan con un flexible cableado en haz y está aislado en dos colores. Se puede emplear en

todas las instalaciones con puesta tierra, desde el punto de iluminación, tomacorriente hasta los tableros e interconexiones de pozos a tierra.

- ***Alambre y cable (TIPO TW)***

Son conductores de cobre electrolítico de temple blando, sólido o cableado concéntrico, con aislamiento de PVC. Presenta además una alta resistencia dieléctrica y es resistente a la humedad, los productos químicos, las grasas y el calor. Este tipo de cable está diseñado para circuitos de alumbrado eléctrico en edificaciones, instalaciones interiores, tableros de control, entre otros. Se pueden utilizar en ambientes secos y húmedos, generalmente se instalaban en ductos.

- ***Cable concéntrico***

Consta de un conductor de cobre electrolítico aislado como PVCC que alrededor de este aislamiento, lleva concéntricamente cableado un conjunto de alambres de cobre electrolítico blando. Con este tipo de cables se evitan los robos de energía por lo que se utilizan en las acometidas de medidores aéreos y subterráneos o en la salida del medidor a interruptores de servicio.

- ***Cables portátiles NLT y NMT (TIPO SVTO)***

Los cables portátiles son conductores de tipo bipolar, tripolar, tetrapolar y están compuesto de cobre electrolítico recocidos, flexibles, aislados con PVC, trenzados y relleno de PV. Se utilizan en aparatos sujetos a movimiento o equipos de móviles de enrollamiento. Están diseñados para resistir vibraciones y todo tipo de instalaciones sujetas a deslizamiento.

d) Interruptores

Un interruptor eléctrico es un dispositivo que permite desviar o interrumpir el curso de una corriente eléctrica. En el mundo moderno sus tipos y aplicaciones son innumerables, van desde un simple interruptor que apaga o enciende una bombilla, hasta un complicado selector de transferencia automático de múltiples capas, controlado por computadora.

A continuación en la figura No.14 se muestran diferentes tipos de interruptores que se disponen en el mercado:

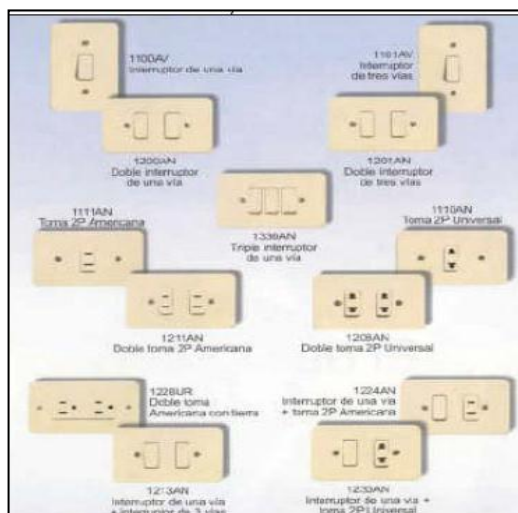


Figura 15. Tipos de Interruptores

e) Tableros de Distribución

Los tableros eléctricos de distribución consisten en una serie de paneles ubicados en la parte delantera y trasera del tablero que cuenta con los siguientes elementos:

- Barrajes
- Breakers
- Elementos de conexión
- Elementos de medición

Los tableros de distribución tienen la posibilidad de hacer sus montajes de conexión tanto en la parte delantera como la trasera, no siempre es necesario ubicar las conexiones dentro del armario aunque sería lo más recomendable para evitar factores tales como la humedad, la manipulación de personas no autorizadas, polvo, etc.

Los tableros de distribución consisten en paneles sencillos o conjuntos de paneles diseñados para ser ensamblados en forma de un sólo panel que incluye: barrajes, elementos de conexión, dispositivos automáticos de protección contra sobrecorriente

y que pueden estar equipados con interruptores para accionamiento de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza. Los tableros de distribución son diseñados para instalación en gabinetes o cajas o montados sobre la pared y son accesibles solo por su frente.

- **Nuevas tendencias de material eléctrico en el Ecuador**

En el Ecuador, la creación y difusión de nuevos materiales ha llevado a estos a ocupar mercados que por muchos años fueron exclusivos, principalmente de metales tradicionales. Uno de los ejemplos más claros son los cables, ya que tradicionalmente, eran fabricados de cobre. Por lo que los principales sectores tradicionalmente basados en este metal han sufrido gradualmente la inserción de los plásticos, el aluminio y la fibra óptica.

El mayor desplazamiento del cobre se ha producido en ciertas áreas del sector eléctrico. Una de ellas, es la de las comunicaciones a distancia, con alta densidad de mensajes e información. Allí se ha preferido la fibra óptica por su capacidad para transmitir grandes volúmenes de información.

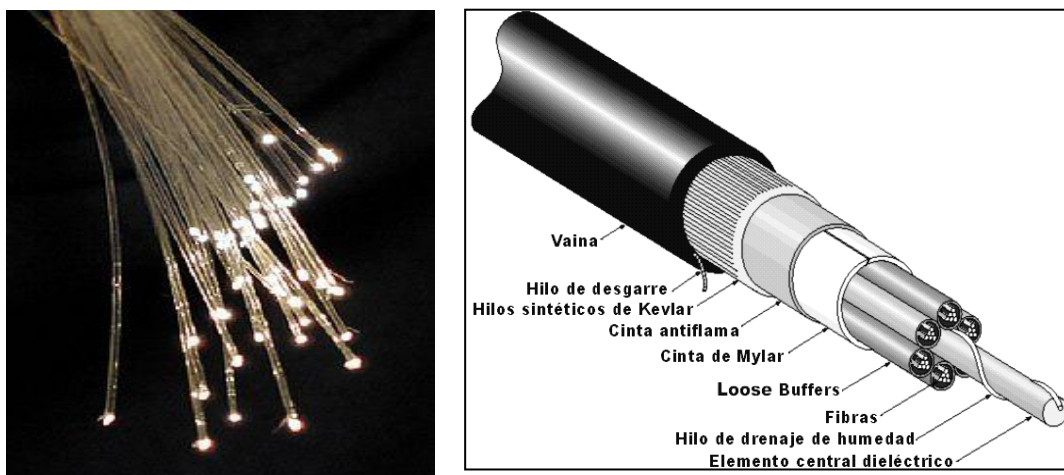


Figura 16. Cables de Fibra Óptica

La fibra óptica se ha constituido como parte importante del sistema de comunicaciones a distancia entre países. Sin embargo, dado que este tipo de uso representa menos del 10 por ciento del cobre consumido en telecomunicaciones, el impacto puede ser graduado.

Aunque podría ser distinto si la fibra óptica penetrase el sistema domiciliario, que consume el resto del cobre. Aunque esto es poco probable, pues el alto costo de la fibra óptica sólo justifica su uso en aquellos casos en que se requiere manejar un gran volumen de información.

La otra área es la transmisión de energía eléctrica desde las fuentes de generación a los sistemas de distribución que generalmente implica el tendido aéreo de cables. En este caso, aunque el cobre es el mejor conductor por unidad de diámetro, el aluminio es preferido por ser más liviano, representando una menor inversión en torres de soporte.

La construcción es el segundo sector que más insume cobre, después del eléctrico, en éste, la sustitución se ha producido en las tuberías de agua potable y calefacción y en la red de energía domiciliaria. Las tuberías plásticas y los cables de aluminio han ganado terreno al cobre, aunque la menor resistencia a la presión y al calor de las primeras y el mayor riesgo de incendio de los segundos, han desacelerado la sustitución. En ambos casos, el cobre tiene además la ventaja de requerir una instalación más sencilla y menos intensiva en mano de obra.

Otro sector donde el cobre ha sido sustituido por el aluminio debido a su menor peso es en la fabricación de radiadores para automóviles, también, habida cuenta de su menor eficiencia en términos de su conductividad térmica. Si a la sustitución sufrida por el cobre en las áreas mencionadas agregamos además la reducción del consumo a través de los procesos de miniaturización en la electrónica, la reducción de espesores en la fabricación y otros.

Análisis:

Los avances tecnológicos que se han presentado en los últimos años para las empresas del subsector analizado, han dinamizado la implementación de materiales eléctricos en áreas como: industrial, comercial hasta residencial. Materiales como la fibra óptica, que han permitido aumentar la velocidad en la que se distribuye la

información, hacen que en el aspecto tecnológico constituya una oportunidad para el subsector eléctrico, ya que dicha tecnología ofrece la oportunidad de comercializar nuevos productos, adaptándonos así a las exigencias del mercado y de esta forma llegar a más clientes y ampliar la capacidad de comercialización de los productos y servicios.

4.1.1.5 Factor Ambiental

De acuerdo con el Decreto Ejecutivo N° 1526 del Reglamento de bienes que deben cumplir con normas técnicas ecuatorianas, códigos de práctica, regulaciones, resoluciones y reglamentos técnicos de carácter obligatorio.

Establece que el Estado deberá precautelar la salud y seguridad de los habitantes y evitar la contaminación del medio ambiente y los daños a los sistemas ecológicos. Para esos efectos es necesario promover el cumplimiento de la normalización técnica tanto de la producción nacional como de los productos importados.

Es necesario dar cumplimiento a los compromisos asumidos por el Ecuador en la Adhesión a la Organización Mundial de Comercio, O.M.C., y particularmente a las disposiciones del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. Para impedir que las normas técnicas se conviertan en obstáculos al comercio se requiere emprender en su armonización con la normativa técnica de carácter internacional; Mediante Decreto Ejecutivo N° 3952, publicado en el Registro Oficial N° 982 de 5 de julio de 1996, se expidió el Reglamento de Bienes que deben cumplir con normas técnicas ecuatorianas, códigos de práctica, regulaciones, resoluciones y reglamentos técnicos de carácter obligatorio.

En ejercicio de las atribuciones que le otorgan la Constitución y la Ley, decreta:

El siguiente REGLAMENTO SUSTITUTIVO AL REGLAMENTO DE BIENES QUE DEBEN CUMPLIR CON NORMAS TÉCNICAS ECUATORIANAS, CÓDIGOS DE PRÁCTICA, REGULACIONES,

RESOLUCIONES Y REGLAMENTOS TÉCNICOS DE CARÁCTER OBLIGATORIO.

Art. 1.- Previo informe del Comité Interinstitucional de Normalización, los Ministros de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca, y de Finanzas y Crédito Público, mediante Acuerdo interministerial, publicarán la nómina de productos cuya importación deberá cumplir obligatoriamente con normas y/o reglamentos técnicos.

No se incluirá en esta nómina aquellos productos que estén sujetos a la obtención de Registro Sanitario, Fitosanitario, Zoonosanitario e Ictiosanitario. Por todos es conocido que estos aparatos son utilizados tanto a nivel industrial, comercial, educativo, doméstico y personal, pues representan ventajas competitivas y marcan el grado de paridad en su avance con el desarrollo tecnológico. Por tanto es necesario identificar a los principales aparatos que con el tiempo se convierten en residuo, pudiéndose mencionar a los siguientes:

1. Tarjetas electrónicas utilizadas en el control industrial.
2. Herramientas eléctricas.
3. Lámparas fluorescentes.
4. Computadores de escritorio.
5. Computadores portátiles.
6. Monitores.
7. Scanners.
8. Equipos de Audio.
9. Televisores.
10. DVD.
11. Teléfonos Móviles.
12. Electrodomésticos en general.

Basta una simple inspección no tan rigurosa, para darnos cuenta que la gran mayoría de estos aparatos están constituidos por elementos como: metales, vidrios y plásticos que por el tipo de inspección en primera instancia no parecerían constituirse

en un problema salvo por el espacio que ocuparían en los vertederos al ser eliminados.

Según el Ing. Néstor Alonso Castellanos y demás coautores en su trabajo “LA CHATARRA ELECTRÓNICA, LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SU EFECTO ECONÓMICO”, presentado en el XVI Forum de Ciencia y Técnica en la Habana, Cuba 2005, los desechos electrónicos generalmente están constituidos por: polímeros en un 30% (plásticos), óxidos refractarios en un 30% (cerámicos) y por metales en un 40%.

A su vez a los metales presentes en la chatarra electrónica se los puede dividir en dos grupos:

1. Metales Básicos

- a. Cobre del 20% al 50%
- b. Hierro del 8% al 20%
- c. Níquel del 2% al 5%
- d. Estaño del 4% al 5%
- e. Plomo aproximadamente 2%
- f. Aluminio del 2% al 5%
- g. Zinc del 1% al 3%

2. Metales preciosos

- a. Oro de 170g a 850g aproximadamente el 0.1%
- b. Plata de 198g a 1698g aproximadamente el 0.2%
- c. Paladio de 3g a 17g aproximadamente el 0.005%.

Componentes peligrosos en los dispositivos Eléctricos y Electrónicos.

Entre los componentes de los elementos eléctricos y electrónicos, se encuentran sustancias y materiales tóxicos, como los metales pesados, los Bifenilos Policlorados, los Éteres Bifenílicos Polibromados y materiales que al incinerarse en condiciones

inadecuadas son precursores de la formación de otras sustancias tóxicas como las dioxinas y los furanos, todas estas ambientalmente problemáticas.

Por esta razón, la eliminación de los RAEE (Registro Nacional de Productores de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), se viene constituyendo en un grave problema ya que por ejemplo: “cada monitor de computadora o pantalla de televisor contiene entre 2 y 8 libras de plomo” (Martínez, 2008). “Ese plomo lo absorbemos cuando esa pantalla va a un tiradero en el campo, en el suelo, a lo largo de los años se desintegra y, cuando llueve, pasa a los mantos freáticos. Eventualmente, a largo plazo, tomaremos agua de ahí, entonces nos llegará el plomo al organismo”(DANIEL, 2008).

De la misma manera al acumularse al aire libre, los demás componentes peligrosos, contaminarán el suelo, el agua y el aire seguramente provocando en poco tiempo el apareamiento de problemas graves de salud.

A continuación y con la ayuda de las Fichas Internacionales de Seguridad Química, se hace una caracterización de los componentes peligrosos, con el propósito de aportar con argumentos, del porqué los RAEE se están constituyendo en un gran problema para la humanidad.

Plomo

Se presenta como plomo u óxido de plomo, en soldaduras, en placas de baterías, en los tubos de rayos catódicos de los computadores y televisores. Se calcula que un televisor contiene cerca de 2 kg. de plomo y un computador personal cerca de 0,4 kg.

Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial al aire y al agua. En la cadena alimenticia referida a los seres humanos tiene lugar bioacumulación, concretamente en vegetales y organismos acuáticos, especialmente en los peces.

Mercurio

Se estima que más del 90% del mercurio de los RAEE proceden de las pilas y sensores de posición, aunque también se lo encuentra aunque en pequeñas cantidades en los relés y tubos fluorescentes. Se lo puede absorber por inhalación, a través de la piel y también como vapor. Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire. Por exposición de corta duración, la inhalación del vapor puede originar neumonitis.

Cadmio

Se estima que más del 90% del cadmio de los RAEE procede de las pilas recargables, también se lo encuentra en determinados componentes de los circuitos impresos y es utilizado como estabilizador en el PVC. Al cadmio se lo puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión. La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire. Por efecto de una exposición de corta duración la sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La inhalación del humo puede originar edema pulmonar y fiebre de los humos metálicos.

Bario

Se lo utiliza generalmente en los paneles frontales de los tubos de rayos catódicos con el propósito de proteger de la radiación a los usuarios. El bario se puede absorber por ingestión. La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. “Estudios han demostrado, que ciertas exposiciones al bario han causado aumento y endurecimiento del cerebro, flaqueza muscular, daños al corazón y al hígado” (BAN, 2002).

Cromo

El cromo metálico de la forma cromo 0, se encuentra presente en los elementos ferrosos o acerados pues es un componente de este. El cromo VI conocido como hexavalente se usa en el cromado en las tinturas y pigmentos. El cromo se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión. La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva

de partículas en el aire cuando se dispersa. El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel.

“La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha determinado que el cromo hexavalente es carcinógeno en seres humanos; en el mismo sentido el Department of Health and Human Services (DHHS) de los Estados Unidos ha determinado que ciertos compuestos de cromo hexavalente producen cáncer en seres humanos y, la Environmental Protection Agency de Estados Unidos ha establecido que el cromo hexavalente en el aire es carcinogénico en seres humanos” (Roman,2007).

De acuerdo a la descripción que se hizo de los principales componentes de estos aparatos y equipos, entre unos de los efectos que causaría la imposibilidad de un reciclado fácil, rentable, seguro para los seres humanos y de baja contaminación para el medio ambiente, provoca grandes consumos de energía y recursos naturales. “Y la situación empeora si se considera el uso de los recursos en el sector electrónico. Fabricar un PC con una pantalla plana de 17 pulgadas, demanda 240 kg de combustible fósil, 22 kg de productos químicos 1500 litros de agua. Otro ejemplo: una planta de chips consume 7 millones de litros de agua cada día” (DUERY, 2007).

Análisis:

En el aspecto ambiental, se observa que los materiales eléctricos presentan componentes que afectan al ser humano y al medio ambiente, al no ser tratados de forma adecuada, en los últimos años dichos materiales se han convertido en desechos con gran crecimiento, y se incrementa de manera paralela al aumento en el consumo o utilización de nuevos y modernos aparatos eléctricos y electrónicos; por lo que se convierte en una amenaza para el subsector en análisis, debido a que a pesar de existir políticas donde se determina el grado de afectación que tienen los componentes eléctricos, no existen mecanismos adecuados para manejar los residuos, ya que al existir un crecimiento de la tasa de renovación tecnológica y gran acumulación de equipos que han cumplido su ciclo de vida, los aparatos electrónicos y sus residuos crecen más rápido que la implementación de nuevos equipos y mucho

más que la conciencia ambiental junto con su normativa y el fomentar programas eficaces para su manejo.

4.1.2 Microambiente

Para el análisis del microambiente se han considerado los siguientes factores:

4.1.2.1 Mercado

Para analizar el mercado es necesario identificar la localización de las empresas del subsector considerando la siguiente ubicación:

a) Ubicación geográfica del mercado

El desarrollo de esta investigación se encuentra enfocado en el SECTOR ELÉCTRICO, considerando el subsector de SUMINISTRO Y MONTAJE de productos y servicios de ingeniería eléctrica en el Ecuador. A continuación en la figura No. 16 se presenta el mapa de la Distribución física del sector eléctrico ecuatoriano.



Figura 17. Distribución de Líneas y Sublíneas de Transmisión Eléctrica

Fuente: Conelec

Para realizar un análisis más detallado del sector, la investigación se centra en las empresas del Subsector de Suministro y Montaje de Productos y Servicios de Ingeniería Eléctrica de la Provincia de Pichincha, en la Ciudad de Quito, como se muestra en la figura No. 17.



Figura 18. Provincia de Pichincha

En el mercado del subsector de análisis se pueden distinguir dos grandes grupos que son:

- 1) Suministro de Productos eléctricos
- 2) Montaje de servicios de Ingeniería Eléctrica

En el caso del primer grupo **el mercado de aparatos y material eléctrico**, está compuesto específicamente por cables, aisladores, transformadores, entre otros; artículos comprendidos principalmente en el capítulo 85 del Arancel Nacional del Ecuador: máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos y otras puntuales de regulación de voltaje y cables.

A continuación se muestra en el cuadro No. 3, los 4 grandes grupos de productos eléctricos que se comercializan en el mercado, conforme su partida arancelaria:

Cuadro 3.**Partidas Arancelarias de material eléctrico**

Subpartida	Descripción
Balastos y transformadores	
85041000	Balastos (reactancias) para lámparas o tubos de descarga
85042190	Los demás transformadores de dieléctrico líquido de potencia inferior o igual a 650 KVA
85042290	Los demás transformadores de dieléctrico líquido de potencia superior a 650 Kva. y menor a 1000 KVA.
90328911	Reguladores de voltaje
Interruptores, tomas corriente, clavijas	
85365019	Los demás interruptores, succionadores y conmutadores para una tensión inferior o igual a 260 V e intensidad inferior o igual a 30 A.
85366900	Los demás portalámparas, clavijas y tomas de corriente (enchufes)
85392290	Los demás portalámparas o tubos de incandescencia excepto los de rayos ultravioleta o infrarrojo de potencia inferior a 200 W y para una tensión superior a 100 V
Cables y conductores	
73121090	Los demás cables
85426000	Circuitos integrados híbridos
85441100	Alambre de cobre para bobinar
85444990	Los demás de los demás conductores eléctricos para tensión inferior o igual a 80 v
Aisladores	
85462000	Aisladores eléctricos de cerámica

Fuente: Proexport Colombia. (Marzo, 2004), Estudio de Mercado Aparatos y Material Eléctrico en Ecuador

En relación al segundo grupo, **el mercado de montaje de servicios de ingeniería eléctrica**, se lo considera dentro de las 4 siguientes actividades económicas identificadas por el INEC conforme el Censo económico del 2010:

- 1) Fabricación de paneles de control para la distribución de energía eléctrica
- 2) Fabricación de equipo eléctrico de iluminación.
- 3) Servicios de instalación eléctrica
- 4) Tubería de larga distancia para comunicación, gasoductos y tendidos eléctricos (cables).

Dentro de cada una de éstas actividades se pueden encontrar otros servicios más desagregados como es el caso de los Servicios de Instalación Eléctrica, el cual

agrupa una infinidad de servicios que se derivan en función de las necesidades de los clientes y del alcance de los proyectos de montaje que se pueden poner en marcha.

b) Barreras de entrada

A continuación se describen algunos de los factores que son considerados como barreras de entrada:

- **Políticas del Gobierno**

Puede limitar o incluso cerrar la entrada de productos con controles, regulaciones, legislaciones, etc.

Para el subsector de suministros y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, el gobierno fija normas sobre los aranceles, tasa, cuotas e impuesto, lo que requiere de una gran inversión de capital. A continuación se detalla dicho tipo de normas establecidas por el gobierno.

Aranceles

Los derechos arancelarios incluyen arancel Ad valoren y salvaguardias. Con respecto a los aranceles vigentes para la importación de productos clasificados con las subpartidas NANDINA correspondientes a: balastos, transformadores, interruptores, portalámparas, conductores eléctricos incluye un arancel Ad valoren de 15% sobre el valor CIF (Costo, Seguro y Flete) de la importación. Para circuitos integrados híbridos el arancel Ad valoren es 5% del valor CIF y para los cables, alambre de cobre, aisladores eléctricos y reguladores de voltaje 20%. Sin embargo, los productos de estas sub-partidas tienen un arancel efectivo de 0% para el caso de los estados miembros de la Comunidad Andina de Naciones CAN (Comercio, 2003).

Estados Unidos y Perú son los principales proveedores de los demás cables de hierro o acero sin aislar, Perú no tiene arancel de importación por el Acuerdo Bilateral que tiene con Ecuador, mientras Estados Unidos tiene un arancel efectivo de 10% del valor CIF de la importación de este tipo de material eléctrico así que este

país incurre en mayor costo arancelario y de transporte debido a su ubicación geográfica.

Los reguladores de voltaje son importados principalmente de Estados Unidos y China, las importaciones de estos países de origen deben pagar como arancel 10% del valor CIF.

Otros Gravámenes

1. Tasas

En cuanto a otros gravámenes y tasas todas las sub-partidas mencionadas deben cubrir el 0.5% sobre el valor CIF de la importación correspondiente a FODINFA que es una tasa por servicio aduanero que de acuerdo a la Ley asigna recursos adicionales al Fondo de Desarrollo para la Infancia.

2. Impuestos

La importación de cualquier producto de material eléctrico debe cancelar un impuesto al valor agregado IVA del 12% sobre el valor CIF.

3. Cuotas

Para los países miembros de la comunidad Andina de Naciones no es aplicable la cuota al CORPEI. Sin embargo las importaciones de otros países deben pagar la Corpei que es una cuota que se recauda como contribución a los recursos de la Corporación de Promoción de Exportaciones e inversiones, aplicándose alícuotas (parte del valor de la importación) de 5 dólares por importaciones menores de 20.000 dólares y 0.25 dólares por mil para importaciones iguales o mayores de 20.000 dólares, siendo la base imponible el valor FOB.

Normas Para-arancelarias:**1. Autorizaciones y Restricciones**

Frente a las autorizaciones y restricciones para la importación de material eléctrico, ninguna de las sub-partidas expuestas requiere de autorización alguna; así mismo tampoco existen restricciones para la importación de las mismas.

2. Requisitos y condiciones

En cuanto los requisitos y condiciones para las importaciones de las anotadas sub-partidas de material eléctrico, no se encuentra ninguna clase de condicionamiento o requerimiento a los cuales deba acogerse dicha importación.

3. Normas INEN

Con base a lo establecido en la normatividad del Instituto Ecuatoriano de Normalización, sólo las siguientes sub-partidas deben acogerse a las correspondientes normas técnicas que esta institución ha establecido.

Las sub-partidas 85042190 y 85042290, se ven reguladas por la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 2120; por medio de la cual se regulan los requisitos y pruebas a los cuales deben someterse cierta clase de transformadores, por lo cual la norma indica la definición y clasificaciones de estos aparatos para determinar a cuales se les debe aplicar las disposiciones contenidas en esta norma.

La Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 329, establece lo relacionado a “LAMPARAS INCANDESCENTES DE FILAMENTO DE TUNGSTENO PARA ALUMBRADO GENERAL” por lo tanto cobija la sub-partida 85392299. La NTE 329 tiene el objeto de establecer los requisitos para las lámparas incandescentes de filamento de tungsteno, también expone las características de ciertas lámparas a las cuales se les aplica esta normatividad, teniendo en cuenta además su terminología, clasificación, inspección y recepción, como los métodos de ensayo y la durabilidad de los productos.

Normas INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización)

Según los Decretos Ejecutivos No. 1526 de noviembre 2002 en el que el Comité Interinstitucional de Normalización aprueba y publica la nómina de productos sujetos a control y realiza ajustes a la existente y el No. 3497 de enero de 2003 en el que se expide el Texto Unificado de Legislación del Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad, los ministros mediante Acuerdo Interministerial, hacen referencia a la nómina de productos cuya importación debe cumplir obligatoriamente con normas y/o reglamentos técnicos, en esta no se incluyen los productos sujetos a obtención de Registro Sanitario, Fitosanitario, Zoosanitario e Ictosanitario.

Según el artículo 43 (Decreto 3497 Texto Unificado de Legislación del Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad. , 2003) la importación de productos sujetos al cumplimiento de normas y/o reglamentos técnicos deberá tener como soporte el certificado INEN – 1 o los certificados pertinentes de acuerdo a la Norma que permitan su reconocimiento por Acuerdos de Reconocimiento Mutuo que tenga Ecuador con otros países, los cuales serán reconocidos y aceptados automáticamente y tendrán plena validez en el Ecuador, estos certificados no requerirán formulario INEN – 1 para convalidar su validez (IBID Artículo 51, 2003).

Requisitos y Procedimiento

El formulario INEN - 1 es un documento en el que se certifica que los productos importados cumplen con las normas técnicas exigidas en Ecuador y con el que el Banco Central dará el visto bueno para que sea emitido el Documento Único de Importación DUI. El certificado de conformidad con norma tiene validez por 1 año y cubre todos los lotes de productos importados en este periodo. Los Requisitos para la obtención de Certificado de Conformidad con la Norma son:

Adjuntar:

- Copia de Nota de Pedido o Factura
- Copia del DUI que se va a tramitar
- Documentos de acuerdo a alguna de las tres alternativas que se presentan en el INEN de acuerdo al producto.
- El organismo certificador debe estar acreditado para el efecto en el país de origen del producto.
- Los certificados de conformidad, de sistemas de calidad ISO 9001 y la declaración del fabricante deben ser originales o copias notariadas.
- El procedimiento para la obtención del certificado es:
- Dirigir un oficio (carta) al director general del INEN, solicitando la autorización de los productos incluyendo partida arancelaria.
- Copia del DUI que se adquiere en el Ministerio de Finanzas y que debe posteriormente ser autorizado por el Banco Central. Este documento tiene un costo aproximado de \$1 dólar.
- Original de la norma técnica y los documentos que en ella se hagan mención tales como Nota de pedido, factura pro forma o lista de empaque (este último cuando la factura no coincide con la lista de empaque).

El INEN rechazará la documentación por presentarse información errónea, incompleta, con tachones o borrosa. El certificado es el requisito previo para la aprobación del DUI, se entrega uno por capítulo y consta de un original y 5 copias, de estos documentos un original y una copia son para el INEN, las demás copias son destinadas al Banco Central, el Banco Corresponsal, el Director General de Aduanas, el Distrito Aduanero y el Importador.

Barreras, cupos, licencias, Vistos Buenos

Las importaciones de productos que superen los cinco mil dólares americanos (US\$5000) y que estén sujetos a cumplimiento de normas y/o reglamentos técnicos y sea realizada con el amparo de un DUI que no cuente con el “Visto Bueno” emitido por un Banco Corresponsal del Banco Central y sin el Formulario INEN – 1 previa

nacionalización de la mercancía deberá ser analizada por el INEN y los costos y gastos en que se incurra serán cubiertos por el importador, de acuerdo al Ingeniero Jaime Tutillo del INEN.

- **Economías de Escala**

Dentro del subsector de suministros y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, en los últimos años debido a las políticas que fomenta el gobierno, y el perfeccionamiento de los mecanismos propuestos por el mismo (Ley de Cédulas Hipotecarias y sus titularizaciones, Sistema de Incentivos para la Vivienda y la fiducia), que han contribuido con la recuperación de la construcción de vivienda y el pequeño auge en obras públicas de infraestructura, ha permitido que la demanda del servicio presente un mayor crecimiento en el subsector.

1. Inversiones de Capital

El invertir un gran capital financiero, para el subsector eléctrico, ha creado una barrera de entrada, ya que para iniciar una empresa de esta área, se requiere invertir una fuerte cantidad de recursos, ya que en muchos de los casos la mayor parte de materiales son importados. Por lo que muchas empresas, han solicitado créditos que con el pasar del tiempo no pueden cubrir y pasan a formar parte de la cartera de morosidad y cartera judicial de las Empresas, marcándose así un alto índice de deudas pendientes de cobro. Por lo que no se pueden destinar porcentajes para publicidad, para investigación del mercado, para capacitación del personal, etc., esto conlleva a ejecutar las acciones de una manera tradicional sin especializaciones reales con pronósticos de rentabilidad acordes a la realidad del mercado.

2. Canales de distribución

El canal de distribución representa un sistema interactivo que implica a todos los componentes del mismo: fabricante, intermediario y consumidor. Según sean las etapas de propiedad que recorre el producto o servicio hasta el cliente, así será la denominación del canal.

El esquema de distribución de los aparatos y material eléctrico en Ecuador se caracteriza por la existencia de importadores mayoristas, distribuidores ferreteros y ferreterías especializadas que a su vez son importadores. La venta directa al público por su lado, suele ser realizada por almacenes especializados, los cuales están orientados a grandes consumidores principalmente y ferreterías de barrio; aunque recientemente se han puesto de moda supermercados ferreteros.

A continuación se muestra la figura No.17 de los canales de distribución en materiales Eléctricos.

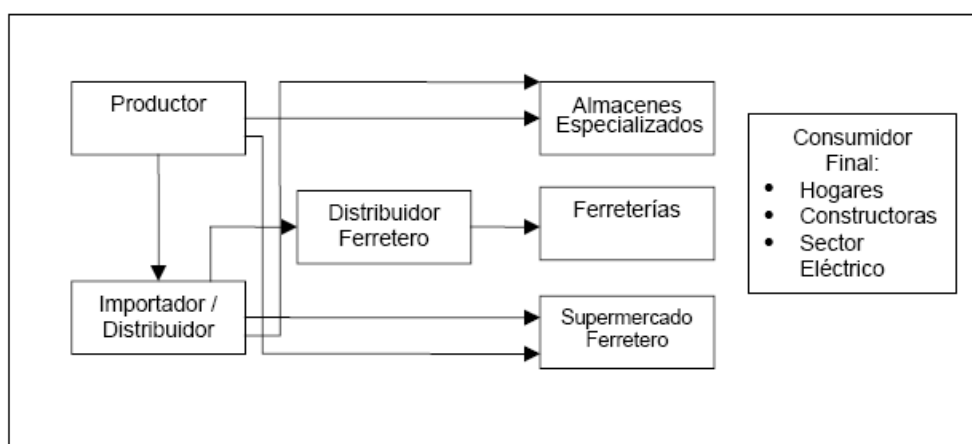


Figura 19. Canal de Distribución

Fuente: Estudio de Mercado, Aparatos y Materiales Eléctricos

La distribución de estos materiales se puede dividir en:

1. Los grandes importadores

Distribuyen a nivel nacional y tienen alrededor de 50 o 60 vendedores en todo el país. Realizan Importaciones de 500 mil a 1 millón de dólares.

2. Los distribuidores ferreteros

También tienen capacidad de importar pero al comparar los montos con los manejados por los grandes se puede afirmar que su capacidad es mínima, cuentan con su bodega y vendedores (en promedio aproximadamente 20). Importan montos de 10 hasta 50 mil dólares. Estos distribuidores, suelen manejar márgenes del orden del 35 al 40% neto.

3. Las grandes ferreterías

Sólo cuentan con 2 o 3 puntos de venta (almacenes) y como máximo con 3 vendedores externos.

4. Pequeñas ferreterías

Por lo general solo cuentan con un almacén, sus proveedores son por lo general distribuidores ferreteros.

5. Los supermercados ferreteros

Se caracterizan por la venta al por mayor, realizan las importaciones. En Ecuador los principales son Comercial Kywi en Quito, Ferrisariato en Quito y Guayaquil, Gerardo Ortiz en Guayaquil y Cuenca, El hierro en Quito y Guayaquil. En términos de márgenes estos esperan quedarse con un 25% neto del valor, por lo cual exigen al proveedor márgenes del orden del 40% para poder descontar los gastos correspondientes a publicidad.

6. Importadores

Las principales empresas importadoras de aparatos y material eléctrico se presentan en el cuadro No. 4, de acuerdo con el registro de la Corporación Aduanera del Ecuador.

Cuadro 4.

Lista de Importadores de suministros y materiales eléctricos

Importador	País	Descripción Comercial
Almacenes Boyaca S.A	República Popular China	Focos Ahorrativos
Ana J. Ruiz Perez	Brasil	Alambre
Asea Brown Boveri S.A.	Colombia	Alambre De Cobre-Esmaltado Transformador
Cartimex S.A.	República Popular China	Transformadores Trifásicos
Cartorama	Estados Unidos	Reguladores Transformadores 5000 Kva
Comercio Y Finanzas S.A Confia	Costa Rica	Enchufe 2 Posic Gris/Gay Plug 2015/G, Enchufe C/Puesta Tierra/Plug 2028, Modulo Interrupor 3
Cometace Cia.Ltda.	República de Corea (Sur)	Regulador De Luz Dimer/Dimer Magic 500w 5361v, Inter. 4 Vias Magic 16 A/4 Way Sw 60758,47
Construc Electr. Schreder S.A	Estados Unidos	Balastros
Cosideco	Estados Unidos	Reguladores De Voltaje
Delta Rebobinaje	Estados Unidos	Reguladores De Voltaje Alambre de cobre, varias referencia Cables Hilos
Diprelsa	Colombia	Transformadores Eléctricos
Ecuatran	Colombia	Alambres
Electrocables C.A	Mexico	Cable De Acero 3/8 1x7 Clase A 53179,23

Fuente: Arancel de Importaciones del Ecuador, Editorial Pudeleco

Análisis:

Los derechos arancelarios que son establecidos por el gobierno, al igual que las normas que deben cumplir ciertos materiales y equipos del área eléctrica que sean importados, constituye una barrera de entrada para el subsector, ya que impide que las empresas adquieran una mayor cantidad de productos debido a los valores que se incrementan en el costos de la adquisición de dichos materiales importados.

De acuerdo con las políticas que fomenta el gobierno, en relación a los Incentivos para la Vivienda y la fiducia, se han convertido en un factor determinante para la recuperación de la construcción de vivienda y el pequeño auge en obras públicas de infraestructura, lo cual ha permitido que se convierta en una oportunidad para el subsector suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica ya que dicha área está directamente relacionada con el área de la construcción, debido a que demanda gran cantidad de materiales eléctricos.

La inversión de capital en el subsector analizado, representa una amenaza, puesto que para la entrada de nuevos competidores, se requiere de una inversión inicial muy elevada de recursos, puesto que inclusive se incurre a la adquisición de materiales importados.

La limitación en los canales de distribución en el subsector eléctrico, se ha presentado como barrera para que las empresas puedan entrar a la industria, e inclusive garantizar la distribución de su producto, pues tanto ellas como sus competidores utilizan el mismo tipo de canal.

c) Barreras de Salida

Las barreras de salida son factores económicos estratégicos y emocionales que hacen que las empresas sigan en un determinado sector industrial, aun obteniendo bajos beneficios e incluso dando pérdidas.

Entre las principales barreras que se presentaría para las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, constituiría

los altos costes fijos de salida, es decir, al abandonar el negocio, implicaría muchos costes, tales como las indemnizaciones de los empleados, etc.

Adicionalmente, se tendría barreras emocionales, ya que los directivos pueden estar ligados emocionalmente a sus empleados, temer por sus propias trayectorias profesionales, e incluso no se quiere llevar a cabo por lealtad a los empleados, por temor a la pérdida de prestigio u orgullo.

Análisis:

El alto costo que implicaría la salida del mercado, en las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, constituye una amenaza, ya que la indemnización que se tendría que pagar por el cierre de la empresa sería demasiado alto, de acuerdo con la Regulación Laboral, donde inclusive se presenta un costo adicional (multa), en caso de tratarse de un despido intempestivo.

4.1.2.2 Proveedores y Competidores

Al analizar al subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, existe una amplia gama de proveedores y competidores, quienes pueden constituir empresas especializadas en únicamente la comercialización de material eléctrico como también pueden especializarse en la prestación de servicios de montaje de proyectos de ingeniería eléctrica o también dedicarse a las dos actividades económicas como es el caso de algunas empresas de este sector.

Para analizar a los proveedores y competidores de **material eléctrico** se pueden mencionar los principales productos, como por ejemplo: los Balastros, Aisladores, Tomacorrientes, Cables, Conductores e Interruptores.

A) BALASTROS Y TRANSFORMADORES



Figura 20: Balastros

De acuerdo con datos del Estudio de Mercado de Aparatos y Material Eléctrico en Ecuador, elaborado por PROEXPORT COLOMBIA, el grupo de balastros y transformadores, presentó un consumo aparente cercano a los US\$18,7 millones para el 2002, el cual es proveído, por la producción nacional (67%), principalmente de las empresas **Ecuatran S.A.** e **Inselec S.A.**, las cuales concentraron 60,5% de la producción nacional.

Ecuatran S.A.

Es una industria ecuatoriana constituida en ese país desde el 16 de agosto de 1979, dedicada a la fabricación de transformadores monofásicos y trifásicos de distribución de energía eléctrica sumergidos en aceite. Sus ventas representan el 40,2% del total de la producción nacional de aisladores para Ecuador. Esta empresa cuenta con representantes autorizados en Colombia, Costa Rica y el Salvador. En Colombia los productos de esta compañía son comercializados por Venus Colombiana S.A.

Inselec

Empresa Ecuatoriana, que se dedica al diseño y montaje de instalaciones eléctricas (líneas de distribución, transmisión, sub transmisión, instalaciones en construcciones, entre otras). Durante el 2002 sus ventas alcanzan US\$ 2.539.642, que representan el 20,3% de la producción nacional de este grupo de eléctricos para el Ecuador.

El nivel de importaciones, las cuales representaron 34,8% del consumo nacional de este grupo, ascendió a US\$6,5 millones en el 2002, manteniendo la tendencia creciente en importaciones, que se viene presentando desde el año 2000, los principales importadores de este grupo de productos, son la multinacional ABB-Asean Brown Boveri Ltd., que importa de su filial en Colombia, **Inproel S.A**, que importa de Estados Unidos, Colombia y España, las multinacionales **Phillips**, que trae productos de sus plantas en Venezuela, Colombia, y Estados Unidos, y **Diprel** (empresa del grupo Enersis de Chile), que importa producto colombiano de la empresa Magnetron.

B) AISLADORES



Figura 21: Aisladores

El grupo de aisladores, presenta un consumo aparente de US\$5,6 millones, proveído en un 85,8% por el mercado nacional, en especial por la empresa ISKRA, la cual posee 61% del mercado, seguido por Elecsum S.A., y Brasero y Alarmas y Sistemas de Seguridad Ramiro Arauz, concentrando 90% del mercado en las anteriores empresas.

Elecsum S.A

Empresa Ecuatoriana, que ofrece materiales eléctricos para alta y baja tensión, sus ventas en el Ecuador durante el 2002 suman US\$460.503 (10%), su participación dentro de la producción nacional para este año es del 0,8%.

Bracero & Bracero compañía Ltda.

Esta compañía ecuatoriana registra para el año 2002 según la superintendencia de compañías ventas por US\$454.061 que representan el 9% de la producción nacional de este grupo de productos; su participación en la producción de aparatos y material eléctrico en el país es del 0,75%.

Los principales importadores de estos productos son Transelectric, que trae los productos para consumo propios de las empresa Alstom T&D S.A., que envía los productos de sus plantas en India y Brasil; Ecuatran, que trae producto de Colombia, de la empresa Electroporcelana y Electrogama y de Estados Unidos de la empresa HJ International.

C) TOMACORRIENTES, INTERRUPTORES, y CLAVIJAS



Figura 22: Tomacorrientes, interruptores y clavijas

El grupo de interruptores, toma corriente y clavijas, presentó un consumo aparente que compartido con el grupo de cables, asciende a US \$52 millones, el cual es proveído por la producción nacional en una relación de 4:1, representando 81,9% del consumo. Esta producción, está liderada por **Electrocables S.A.**, seguida por empresas como: **Incable, Conelsa y Kieme**, entre otras, pertenecientes al gran grupo de material eléctrico.

Las empresas de mayor reconocimiento en el mercado de interruptores, toma corrientes y clavijas son:

Kieme Cía. Ltda.

Industria Ecuatoriana de Material eléctrico KIEME CIA Ltda., dedicada a la fabricación de enchufes, timbres, tableros, tapones, resistencias y otros similares, el nivel de ventas de esta empresa en el año 2002 fue de US\$831.945.

Arteneon Rotulación y decoración Cía. Ltda.

Esta empresa tiene como actividad principal dedicada a la fabricación de focos y tubos eléctricos, sin embargo también comercializan los productos antes mencionados. Para el año 2002 registro ventas por un monto de US\$61.307.

El grupo de material eléctrico, en el que se incluyen los interruptores, toma corrientes y clavijas, presentó un nivel de importaciones que representó 21,8% del consumo nacional, ascendió a US\$11,5 millones en 2002, de los cuales US\$6,8 millones corresponden a interruptores, toma corriente y clavijas Estas importaciones mantienen una tendencia creciente en importaciones desde 2002.

La importación de estos productos está determinada especialmente por el canal de venta a hogares, destacándose como importadores: la multinacional **Phillips**, la cual importa el producto de su filial en Colombia; y las comercializadoras como Importadora el Rosado, dueña de los supermercados Mi Comisariato y Ferrisariato, y El Ferretero, las cuales importan productos de diferentes empresas, especialmente AVE Colombiana de Colombia, ACE Hardware de Estados Unidos y Bticino de Costa Rica.

D) CABLES Y CONDUCTORES



Figura 23: Cables y Conductores

Las empresas de mayor reconocimiento en el mercado de cables y conductores, son:

Electrocables

Su principal actividad es la fabricación de conductores eléctricos. Su planta se encuentra ubicada en Quito. En el año 2002 esta empresa registró ventas por US\$19.967.331, siendo la que mayor monto de ventas registra en otros aparatos y material eléctrico.

Incable (Industria Ecuatoriana de Cables S.A.)

Su principal actividad es la producción de cables eléctricos para instalaciones interiores y exteriores; adicionalmente fabrica enchufes de cocina y secadora. La fabricación de Enchufes la realiza bajo la aprobación de Underwriters Laboratorios y exporta enchufes de cocina y secadora, enchufes en general y otros a Estados Unidos y Sur América. En el año 2002, registro ventas por US\$10.352.795.

Conelsa (Conductores Electromecánicas S.A.)

Es una empresa cuya actividad principal es la producción de conductores eléctricos y tuberías plásticas. Está ubicada en la ciudad de Quito, según la Superintendencia de Compañías para el año 2002 esta empresa con un monto de ventas de US\$4.293.326 se considera la tercera más importante en ranking de ventas en la fabricación de otros materiales eléctricos.

En relación a las empresas dedicadas al **montaje de servicios de ingeniería eléctrica**, de igual manera se encuentran en el mercado varios proveedores que a su vez se convierten en competidores entre sí en la prestación de servicios de ingeniería.

Entre los servicios que se prestan como montaje se pueden citar:

- a) Proyectos de Media y baja tensión
- b) Proyectos de Cableado estructurado
- c) Automatización Industrial
- d) Diseño, Instalación y Montaje de Sistemas eléctricos y electromecánicos
- e) Fabricación de Tableros de Distribución, Bancos de Condensadores, Tableros de Transferencia Automática

Entre las empresas dedicadas al montaje de proyectos eléctricos se pueden citar:

Tesca Ingeniería del Ecuador S.A.

Tesca es una Compañía Ecuatoriana que pertenece al Grupo MAESSA, del conglomerado de empresas del Grupo ACS de España. TESCA se responsabiliza por el desarrollo, construcción y montaje de proyectos industriales, entregando a sus clientes beneficios a través de soluciones en ingeniería, suministros, operaciones mecánicas, eléctricas y obras civiles.



Figura 24: Proyecto de Ingeniería de TESCA

Esum Ind. Cía. Ltda.

Es una empresa Ecuatoriana, enfocada a proveer equipos y suministros industriales para empresas del sector público y privado. Brinda Consultorías, Ingeniería, Construcción y Montajes para las áreas Eléctrica, Electrónica, Civil y Mecánica.



Figura 25: Proyectos de Esum

Automatización y Control Ingelcom Cía. Ltda.

Es una empresa de Ingeniería Eléctrica y Comercio dedicada al:

- Suministro, diseño, Instalación y Montaje de Sistemas Eléctricos y Electromecánicos.
- Proyectos de Automatización
- Fabricación de Tableros Eléctricos
- Bancos de Condensadores
- Transferencias Automáticas para ello contamos con un grupo de técnicos con amplia experiencia y mística de servicio

Entre sus principales proyectos se encuentra:

AYMESA (2009) Suministro, Montaje e Instalación de Acometidas de Aire, Agua y Eléctricas para las plataformas de Soldadura KIA SPORTAGE.

FAMILIA SANCELA (2009) Suministro e instalación de tableros principales, acometidas a máquinas, iluminación interna y exterior, instalaciones de oficinas y talleres, acometidas a motores. Suministros de repuestos para máquinas y otros.



Figura 26: Proyectos de Ingelcom

Iandcecontrol S.A.

Es una empresa dedicada a la venta de productos en el área de automatización para la industria, domótica e inmótica. Además, de la provisión de servicios de ingeniería para el diseño e instalación de proyectos para procesos industriales y eléctricos.

Cuenta con personal capacitado, que brindan asesoramiento en la selección de equipos, mantenimiento e implementación de los mismos. Así mismo, cuenta con un centro de capacitación que brinda su conocimiento en temas relacionados con funcionamiento de procesos y dispositivos o en temas de importancia para el cliente.

Es actualmente una compañía sociedad anónima conformada legalmente desde hace 12 años (los 10 últimos años adoptó la personalidad jurídica) que se dedica a la venta de productos de automatización para la industria y a la provisión de servicios de ingeniería para el diseño e instalación de proyectos para procesos industriales y eléctricos.



Figura 27: Fabricación de Tableros

Análisis:

La fuerza de los proveedores y competidores se establece como una amenaza para el subsector de las empresas de suministro de productos y montaje de servicios de ingeniería eléctrica puesto que en el mercado ecuatoriano especialmente en la Provincia de Pichincha, existen cientos de empresas dedicadas a esta actividad, lo que ocasiona que los clientes de este sector tengan diversas opciones de compra de material eléctrico y acceso a servicios de ingeniería.

Así también uno de los factores de decisión de compra entre un proveedor y otro se puede diferenciar por los costos que manejan y la calidad en los servicios prestados, pues entre las empresas mencionadas, cada una establece sus propios márgenes de ganancia siempre considerando los precios que manejan sus principales competidores, con la finalidad de mantener la fidelidad de sus clientes.

4.1.2.3 Clientes

El comportamiento del mercado de aparatos y material eléctrico está directamente relacionado con el comportamiento del sector de la construcción. El sector construcción ha mostrado una tendencia creciente en especial en lo que se refiere a la obra pública y las viviendas de tipo social, viéndose frenado su crecimiento por la disponibilidad de crédito hipotecario. Ambos, sectores como determinantes de la demanda de los aparatos y material eléctrico.

Por tanto, el subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, tiene una influencia directa en el área de la construcción, tanto a nivel: industrial, comercial y residencial. Cabe indicar que el sector eléctrico, debido a su alto grado de penetración en la estructura del consumo intermedio de la economía presenta un crecimiento, el mismo que se alcanza con un aporte del sector residencial del 34,9%, industrial 32,2% y comercial de 16,7%. de acuerdo con el CONELEC.

Industria

Dada la gran diversidad de productos y servicios asociados con los aparatos eléctricos y electrónicos, y la presencia de equipos electrónicos y eléctricos en un gran número de productos y servicios, empleados en el área industrial (como petroleras, industria textil, manufactureras, alimenticia, automotriz, telecomunicaciones, etc.), se presenta una amplia gama de aplicaciones de dichos equipos en industrias como:

- Materiales eléctricos Alta y Media Tensión.
- Materiales eléctricos a prueba de explosión.
- Conductores y Cables aislados.
- Tableros de distribución.
- Tuberías y conexiones eléctricas.
- Luz de Balizaje y Estroboscópica.
- Protección Electrónica y Eléctrica para equipos y artefactos eléctricos.
- Sistemas de Detección de Incendio.
- Aparatos de medición eléctrica.
- Transformadores eléctricos.
- THHN-THWN: Conductor comprimido de cobre electrolítico recocido, aislados con PVC y con una cubierta extrema de Nylon.

Por tanto el empleo de materiales eléctricos en el área industria constituye un eje fundamental para el desenvolvimiento diario de las actividades en las empresas.

Comercial

La incidencia que presenta el subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica es determinante en la zona comercial, ya que se emplea para las instalaciones eléctricas, puesta a tierra, instalaciones de tableros e instalaciones de iluminación y telefónicas.

Residencial

En el caso de las instalaciones eléctricas en la zona residencial, en la actualidad existe una demanda en las construcciones de casas y departamentos, debido a las facilidades que se presenta para adquirir una de ellas, y por ende existe una demanda de material eléctrico, como se enuncia a continuación:

Se emplean circuitos ramales, que vinculan al tablero de distribución con los artefactos de consumo, en el interior de la vivienda existen diferentes tipos de circuitos ramales, los cuales se diferencian por su aplicación:

Iluminación.- Con una máxima potencia de 1500W, cada punto de iluminación será considerado de 100W, con conductor de cobre no menor a 14 AWG.

Especiales.- Cargas con potencia mayor a 1KW. Por ejemplo para una ducha eléctrica se considera una potencia de 300W y conductor no menor a 10AWG.

Cableado con instalación Eléctrica.- Donde se recomienda hacer uso del código de colores para conductores al momento de realizar la instalación eléctrica, a fin de identificar fase, neutro y tierra.

Actualmente el sector eléctrico cuenta con un grupo de clientes bastante importante ya que van desde empresas que se dedican al área automotriz, alimenticia, hasta personas particulares.

En el cuadro No. 5, se enlistas algunos de los clientes más importantes para este subsector.

Cuadro 5.**Lista de clientes importantes dentro del subsector de suministros y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica**

CLIENTES	
1. AGROINDUSTRIAL VARGAS	20. EMPRESA ELECTRICA QUITO
2. ARPROINDUSTRIAL	21. ENDESA
3. AYMESA	22. ENERGYPETROL S.A.
4. BIOSYSTEM	23. ESACONTROL
5. BOTROSA	24. FAMILIA SANCELTA
6. BRIGHTELL	25. FIRMEZA
7. CHAIDE & CHAIDE	26. FLUIDOS Y ENERGIA C.L.
8. CEMENTOS CHIMBORAZOS	27. HYDROCONTROL
9. CEMENTOS SELVA ALEGRE	28. IDEAL ALAMBREC
10. COLG. TEC. DON BOSCO	29. ILUMINZA
11. CONFITECA	30. LEVAPAN
12. CONSORCIO COTOPAXI	31. PALMERAS DEL ECUADOR
13. CONSTRUECUADOR	32. PINTURAS CONDOR
14. DANEC	33. ROBALINO ROSERO
15. ECUAJUGOS	34. SRI
16. ECUATORIANA DE CHOCOLATE	35. TESALIA
17. ECUATRAN	36. TEXTILES SAN PEDRO
18. EDESA	37. TEXTILES TEXSA
19. EMAAP QUITO	38. UNITRANSA
	39. UNIV. POLTEC. SALESIANA

Fuente: Arancel de Importaciones del Ecuador, Editorial Pudeleco.

Análisis:

De acuerdo con el estudio anterior, se puede evidenciar que existen una cantidad considerable de clientes de diferentes áreas: tanto a nivel industrial, comercial como residencial, que demandan de suministros y servicios eléctricos, por lo que se considera como una oportunidad para las empresas del subsector analizado, debido al incremento en la demanda de productos eléctricos principalmente en el área de la construcción, sin embargo también se amplían en empresas petroleras, manufactures, de telecomunicaciones, etc.

4.1.3 Matriz de Evaluación de los Factores Externos (MEFE)

A continuación se muestra la matriz MEFE, la cual se compone de las oportunidades y amenazas externas con que cuenta la empresa, una vez establecido dichos componentes, se asignará un peso, calificación y finalmente un peso ponderado de cada uno de las oportunidades y amenazas del subsector de análisis.

Tabla 3.
Matriz de Evaluación de los Factores Externos

FACTORES		PESO	CALIF	PESO PON
Oportunidades			Entre 1 y 4	Peso * Calif
O1	Generación de políticas Gubernamentales para la creación programas y proyectos de apoyo a nivel nacional.	0.1	3	0.3
O2	Cumplimiento de normativas técnicas que favorecen a los requerimientos del cliente en su demanda de productos y servicios de calidad	0.05	2	0.1
O2	Acceso de empleados a beneficios sociales	0.04	3	0.12
O4	Empresas del subsector se encuentran inmersas en las tres actividades de mayor crecimiento del PIB	0.07	3	0.21
O5	Reducción de la inflación del sector de la Industria y Servicios, facilitan la accesibilidad a sus productos y servicios	0.07	2	0.14
O6	Importante participación en las ventas dentro del mercado de productos y servicios de ingeniería	0.05	2	0.1
O7	Crecimiento en la demanda de energía eléctrica.	0.06	3	0.18
O8	Incremento del % de desempleo refleja el bienestar de las familias y con ello la capacidad adquisitiva de las personas.	0.07	3	0.21
O9	Aumento de la estabilidad laboral, reducción de problemas sociales y mejoramiento de las condiciones de trabajo	0.05	3	0.15
O10	Avances tecnológicos, incentivan la comercialización de nuevos productos	0.04	2	0.08
O11	Políticas gubernamentales, que incentivan proyectos de construcción y obras públicas de infraestructura	0.05	3	0.15
O13	Amplio mercado, ya que existen clientes considerables tanto el área industrial, comercial y residencial.	0.04	2	0.08
TOTAL OPORTUNIDADES:				1.82
Amenazas				
FACTORES		PESO	CALIF	PESO PON
A1	Políticas de reducción de las importaciones produce inconvenientes en la disponibilidad de los productos del subsector	0.04	4	0.16
A2	No se cuenta con recursos suficientes para cumplimiento de todos los requisitos de acuerdo con la Ley de Defensa del Consumidor	0.03	2	0.06
A3	Incumplimiento de normas de seguridad, generan riesgos laborales	0.04	3	0.12
A4	Inversión de un capital elevado para implementación de la empresa	0.04	3	0.12
A5	Falta de mecanismos adecuados para el manejo de residuos eléctricos	0.03	1	0.03
A6	Derechos arancelarios sobre materiales del área eléctrica que son importados	0.04	3	0.12
A7	Limitación de canales de distribución en el subsector eléctrico	0.03	2	0.06
A8	Altos costo para salir del mercado	0.02	3	0.06
A9	Varias empresas dedicadas a la misma actividad del subsector, por lo que se abaratan los costos	0.04	2	0.08
TOTAL Amenazas:				0.81
TOTAL Oportunidades y Amenazas:				2.63

El total ponderado de 2.63 indica que el subsector, está por encima de la media, en cuanto al esfuerzo por seguir estrategias que permitan aprovechar las oportunidades externas y evitar las amenazas externas.

El peso ponderado total de las oportunidades es de 1.82, y de las amenazas es de 0.81, lo que establece que el medio ambiente externo es favorable para el subsector.

4.2 Análisis interno

Para realizar el análisis interno de las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, se ha aplicado una encuesta realizada en la etapa de investigación de campo, en las diferentes áreas del conocimiento que determina el PMBOK, de forma que se pueda identificar las principales fortalezas y debilidades de estas empresas considerando estos factores, conforme se identifican a continuación:

4.2.1 Información General de las empresas

Como información general de las empresas se considera el tipo de productos o servicios que ofrecen en el mercado del suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica

Pregunta 1: ¿Qué productos o servicios comercializa su empresa? (Escoja los 3 más importantes)

Tabla 4.

Tipos de Productos y Servicios

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Equipo Eléctrico Industrial	78	19,26%
Material Eléctrico	52	12,84%
Iluminación	14	3,46%
Tableros Eléctricos	65	16,05%
Análisis de Ingeniería	23	5,68%
Automatización Industrial	24	5,93%
Instalaciones Eléctricas	67	16,54%
Proyectos de Ingeniería	82	20,25%
Total	405	100,00%

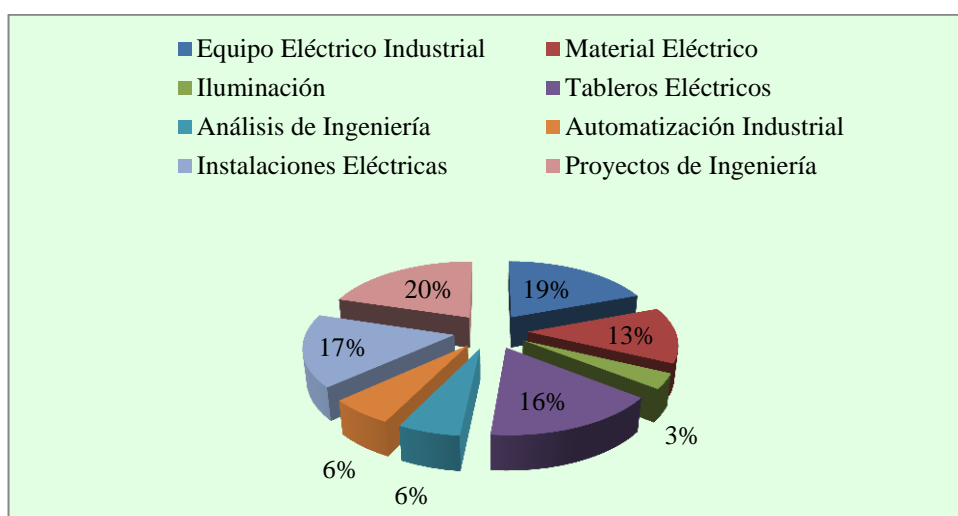


Gráfico 15: Tipos de Productos y Servicios

Análisis:

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede evidenciar que entre los tres principales productos o servicios que comercializan las empresas del subsector analizado corresponden a la ejecución de proyectos de ingeniería con el 20% de representatividad, seguido por la comercialización de Equipo Eléctrico Industrial con el 19% y en tercer lugar el servicio de instalaciones eléctricas con el 17%, de esta forma se muestra que las empresas a pesar de tener en su mayoría como actividad económica principal, la venta de material y equipo eléctrico, la instalación de éstos es el valor agregado que brindan a sus clientes.

Pregunta 2: ¿En su departamento se diseñan, formulan y evalúan proyectos para la prestación de sus productos o servicios?

Tabla 5.

Se diseñan, formulan y evalúan proyectos

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	132	88,59%
NO	17	11,41%
Total	149	100,00%

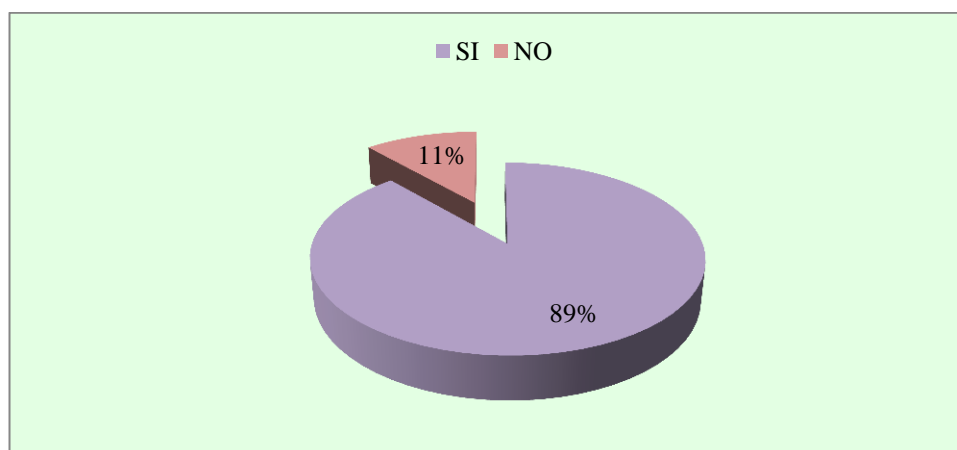


Gráfico 16. Se diseñan, formulan y evalúan proyectos

Análisis:

Conforme los resultados, la mayoría de empresas dentro de su actividad económica diseñan, formulan y evalúan proyectos, pues consideran que dentro de la comercialización de sus productos y servicios, el desarrollo de proyectos de ingeniería eléctrica es indispensable para la instalación de la amplia gama de material eléctrico que se demanda en el mercado.

4.2.2 Gestión de la Integración

En relación a este tipo de gestión, se tienen las siguientes preguntas relacionadas:

Pregunta 3: ¿Cómo considera usted a la gestión de proyectos en su empresa?

Tabla 6.

Gestión de Proyectos en la Empresa

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Existe planificación organización y coordinación de recursos	76	51,01%
Se genera un cronograma para cumplir con el proyecto	60	40,27%
Se reducen costos en el proyecto a fin de generar mayor ganancia	3	2,01%
Ninguna de las anteriores	10	6,71%
Total	149	100,00%

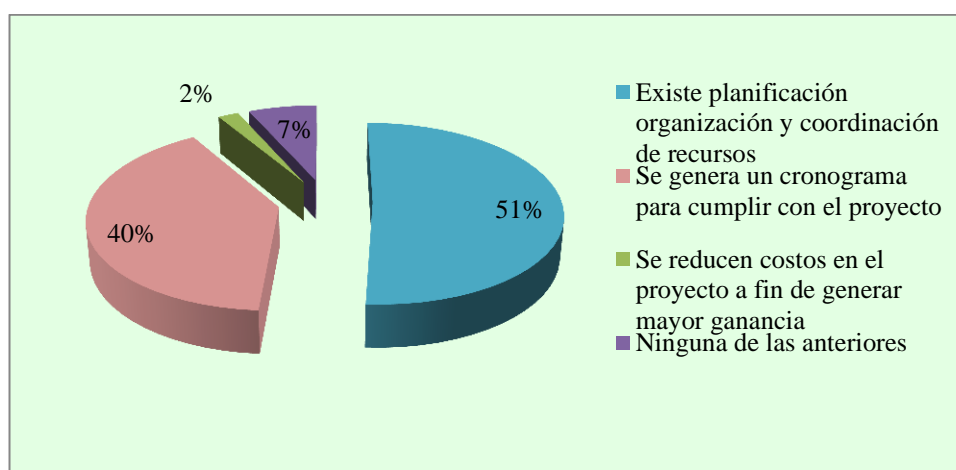


Gráfico 17. Gestión de Proyectos en la Empresa

Análisis:

Para las empresas del subsector analizado, la gestión de proyectos se considera en su mayoría como la existencia de una planificación, organización y coordinación de recursos, costos, tiempo para cumplir los objetivos, sin embargo en un 40% consideran que la gestión de proyectos se reduce a la generación de un cronograma para cumplir con el proyecto.

Esto demuestra que el conocimiento que tienen las empresas en relación a la gestión de proyectos representa una fortaleza pues manejan con claridad que para formular proyectos, se requiere de la planificación, organización y coordinación de recursos.

Pregunta 4: ¿Su empresa emplea una metodología para la administración de Proyectos?

Tabla 7.

Empleo de metodología para la administración de proyectos

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
PMBOK	44	29,53%
Marco Lógico	27	18,12%
Prince2	1	0,67%
ITIL	9	6,04%
Ninguna de las anteriores	68	45,64%
Total	149	100%

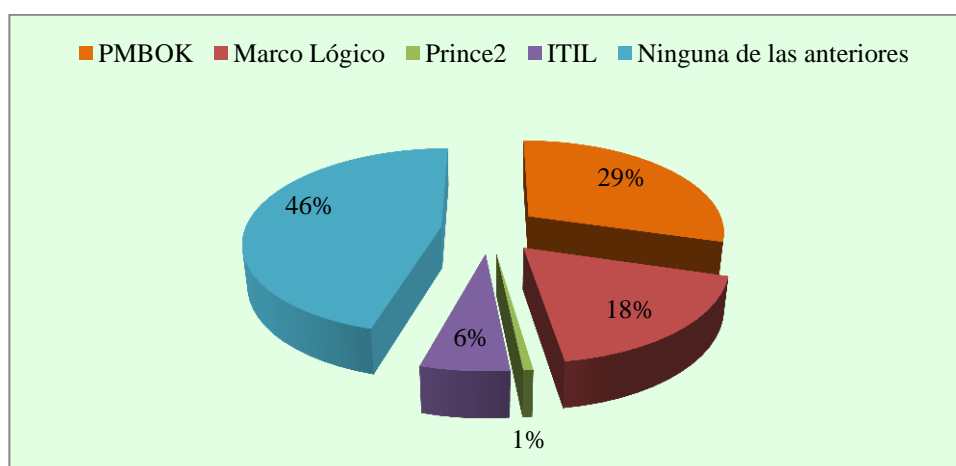


Gráfico 18. Gestión de Proyectos en la Empresa

Análisis:

Las empresas del subsector manifiestan en su mayoría (46%) que no utilizan un tipo de metodología de administración de proyectos, pues desconocen de los tipos de metodologías existentes; sin embargo existe un 29% y 18% que manifiestan emplear la metodología del PMBOK y Marco Lógico respectivamente, pero no lo aplican en su totalidad pues sólo conocen partes de estas metodologías como es la gestión de los interesados.

Esto representa una debilidad de las empresas del subsector pues el hecho de no manejar una metodología de administración de proyectos, no les permite diseñar, formular y evaluar sus proyectos de forma adecuada y oportuna.

Pregunta 5 y Pregunta 23: Identifican problemas por falta de metodología que se reflejan en retrasos de los proyectos

Tabla 8.

Problemas por falta de metodología vs. Razones de atraso de los proyectos

OPCIONES	PROBLEMAS POR FALTA DE METODOLOGIA				Total
	SI	%	NO	%	
Cambios en el alcance del proyecto	70	51,47%	4	30,77%	74
Inadecuada estimación del tiempo	21	15,44%	0	0,00%	21
Falta de dinero	21	15,44%	0	0,00%	21
Mala comunicación	12	8,82%	6	46,15%	18
Ninguna de las anteriores	12	8,82%	3	23,08%	15
TOTAL	136	100,00%	13	100,00%	149

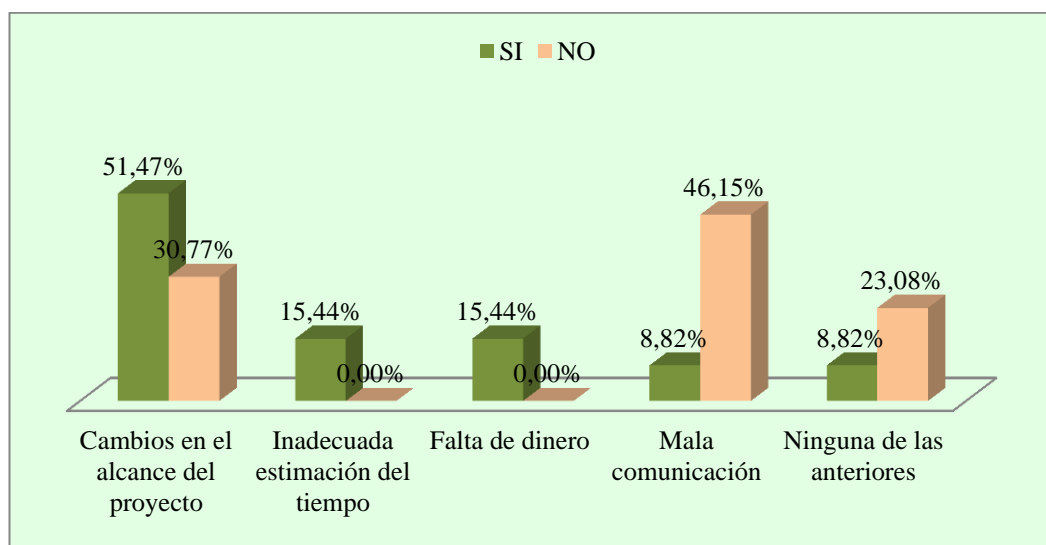


Gráfico 19. Problemas por falta de metodología vs. Razones de atraso de los proyectos

Análisis:

Conforme los resultados obtenidos se puede observar que el 51% de las empresas encuestadas que manifiestan tener problemas por falta de metodología de gestión de proyectos, estos problemas se dan en su mayoría por los cambios en el alcance de los mismos; seguido en un menor porcentaje por la inadecuada estimación del tiempo y la falta de dinero. Por otro lado el 46% de las empresas que manifestaron no tener problemas por falta de metodología; determinan que la principal razón de los retrasos en sus proyectos se debe a la mala comunicación entre los involucrados.

Estos resultados permiten establecer que la falta de metodología de gestión de proyectos representa una debilidad pues les genera retrasos en los proyectos por cambios en el alcance de los mismos, el cual no está definido adecuadamente así como la mala comunicación entre los involucrados.

4.2.3 Gestión del Alcance

En relación a este tipo de gestión, se tienen las siguientes preguntas relacionadas:

Pregunta 20: ¿Su empresa controla y mide el alcance y calidad de los proyectos?

Tabla 9.

Se controla y mide el alcance y calidad de los proyectos

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	27	18,12%
NO	122	81,88%
Total	149	100,00%

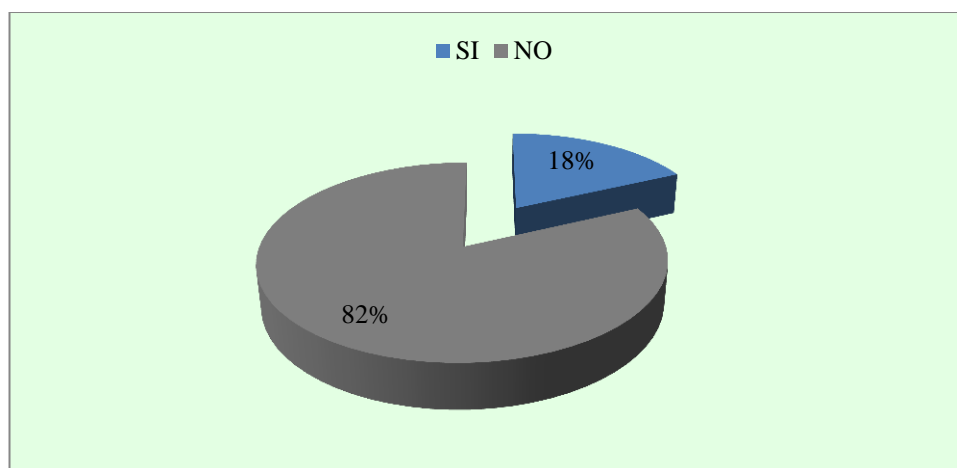


Gráfico 20. Se controla y mide el alcance y calidad de los proyectos

Análisis:

De acuerdo con los resultados obtenidos se evidencia que las empresas no realizan una adecuada gestión del alcance de sus proyectos, pues en su mayoría (82%) no realizan controles ni tampoco miden dicho alcance, lo que también afecta en la calidad de los productos y servicios de ingeniería eléctrica que se prestan.

Esta falta de control y medición del alcance y calidad representa una debilidad para las empresas pues les genera muchos efectos de retraso en la ejecución de sus proyectos.

4.2.4 Gestión del Tiempo

En relación a este tipo de gestión, se tienen las siguientes preguntas relacionadas:

Pregunta 10: ¿Se realiza un seguimiento en la ejecución de los proyectos?

Tabla 10.

Seguimiento en la ejecución de los proyectos

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	136	91,28%
NO	13	8,72%
Total	149	100,00%

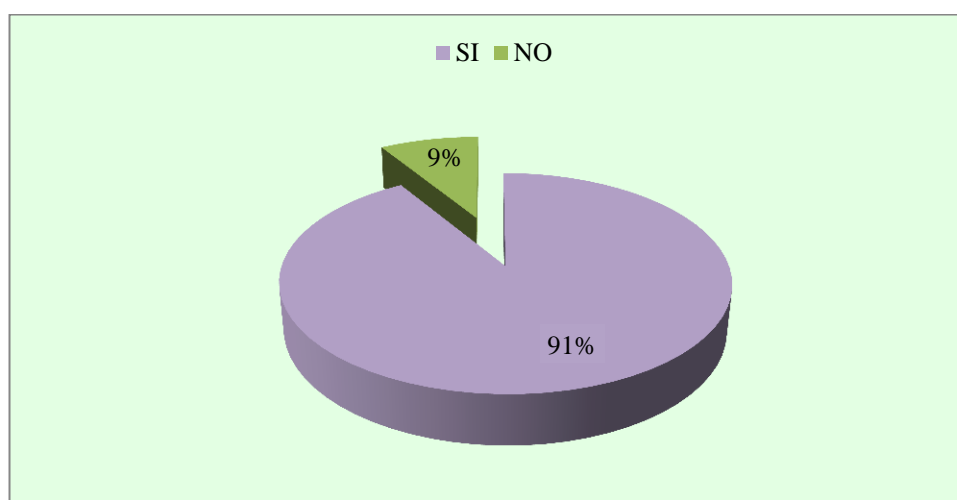


Gráfico 21. Seguimiento en la ejecución de los proyectos

Análisis:

Las empresas indican en su mayoría (91%) que sí realizan seguimiento en la ejecución de los proyectos, lo que demuestra que dentro de su manejo, se realiza la gestión del tiempo; pues a través del seguimiento se detectan posibles inconvenientes que podrían afectar el cumplimiento del cronograma establecido para la entrega del proyecto; siendo ésta una fortaleza de las empresas.

4.2.5 Gestión de Costos

En relación a este tipo de gestión, se tienen las siguientes preguntas relacionadas:

Pregunta 18: ¿En base a qué criterio se establecen los precios de los productos o servicios que ofrece su empresa?

Tabla 11.

Criterio para establecer precios

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Precios de la competencia	16	10,74%
Análisis de costos de producción	39	26,17%
Análisis de alcance y tiempo de ejecución	39	26,17%
Todas las anteriores	55	36,91%
Total	149	100,00%

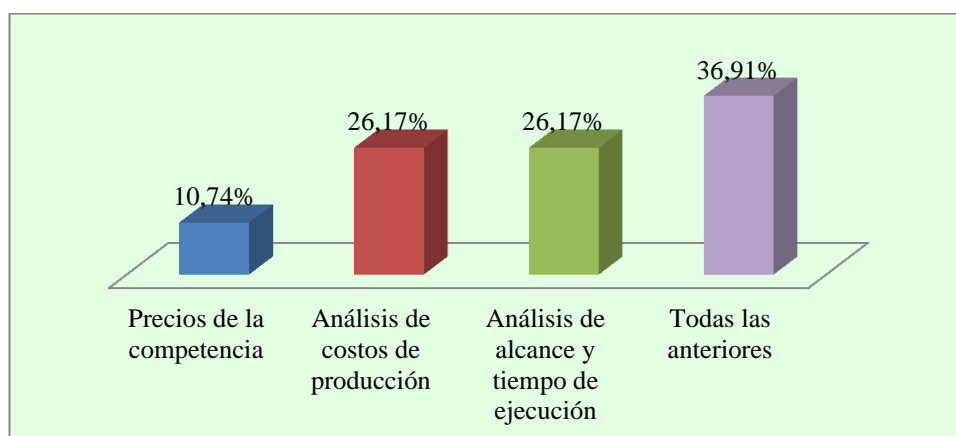


Gráfico 22. Criterio para establecer precios

Análisis:

Conforme los resultados que se puede observar en el Gráfico No.22 se evidencia que las empresas en su mayoría (37%) establecen sus precios considerando varios factores como son los precios de la competencia, mediante un análisis de los costos de producción, y un análisis del alcance y tiempo de ejecución, dando énfasis en estos dos últimos análisis, pues consideran que los costos de producción, el alcance y el tiempo son factores de igual importancia en el establecimiento de sus precios.

Esta consideración representa una fortaleza de las empresas pues en sus precios se reflejan los tres preceptos básicos de la administración de proyectos como son el alcance, tiempo y costo.

4.2.6 Gestión de Calidad

En la gestión de calidad se analiza si las empresas realizan controles de calidad en sus productos o servicios y qué documentos utilizan para hacerlos

Tabla 12.

Se realizan controles de calidad en los productos o servicios que su empresa comercializa vs. Tipo de documentos empleados para controlar el sistema de calidad

OPCIONES	SE REALIZAN CONTROLES DE CALIDAD				Total
	SI	%	NO	%	
Manual de Calidad	20	16,39%	0	0,00%	20
Instrucciones de Trabajo	34	27,87%	0	0,00%	34
Listas de Chequeo	58	47,54%	0	0,00%	58
Ninguno	10	8,20%	27	100,00%	37
TOTAL	122	100,00%	27	100,00%	149

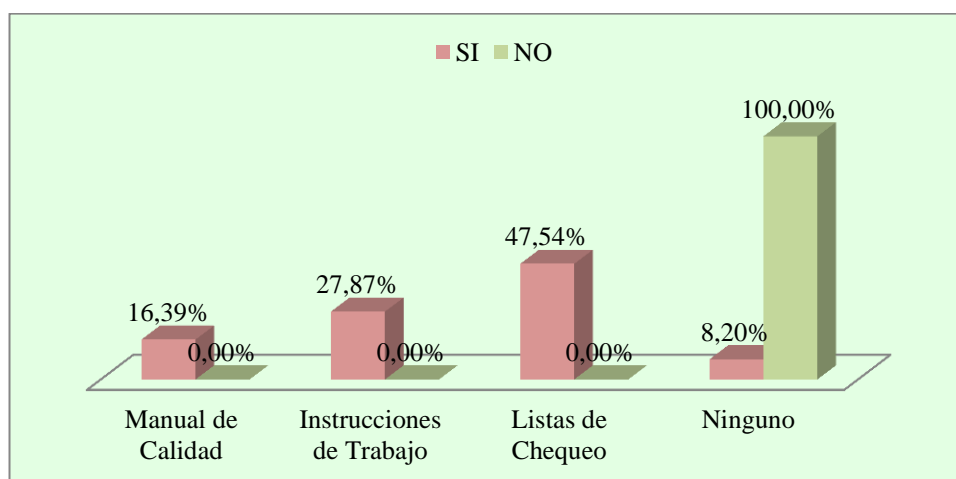


Gráfico 23. Se realizan controles de calidad en los productos o servicios que su empresa comercializa vs. Tipo de documentos empleados para controlar el sistema de calidad

Análisis:

De acuerdo con los resultados de estas preguntas, se tiene como fortaleza que la mayoría (82%) de las empresas del subsector sí realizan controles de calidad de sus

productos o servicios utilizando como documento principal las listas de chequeo (48%); sin embargo se puede ver como una debilidad que para realizar dichos controles, no se basan en un documento formal como lo es el Manual de Calidad, pues no disponen de este tipo de documento.

4.2.7 Gestión de Recursos Humanos

En la gestión de recursos humanos se considera:

Pregunta 6: ¿Cómo considera el conocimiento sobre gestión de proyectos del personal que labora en su empresa?

Tabla 13.

Conocimiento de gestión de proyectos del personal

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	21	14,09%
Bueno	40	26,85%
Regular	85	57,05%
Malo	3	2,01%
Total	149	100,00%

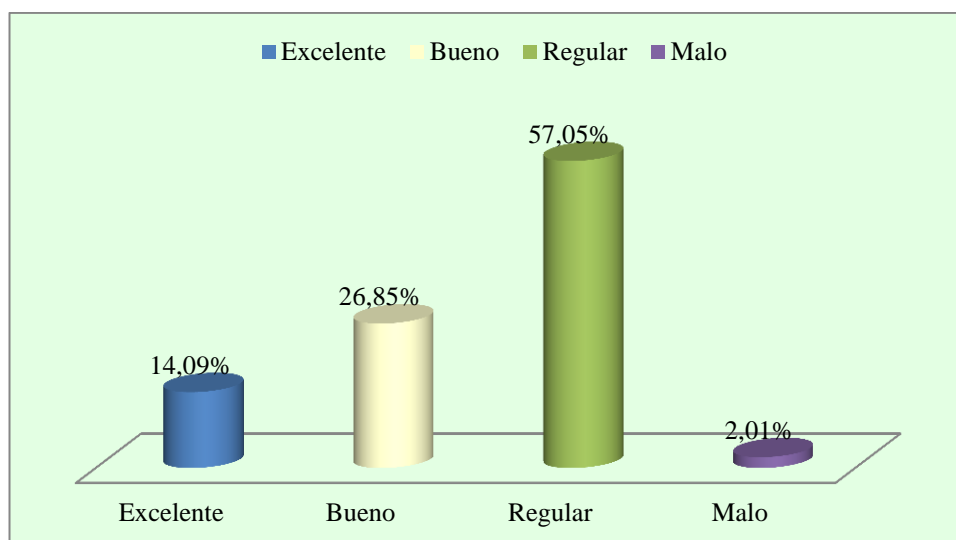


Gráfico 24. Conocimiento de gestión de proyectos del personal

Análisis:

Los empresarios consideran que el conocimiento del personal en relación a la gestión de proyectos en su mayoría es regular (57%), seguido por el 27% que lo considera como bueno; por lo tanto esto refleja que el conocimiento de gestión de

proyectos como tal representa una debilidad en las empresas, pues para el manejo de los diferentes proyectos que se generan, hoy en día las empresas demandan de personal con amplios conocimientos en esta área.

Pregunta 7: ¿En su empresa se le da importancia a la capacitación del personal?

Tabla 14.

Importancia a la capacitación del personal

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Mucha	58	38,93%
Poca	84	56,38%
Ninguna	7	4,70%
Total	149	100,00%

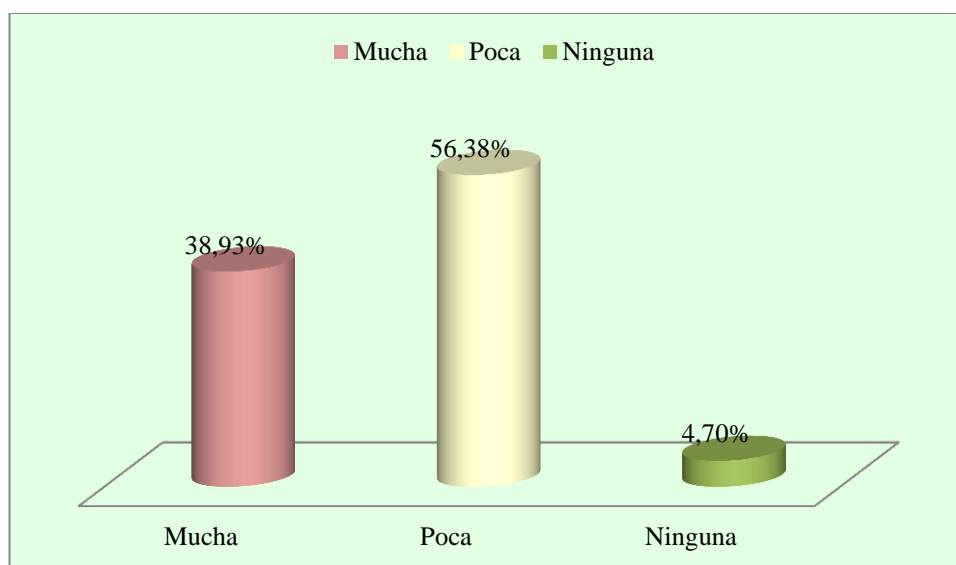


Gráfico 25. Importancia a la capacitación del personal

Análisis:

Como se indica en el gráfico No.25 en las empresas analizadas, la importancia que se le da a la capacitación del personal es muy poca (56%), representando una debilidad, pues en este tipo de empresas la innovación tecnológica y actualización de equipos y sistemas de ingeniería eléctrica se da con frecuencia para lo que se requiere que el personal técnico se encuentre capacitado.

4.2.8 Gestión de Comunicaciones

Para la gestión de comunicaciones se ha considerado el análisis de la determinación del flujo de información con el tipo de medios de comunicación que se utiliza en las empresas:

Tabla 15.

Flujo de información y comunicación determinado vs. Medios de comunicación más utilizados

OPCIONES	FLUJO DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DETERMINADO				Total
	SI	%	NO	%	
Comunicación Verbal	41	37,61%	4	10,00%	45
Vía Telefónica	17	15,60%	8	20,00%	25
Por email	49	44,95%	28	70,00%	77
Otros	2	1,83%	0	0,00%	2
TOTAL	109	100,00%	40	100,00%	149

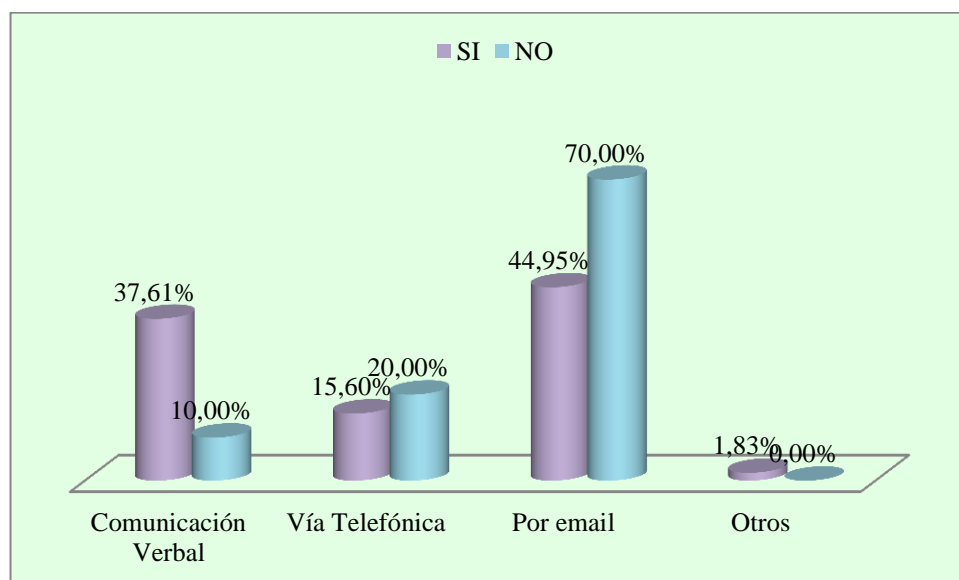


Gráfico 26. Flujo de información y comunicación determinado vs. Medios de comunicación más utilizados

Análisis:

Se identifica que las empresas en su mayoría sí tienen determinado el flujo de información y comunicación entre las áreas involucradas en la comercialización de los productos o servicios teniendo como principal medio de comunicación el email (45%), seguido de la comunicación verbal (38%); sin embargo se puede observar también que existe un porcentaje que a pesar de no tener determinado el flujo de información y comunicación, el medio más común que utilizan es el email, pues se considera como el medio de más fácil acceso.

Se considera como una fortaleza de las empresas el hecho de mantener determinado el flujo de información y comunicación; sin embargo se considera como una debilidad el hecho de utilizar como principal medio de comunicación el email, pues no representa un medio de comunicación directo entre el personal involucrado que al encontrarse en el mismo espacio físico podría comunicarse mediante una conversación verbal que ayudaría a reducir el tiempo de respuesta de requerimientos internos.

4.2.9 Gestión de Riesgos

En la Gestión de Riesgos se realizaron las siguientes preguntas:

Pregunta 16: ¿Existe en su empresa un sistema de gestión de prevención de riesgos?

Tabla 16.

Disponen de sistema de gestión de prevención de riesgos

OPCIONES	Frecuencia	Porcentaje
SI	59	39,60%
NO	90	60,40%
Total	149	100,00%

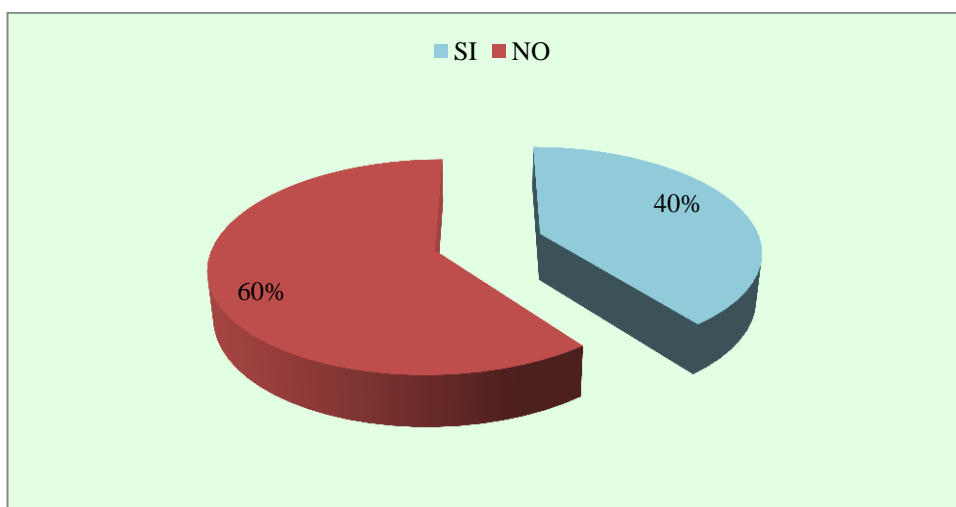


Gráfico 27. Disponen de sistema de gestión de prevención de riesgos

Análisis:

Como se muestra en la gráfica No.27, la mayor parte de empresas manifiestan que no disponen de un sistema de gestión de prevención de riesgos (60,40%), lo que representa una debilidad, pues el desconocimiento en el manejo de la identificación, evaluación y prevención de riesgos provoca que estas empresas presenten altas probabilidades de exponer a sus recursos humanos a la ocurrencia de accidentes profesionales.

Pregunta 17: ¿Qué tipo de riesgos se presentan en su empresa?

Tabla 17.

Tipos de Riesgos que se presentan

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Riesgos Laborales	117	51,09%
Riesgos Financieros	44	19,21%
Riesgos Psicosociales	31	13,54%
Riesgos Tecnológicos	31	13,54%
Otros	6	2,62%
Total	229	100,00%

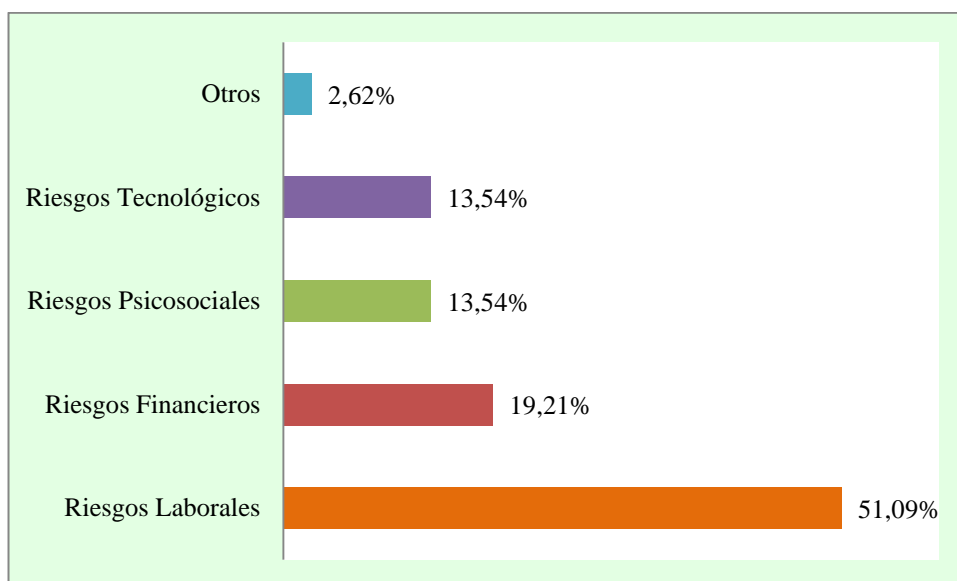


Gráfico 28. Tipos de Riesgos que se presentan

Análisis:

Como se puede observar en el gráfico No.28 el tipo de riesgos que se presentan con mayor frecuencia son los laborales (51%), seguido en un 19% por los financieros, en tercer lugar se encuentran los psicosociales y tecnológicos, lo que representa una debilidad de estas empresas, pues al emplear a un gran número de personas, existe mayor probabilidad de ocurrencia de este tipo de riesgos por la naturaleza de los trabajos técnicos de instalación que deben realizar.

Pregunta 21: ¿Su empresa utiliza algún mecanismo para tratar los residuos de materiales eléctricos?

Tabla 18.

Mecanismo para tratar los residuos de materiales eléctricos

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	50	33,56%
NO	99	66,44%
Total	149	100,00%

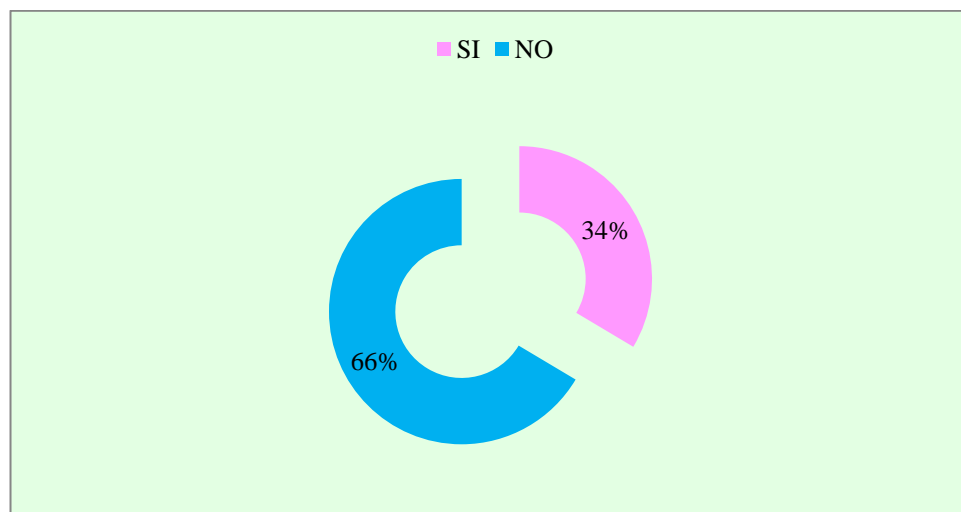


Gráfico 29. Mecanismo para tratar los residuos de materiales eléctricos

Análisis:

Conforme indican los resultados en el gráfico No.29 se evidencia que estas empresas no cuentan con mecanismos para el tratamiento de los residuos de los materiales eléctricos que comercializan o utilizan para la puesta en marcha de obras de ingeniería eléctrica, lo que representa una debilidad, puesto que no estarían cumpliendo con la responsabilidad social que toda empresa debe asumir para el cuidado del medio ambiente.

Pregunta 22: ¿Cuál cree usted que ha sido la influencia del avance tecnológico en la puesta en marcha de los proyectos eléctricos de la empresa?

Tabla 19.

Influencia del avance tecnológico

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Alta	92	61,74%
Media	57	38,26%
Baja	0	0,00%
Total	149	100,00%

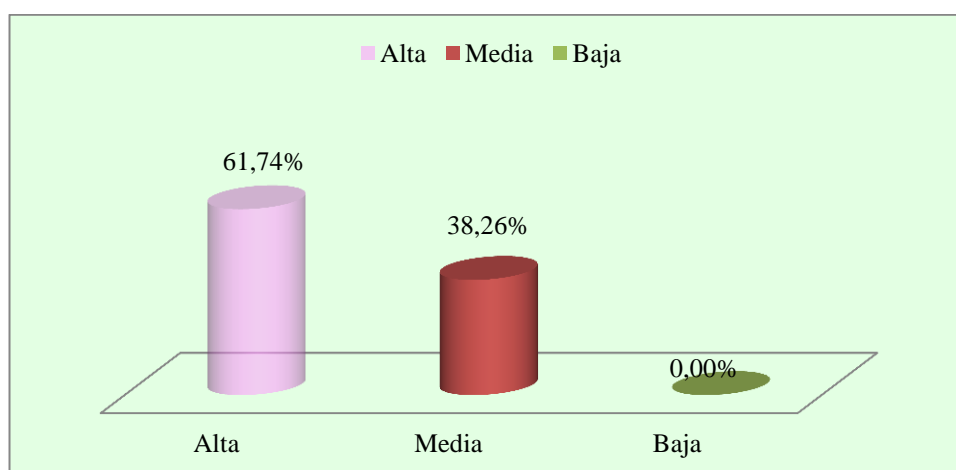


Gráfico 30. Influencia del avance tecnológico

Análisis:

Como se muestra en la gráfica No.30, la mayor parte de encuestados consideran que la influencia del avance tecnológico es alta (61.74%) para el que se ponga en marcha proyectos eléctricos, ya que ello genera nuevas oportunidades para que los empresarios pongan a disposición de sus clientes nuevos productos y servicios, presentándose como una fortaleza, ya que debido a la tecnología se pueden desarrollar nuevos suministros, ampliando la gama de productos a ofertar a los clientes.

4.2.10 Gestión de Adquisiciones

En la gestión de adquisiciones se analiza las siguientes preguntas:

Pregunta 15: ¿Existe algún proceso de cierre de la entrega de suministros?

Tabla 20.

Proceso de cierre de la entrega de suministros

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	121	81,21%
NO	28	18,79%
Total	149	100,00%

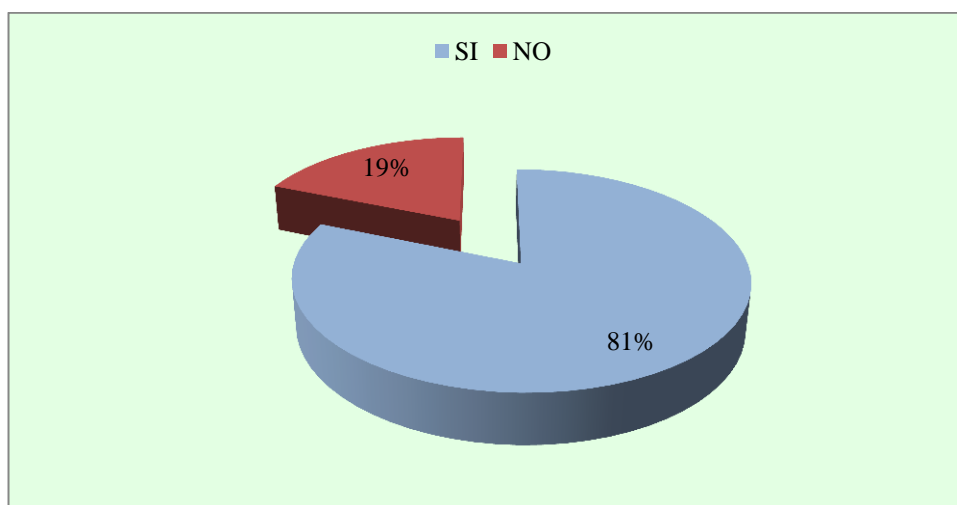


Gráfico 31. Proceso de cierre de la entrega de suministros

Análisis:

De acuerdo con los resultados, se tiene que la mayoría de empresas analizadas (81%) sí manejan un proceso de cierre en la entrega de suministros, lo que representa una fortaleza de estas empresas debido a que al manejar un proceso de cierre implica que se realizan controles para determinar si los requerimientos de los clientes internos se encuentran acorde con lo solicitado, y en la cantidad solicitada para continuar con la ejecución del servicio o entrega de producto requerido a su vez por el cliente final.

Pregunta 19: ¿Qué tipo de proveedores utiliza su empresa? (Especifique el porcentaje de utilización)

Tabla 21.

Tipo de proveedores

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Nacionales	52	34,90%
Extranjeros	97	65,10%
Total	149	100,00%



Gráfico 32. Tipo de proveedores

Análisis:

Como se puede observar el 65% de las empresas encuestadas manifiestan que el utilizan proveedores extranjeros, pues la mayor parte del material eléctrico que utilizan es importado; mientras que el 35% utiliza material de proveedores nacionales.

Este factor se determina como una debilidad para las empresas de este subsector pues las tarifas arancelarias que tienen que cancelar al importar los materiales suelen ser representativas sobre sus costos de producción.

4.2.11 Gestión de Interesados

Pregunta 8: ¿Usted como proveedor realiza una retroalimentación en relación a la satisfacción del cliente, una vez entregado el producto o servicio?

Tabla 22.

Retroalimentación en relación a la satisfacción del cliente, una vez entregado el producto o servicio

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	92	61,74%
NO	57	38,26%
Total	149	100,00%

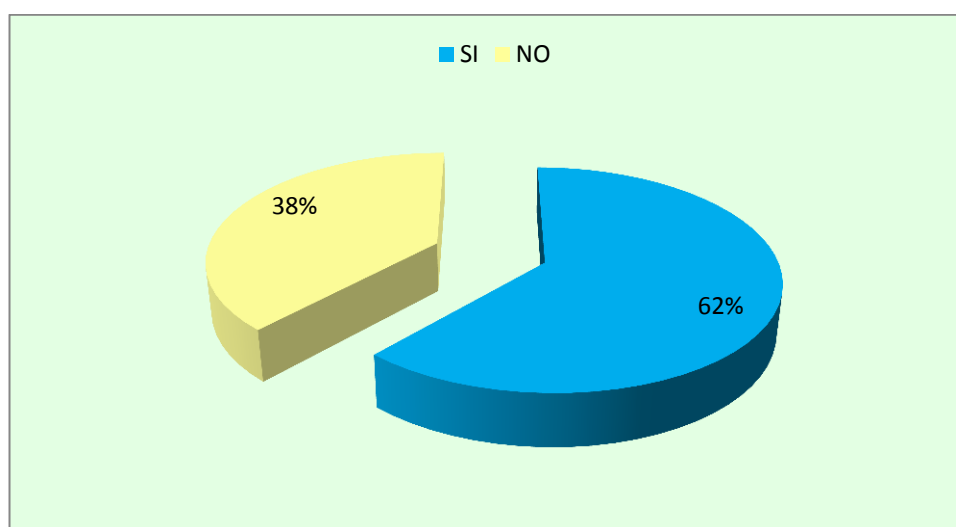


Gráfico 33. Retroalimentación en relación a la satisfacción del cliente, una vez entregado el producto o servicio

Análisis:

Se muestra en la gráfico No.33 en las empresas analizadas, la importancia que se le da a la retroalimentación de la satisfacción del cliente, una vez que se entrega el producto o servicio ya que se encuentra con el 62%, por lo que se considera como una fortaleza que tendrían las empresas del subsector, puesto que se estarían dando el seguimiento una vez entregado el producto o servicio a final de tener un cliente satisfecho y de esta forma mantener clientes fijos que aportan al crecimiento de la empresa.

Pregunta 9: ¿Considera usted que los directivos de la empresa dan apertura a la participación activa de todos los colaboradores involucrados en la oferta de los productos o servicios?

Tabla 23.

Apertura a la participación activa de todos los colaboradores involucrados

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	56	37,58%
A veces	89	59,73%
Nunca	4	2,68%
Total	149	100,00%

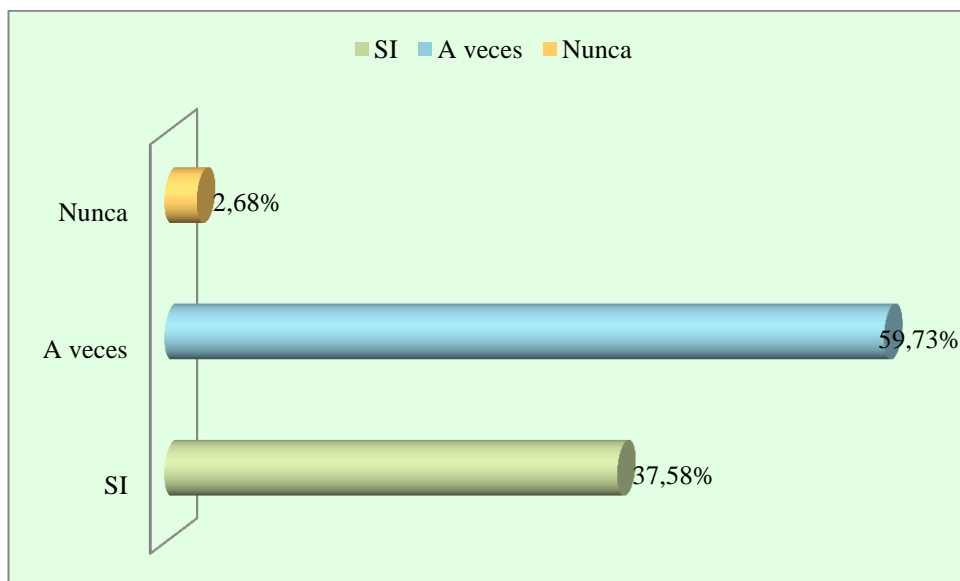


Gráfico 34. Apertura a la participación activa de todos los colaboradores involucrados

Análisis:

Como gestión de los interesados se puede observar que para los empresario, la apertura a la participación de sus colaboradores se brinda sólo se determinadas ocasiones (60%); mientras que otros manifiestan sí brindarla en un 38%. Esto demuestra una gran debilidad de las empresas puesto que al no permitir a su personal participar de las decisiones de comercialización, no se motiva al recurso humano para el empoderamiento en sus diferentes áreas de gestión.

4.2.12 Conclusión Final

Como conclusión final de la investigación realizada se relaciona los resultados de dos preguntas:

Pregunta 24: ¿Considera importante involucrar un proceso de gestión de proyectos en la empresa?

Pregunta 25: ¿Al disponer de un modelo de gestión de proyectos estaría dispuesto a realizar la implementación en su empresa?

Tabla 24.

Involucrar un proceso de gestión de proyectos en la empresa vs. La disponibilidad de un modelo de gestión de proyectos estaría dispuesta a realizar la implementación en su empresa

	OPCIONES	INVOLUCRAR UN PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS				Total
		SI	%	NO	%	
DISPNIBILIDAD PARA IMPLEMENTAR UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS	SI	144	100,00%	0	0,00%	144
	NO	0	0,00%	5	100,00%	5
Total		144	100,00%	5	100,00%	149

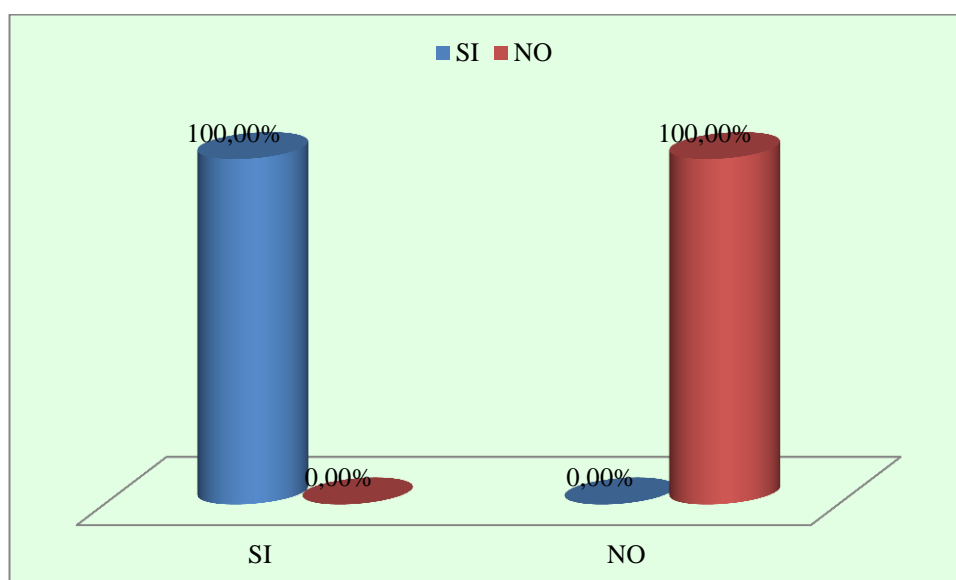


Gráfico 35. Involucrar un proceso de gestión de proyectos en la empresa vs. La disponibilidad de un modelo de gestión de proyectos estaría dispuesta a realizar la implementación en su empresa

Análisis:

Los empresarios consideran de gran relevancia el involucrar un proceso de gestión de proyectos en la empresa (100%), adicionalmente todos ellos comparten la idea de que si se dispone de un modelo de gestión de proyectos estarían dispuestos a realizar la implementación en sus empresas. Esto permite concluir que para las empresas del subsector de suministro y montaje de productos de Ingeniería Eléctrica, la necesidad de diseñar un modelo de gestión de proyectos es de gran trascendencia,

ya que permite definir el alcance, costos y tiempo del proyecto, a fin de poder entregarlos de acuerdo a dichos criterios y con la calidad requerida por el cliente, considerando a los procesos de monitoreo y control como parte fundamental para llegar a concluir los proyectos de acuerdo con los objetivos trazados.


4.2.13 Matriz de Evaluación de los Factores Internos (MEFI)

A continuación se muestra la matriz MEFI, la cual se compone de las fortalezas y debilidades con la que cuenta la empresa, una vez establecido dichos componentes, se asignará un peso, calificación y finalmente un peso ponderado de cada uno de las fortalezas y debilidades y se suman los valores ponderados para el análisis del subsector.

Tabla 25.

Matriz de Evaluación de los Factores Internos

FACTORES		PESO	CALIF	PESO PONDE
FORTALEZAS			Entre 1 y 4	Peso * Calif
F1	Las empresas conocen que la Gestión de Proyectos requiere de coordinación, planificación, organización de recursos, costos y tiempo	0.1	4	0.4
F2	Las empresas dan seguimiento en la ejecución de sus proyectos, detectando posibles inconvenientes a tiempo	0.08	4	0.32
F3	Las empresas establecen sus precios considerando los tres preceptos básicos de la Administración de Proyectos (alcance, tiempo y costo)	0.07	3	0.21
F4	Las empresas si realizan controles de calidad a sus productos o servicios	0.06	4	0.24
F5	Las empresas tiene establecido el flujo de información y comunicación interna	0.04	3	0.12
F6	Desarrollo de nuevas tecnologías	0.03	3	0.09
F7	Las empresas manejan un proceso de cierre en la entrega de suministros	0.04	3	0.12
F8	Las empresas buscan obtener la satisfacción del cliente una vez entregado el producto o servicio	0.06	4	0.24
TOTAL FORTALEZAS:				1.74

Continúa 

DEBILIDADES				
	FACTORES	PESO	CALIF	PESO PONDE
D1	Desconocimiento de metodologías para la Administración de Proyectos	0.1	1	0.1
D2	Retrasos en los proyectos debido a cambios en el alcance de los mismos, y falta de comunicación entre los involucrados	0.08	1	0.08
D3	Falta de control en el alcance y calidad en los proyectos	0.05	1	0.05
D4	Las empresas no disponen de manuales de calidad que les permitan normar este tipo de control	0.04	2	0.08
D5	Falta de conocimiento en la gestión de proyectos por parte del personal de las empresas	0.05	1	0.05
D6	Poca importancia a la capacitación del personal técnico	0.04	1	0.04
D7	El principal medio de comunicación es el e-mail.	0.03	2	0.06
D8	Alta probabilidad de ocurrencia de riesgos laborales	0.05	1	0.05
D9	Falta de mecanismos para el tratamiento de residuos de material eléctrico	0.03	2	0.06
D10	Dependencia de proveedores extranjeros para la adquisición de sus productos	0.05	2	0.1
TOTAL DEBILIDADES:				0.67
TOTAL FORTALEZAS Y DEBILIDADES:				2.41


El total ponderado de 2.41 indica que las empresas que se encuentran en el subsector de análisis, están por debajo de la media, caracterizando a las empresas del subsector como débiles en ambiente interno. Por lo tanto se determina que las fuerzas internas de las empresas son desfavorables.

4.3 Matriz Estratégica FODA

Cuadro 6.

Matriz Estratégica FODA

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES INTERNOS	F1	Las empresas conocen que la Gestión de Proyectos requiere de coordinación, planificación, organización de recursos, costos y tiempo	D1 Desconocimiento de metodologías para la Administración de Proyectos
	F2	Las empresas dan seguimiento en la ejecución de sus proyectos, detectando posibles inconvenientes a tiempo	D2 Retrasos en los proyectos debido a cambios en el alcance de los mismos, y falta de comunicación entre los involucrados
	F3	Las empresas establecen sus precios considerando los tres preceptos básicos de la Administración de Proyectos (alcance, tiempo y costo)	D3 Falta de control en el alcance y calidad en los proyectos
	F6	Desarrollo de nuevas tecnologías	D5 Falta de conocimiento en la gestión de proyectos por parte del personal de las empresas
	F8	Las empresas buscan obtener la satisfacción del cliente una vez entregado el producto o servicio	D10 Dependencia de proveedores extranjeros para la adquisición de sus productos
FACTORES EXTERNOS		ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
O1	Generación de políticas Gubernamentales para la creación de programas y proyectos de apoyo a nivel nacional.	F1, O1: Aprovechar el apoyo del Gobierno al sector industrial para aumentar la participación en el mercado a través de la oferta de productos y servicios de primera calidad.	D1, D5, O1, O4: Aprovechar las nuevas políticas de apoyo al sector industrial para capacitar al personal en la administración de proyectos de forma que las empresas puedan participar de los proyectos del Gobierno
O4	Empresas del subsector se encuentran inmersas en las tres actividades de mayor crecimiento del PIB	F3, O5: Aplicar análisis de precios a sus productos y servicios aprovechando el poder adquisitivo de la demanda	D2, D3, O7: Aplicar mecanismos de seguimiento y control permanente del cronograma en la ejecución de los proyectos de manera que se pueda satisfacer a la demanda conforme sus especificaciones
O5	Reducción de la inflación del sector de la Industria y Servicios, facilitan la accesibilidad a sus productos y servicios	F6, O11: Enfocar la promoción publicitaria de los servicios y productos eléctricos además de las nuevas tecnologías utilizadas en este campo hacia el sector de la construcción donde existe mayor demanda de servicios eléctricos	D1, O7: Implementar un modelo de gestión de proyectos que les permita administrarlos de manera adecuada y así puedan aprovechar el crecimiento de la demanda.
O7	Crecimiento en la demanda de energía eléctrica.		
O11	Políticas gubernamentales, que incentivan proyectos de construcción y obras públicas de infraestructura		

Continúa 

AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
A1 Políticas de reducción de las importaciones produce inconvenientes en la disponibilidad de los productos del subsector	F3, A9: Desarrollar estudios de mercado que permitan conocer nuevos segmentos que no están siendo cubiertos por la competencia, así como los precios referenciales de los productos y servicios eléctricos	D1, D3, A3: Actualizar y capacitar al personal en las normas de Seguridad y Salud Ocupacional que deben cumplir en el ejercicio de sus labores en el campo eléctrico
A3 Incumplimiento de normas de seguridad, generan riesgos laborales		
A4 Inversión de un capital elevado para implementación de la empresa	F6, A1, A6: Utilizar las nuevas tecnologías que se han desarrollado en el campo eléctrico para la fabricación de producto nacional	D3, A6: Establecer políticas y procesos de control de calidad de los productos y servicios ofrecidos para satisfacer a los clientes. D10, A9: Establecer alianzas estratégicas con proveedores estables que les permitan la adquisición de material de buena calidad a un costo adecuado
A6 Derechos arancelarios sobre materiales del área eléctrica que son importados		
A9 Varias empresas dedicadas a la misma actividad del subsector, por lo que se abaratan los costos	F8, A4, A9: Aplicar una estrategia de integración hacia atrás, estableciendo controles rigurosos de calidad sobre los proveedores.	

4.4 Conclusiones del Diagnóstico Situacional

Una vez analizado diversos factores de las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, se ha establecido las siguientes conclusiones:

1. La mayor parte de las empresas del subsector Eléctrico, tiene claro que para la formulación de proyectos se requiere de una planificación, organización y coordinación de los recursos, sin embargo no emplean un tipo de metodología de gestión de Proyectos específica, pues consideran que la gestión de proyectos se reduce únicamente a la generación de un cronograma para el cumplimiento del proyecto, por lo tanto se evidencia que no manejan la Gestión de Integración de proyectos.
2. La falta de control y medición del alcance de los proyectos que manejan las empresas del subsector se ve reflejado en la calidad de los productos y servicios de Ingeniería Eléctrica que proporcionan, pues el recurso humano se ve en la necesidad de entregar los proyectos sin las debidas pruebas de funcionamiento, que en lo posterior puede influir en la confiabilidad de los clientes sobre las

empresas, por lo tanto la Gestión del alcance no se realiza de forma adecuada y de conformidad con los requerimientos del cliente.

3. A pesar de que las empresas del subsector emplean la herramienta del cronograma para la programación de sus proyectos, se puede evidenciar que la gestión del tiempo no está siendo la adecuada, pues la estimación de la duración de las actividades no está considerando la disponibilidad de los diferentes recursos para su ejecución, causando retrasos en la entrega de los proyectos.
4. Algunas de las empresas consideran que para el establecimiento de los precios se debe considerar varios factores como precios de la competencia, análisis de los costos de producción, y un análisis del alcance y tiempo de ejecución; sin embargo aún se evidencia que existen algunas empresas que consideran que el criterio para el establecimiento de los precios únicamente se debe a uno de aquellos factores, por lo tanto no se tiene un conocimiento claro de la Gestión de Costos.
5. A pesar de que en la mayor parte de las empresas del subsector sí se realiza control de calidad de los productos o servicios utilizando como documento principal las listas de chequeo, se puede evidenciar que para realizar dichos controles, no se basan en un documento formal como lo es el Manual de Calidad, razón por la cual las empresas no disponen de una Gestión de Calidad real.
6. La importancia que se le da a la capacitación del personal en las empresas del subsector es limitada, considerando que en este tipo de empresas la innovación tecnológica y actualización de equipos y sistemas de Ingeniería Eléctrica se da con frecuencia, se evidencia por tanto una falta de Gestión de Recursos Humanos.
7. Se identifica que las empresas en su mayoría sí tienen determinado el flujo de información y comunicación entre las áreas involucradas en la comercialización de los productos o servicios, siendo el principal medio el email, sin embargo se

debe considerar que es importante complementarlos con otros medios, puesto que el empleo del email, no representa un medio de comunicación directo entre el personal involucrado, presentándose una ausencia de la Gestión de las Comunicaciones.

8. En las empresas del subsector la falta de conocimiento y manejo de sistemas de prevención de riesgos, demuestra que la gestión de riesgos en los proyectos, no se realiza, exponiendo al recurso humano a una alta probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales, por lo tanto se hace necesario la implementación de la gestión de riesgos donde la identificación, evaluación y prevención de los riesgos, se realice en todos los proyectos.
9. En relación a la Gestión de Adquisiciones se evidencia que las empresas a pesar de presentar un proceso de cierre de entrega de suministros, existe una inadecuada planificación para la adquisición de suministros y materiales, pues la alta dependencia de proveedores extranjeros para la adquisición de materiales, provoca el retraso en la ejecución y cumplimiento de los proyectos de acuerdo al cronograma inicial.
10. En su mayoría las empresas consideran que la participación de sus colaboradores es importante solo en determinadas ocasiones, por lo que se observa que no existe una adecuada Gestión de los Interesados, pues al no permitir a su personal participar de las decisiones, no se motiva al recurso humano para el empoderamiento en las diferentes actividades del proyecto.
11. Las empresas del subsector de suministro y montaje de productos de Ingeniería Eléctrica necesitan de un modelo de gestión de proyectos, siendo éste de gran trascendencia, puesto que les permitirá disponer de una guía metodológica para definir adecuadamente el alcance, costos y tiempo del proyecto, a fin de poder entregarlos de acuerdo a dichos criterios y con la calidad requerida por el cliente.

CAPÍTULO V

MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL SECTOR ELÉCTRICO APLICADO AL SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

5.1 Introducción

Una vez realizado el diagnóstico del entorno tanto externo como interno que rodea a las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, resulta de gran importancia poder desarrollar una guía metodológica del modelo de gestión de proyectos que se propone pueda ser utilizado por estas empresas, con la finalidad de generar y proporcionarles facilidades en el manejo de sus procesos en interacción con las diferentes áreas de conocimiento que incluye el manejo de los proyectos, contribuyendo al crecimiento sostenible de las mismas dentro del mercado eléctrico.

Para el diseño del modelo de gestión de Proyectos, considerando el análisis realizado de las diferentes metodologías, la fundamentación teórica del PMBOK 5ta Edición (Project Management Institute, 2012), servirá de base para definir la vinculación entre los 5 Grupos de Procesos y las 10 Áreas de Conocimiento, de las cuales se desarrollará las principales técnicas y herramientas que permitan brindar soluciones a cada una de las falencias identificadas en las empresas del subsector de acuerdo con el diagnóstico situacional anteriormente realizado.

5.2 Objetivo del Modelo de Gestión

Proporcionar las técnicas y herramientas necesarias para la adecuada gestión administrativa de proyectos dentro de las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica.

5.3 Alcance del Modelo de Gestión

El alcance del Modelo de Gestión comprende la descripción de las principales técnicas y herramientas a ser utilizadas por cada área del conocimiento en interacción con los 5 grupos de procesos de la dirección de proyectos, considerando aquellas técnicas o herramientas que serán de mayor utilidad para este tipo de empresas, conforme se indica en el siguiente prototipo:

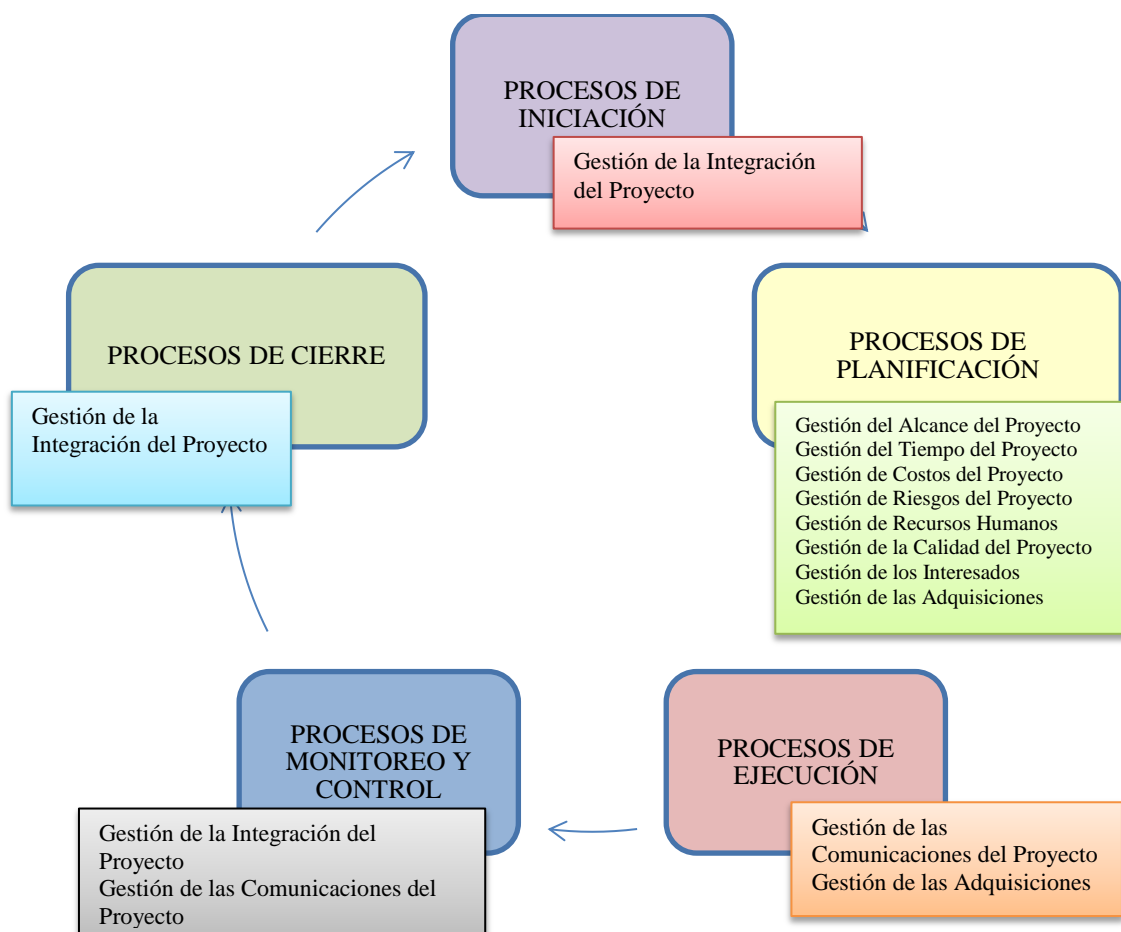


Figura 28. Modelo de Gestión de Proyectos

5.4 Descripción del Modelo de Gestión

El modelo de Gestión de Proyectos aplicado al subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica comprende:

5.4.1 Gestión de la Integración del Proyecto

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto.

Además implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos.

Entre los procesos de la Gestión de Integración de Proyectos, para este modelo de gestión, se definen tres procesos en particular:

- 1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** Es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

El beneficio clave de este proceso es tener bien definidos los límites del proyecto, la creación de un registro formal del proyecto y el establecimiento de una forma directa para que la dirección general acepte formalmente y se comprometa con el proyecto.

El desarrollo del Acta de constitución de Proyectos comprende las siguientes:

- Entradas
- Herramientas y Técnicas
- Salidas



Figura 29. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

El documento principal como resultado final de este proceso dentro de la Gestión de Integración de un proyecto, comprende el Acta de Constitución del mismo, el cual documenta las necesidades de realizar el proyecto, el conocimiento de las necesidades y requisitos de alto nivel del cliente y el nuevo producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar, como por ejemplo:

- El propósito o la justificación del proyecto;
- Los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito asociados;
- Los requisitos de alto nivel;
- El resumen del presupuesto;
- La relación de interesados;
- Los requisitos de aprobación del proyecto (es decir, en qué consiste el éxito del proyecto, quién decide si el proyecto tiene éxito y quién firma la aprobación del proyecto);
- El director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad, y
- El nombre y el nivel de autoridad del patrocinador o de quienes autorizan el acta de constitución del proyecto.

Para el caso de estudio del manejo de proyectos del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica, se ha considerado que el formato a utilizar para desarrollar el Acta de Constitución de un Proyecto deberá contener los siguientes parámetros de información:

Cuadro 7.

Plantilla de Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO			
N° Proyecto	Fecha	Título del Proyecto	Gerente del Proyecto
1	Mayo 2014	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO, MONITOREO Y ALARMAS DE TEMPERATURA PARA CUARTOS FRIOS	Ing. Hernán Miranda
Introducción	El mantenimiento de los fármacos bajo las temperaturas adecuadas es un factor indispensable para empresas proveedoras como Provefarma, por lo tanto la implementación de sistemas de registro, monitoreo y alarmas para cuartos fríos resulta de vital importancia.		
Localización Geográfica	El sistema de registro se lleva a cabo en la empresa Provefarma, ubicada en Vía Sangolquí-Amaguaña, Sector la Victoria Km 5 1/2, Cantón Rumiñahui, Pichincha		
Análisis de la Situación Actual	Hay gran número de fármacos que requieren se controle la temperatura de su conservación y transporte, desde su salida de los laboratorios, durante el almacenamiento, hasta su uso, entre ellos se encuentran la mayoría de las vacunas y los preparados biológicos. Las temperaturas más usuales de transporte y conservación de los fármacos perecederos, son entre 2 y 8°C; sin embargo el no contar con un sistema automatizado para el control de las temperaturas, genera varios inconvenientes con el almacenamiento de los medicamentos.		
Justificación del Proyecto	A través de este sistema de registro se pretende mantener un sistema de control que permita monitorear la temperatura de almacenamiento de los fármacos y de esta manera evitar que los fármacos perezcan por cambios de temperatura inadecuados durante el período de almacenamiento.		
Objetivo General del Proyecto	Analizar la cadena de frío durante el tiempo que se encuentra almacenado los fármacos en el cuarto frío a través del uso de una interface Máquina-Humano (HMI) Web Form, mensajes de texto y correo electrónico que permitirá tener información oportuna de fallas del sistema de refrigeración así como historiales diarios de las temperaturas por cada unidad de refrigeración.		
Objetivos Específicos del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Generar mensajes de texto claro y oportuno en caso que las temperaturas estén fuera de los rangos permitidos, teniendo una pre-alarma de temperatura alta o temperatura baja antes de la alarma de emergencia que indica temperatura muy alta o temperatura muy baja. • Generar mensaje de correo electrónico diario con la finalidad de informar la temperatura durante un periodo de 24 horas. • Visualizar por medio de un sistema Scada con el uso de HMI Web Form en cualquier punto dentro de la red de la Corporación GPF. 		

Continúa 

Beneficios Esperados del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Poder observar el estado de las unidades refrigeradoras en cualquier punto de la red sin necesidad de estar directamente en el cuarto frío. • Mantener un registro diario de las temperaturas de todas las unidades refrigeradoras sin necesidad de mantener un recurso humano, tomando datos en hojas de Excel. • Obtención de datos en tablas de Excel de forma ordenada cada 15 minutos, período adecuado para obtener un historial de datos • Socorrer oportunamente a las unidades refrigeradoras para que los productos farmacéuticos no perezcan por cambios de temperatura inadecuados.
-----------------------------------	--

Interesados	Nombre del Interesado	Grado de Poder	Grado de Interés	Calif. Pxi	Estrategia
	Corporación de Farmacias GPF	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	25	Gestionar atentamente
	Cadena de Farmacias Fybeca	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	9	Mantener Satisfechos
	Cadena de Farmacias Sana Sana	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	9	Mantener Satisfechos
	Clientes de las farmacias	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	5	Mantener Informados
	Gerente de Proyectos	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	25	Gestionar atentamente
	Ingeniero de Proyectos	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	15	Gestionar atentamente
	Jefe de Almacén	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	3	Mantener Satisfechos
	Participante del Proyecto	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	5: Alto 3: Medio 1: Bajo	1	Monitorear (esfuerzo mínimo)

Equipo de trabajo inicial	Nombre	Rol	Organización/área	e-mail
	Ing. Andrés Guerrero	Ingeniería de Proyectos	Proyectos	andresg@iandcecontrol.com
	Ing. Hernán Miranda	Gerente de Proyectos	Proyectos	
	Wladimir Burbano	Participante	Proyectos	

Continúa 

Requisitos de Aprobación del Proyecto	Requisito	Descripción	Entregable	Responsable
	Monitoreo de temperatura en 6 unidades de refrigeración	Unidad de refrigeración con rangos de temperatura de 0 a 20 grados	Sistema de monitoreo instalado	Ingeniero de Proyectos
	Alarma visual y sonora sobre la puerta de ingreso al cuarto frío, parte exterior	Luz de emergencia con bocina integrada para aviso de alarma	Sistema de alarma visual y sonora instalada	Ingeniero de Proyectos
	Sistema de control robusto	equipos de monitoreo RTU entradas y salidas, análogos y digitales	sistema de control robusto instalado	Ingeniero de Proyectos
	Desarrollo de pantallas HMI webservice para monitoreo local desde cualquier punto de la red, en smart TV, smartphone, tablets o PCs	Programación de webform	Páginas Webform editadas	Gerente de Proyectos
	Planos, documentación y respaldos	Memoria Técnica del Proyecto	Documentación as built.	Ingeniero de Proyectos

Presupuesto Preliminar	No.	Concepto	Monto
	1	MANO DE OBRA INSTALACIÓN FÍSICA	\$ 800,00
	2	PLANOS	\$ 800,00
	3	PROGRAMACIÓN	\$ 1.000,00
	4	MATERIALES	\$ 11.678,55
		TOTAL	\$ 14.278,55
Factores Críticos de Éxito	El tiempo estimado para la entrega del proyecto		
	La disponibilidad oportuna de los materiales de importación para el armado, instalación y montaje del sistema		
	Disponibilidad del recurso humano para la programación del sistema		

Firma Patrocinador

Firma Gerente del Proyecto

Con esta información de base de cada proyecto que se formule, las empresas del subsector analizado podrán documentar sus proyectos y realizar un análisis preliminar de la conveniencia de llevar a cabo los mismos, pues les permitirá tomar decisiones acertadas desde el inicio de la formulación de los proyectos.

2. Realizar el Control Integrado de Cambios: Este proceso consiste en analizar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar los cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto; y comunicar las decisiones correspondientes.

El beneficio clave de este proceso es que permite que los cambios documentados dentro del proyecto sean considerados de un modo integrado y simultáneamente reduce el riesgo del proyecto, el cual a menudo surge de cambios realizados sin tener en cuenta los objetivos o planes generales del proyecto.

El flujo de datos de este proceso comprende las siguientes entradas, herramientas y técnicas y salidas:

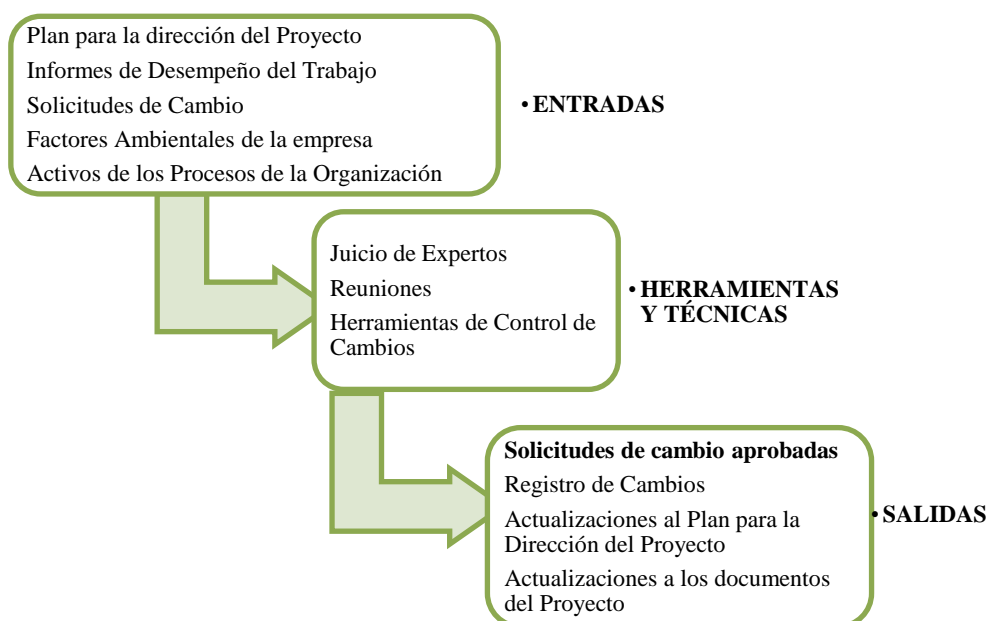


Figura 30. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Desarrollo de Realizar el Control Integrado de Cambios

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

Para este proceso uno de los documentos de gran importancia que puede ser utilizado por las empresas en la gestión del control de cambios es la Solicitud de cambios, la cual se compone de la siguiente información:

Cuadro 8.

Plantilla de Solicitud de Control de Cambios en el Proyecto

SOLICITUD DE CONTROL DE CAMBIOS EN EL PROYECTO		
NOMBRE DEL PROYECTO		
FECHA	REQUERIMIENTOS DE CAMBIOS No.	
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
NOMBRE DE LA(S) PERSONA(S) QUE SOLICITA EL CAMBIO		
NOMBRE DE LA (S) PERSONA (S) QUE RECIBE EL CAMBIO		
CAMBIO PROPUESTO		
DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO:		
Justificación del cambio:		
REGISTRO DE IMPACTO		
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO TÉCNICO:		
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO EN CRONOGRAMA O TIEMPO:		
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO EN PRESUPUESTO O COSTOS:		
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO EN RECURSOS:		
DESCRIPCIÓN DE OTROS IMPACTOS:		
RESOLUCIÓN DEL CAMBIO		
ACEPTADO	RECHAZADO	ACEPTADO CON CONDICIONES
RAZONES:		
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR		
GERENTE DEL PROYECTO	FECHA	
FIRMA DE RESPONSABLES		
PATROCINADOR	FECHA	

Por medio de este documento, las empresas podrán manejar de forma más adecuada y ordenada los cambios que puedan surgir en la medida que se ejecutan los proyectos, permitiendo a su vez controlar que los cambios fueron puestos en marcha en todas las partes del proyecto que pudieran influir.

3. Cerrar el Proyecto o Fase: Este proceso consiste en finalizar todas las actividades en todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

El beneficio clave de este proceso es que proporciona las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto, y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos esfuerzos.

La información que se genera a través de este proceso se detalla a través del siguiente esquema:

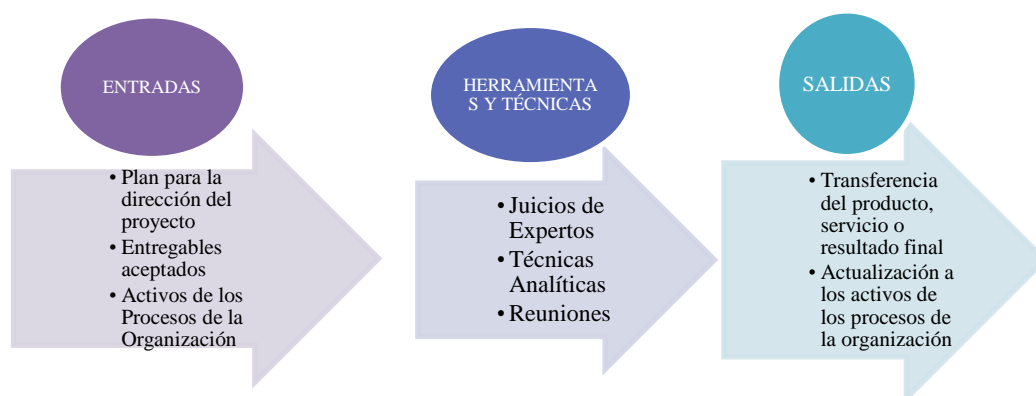


Figura 31. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Cierre del Proyecto o Fase

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

Para finalizar el proceso de cierre, para las empresas del subsector resulta conveniente la utilización del formato de un Acta de Entrega-Recepción del Proyecto, la cual contiene la siguiente información:

Cuadro 9.**Plantilla de Acta de Entrega-Recepción**

ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN					
					No. ACTA
FECHA:					
PARA:					
DE:					
NOMBRE DEL PROYECTO					
No. DE PEDIDO DEL PROVEEDOR			No. DE PEDIDO DEL CLIENTE		
DEPARTAMENT O RESPONSABLE					
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO A ENTREGAR					
LUGAR DE ENTREGA FÍSICA					
PUNTOS PENDIENTES POR TERMINACIÓN					
	EN EL SUMINISTRO	EN LA ELABORACIÓN	EN EL MONTAJE	EN LA PUESTA EN MARCHA	EN EL SUMINISTRO DE REPUESTOS
PEDIDO ORIGINAL					
PEDIDO ADICIONAL					
OBSERVACIONES					
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD					
ACEPTADO POR			ENTREGADO POR		
FECHA			FECHA		

Con la presentación del Acta de Entrega-Recepción las empresas y sus clientes tendrán un documento de respaldo de las condiciones bajo las cuales se aceptan los entregables de todo proyecto, de forma que se pueda dar por terminado y cerrar el contrato para su respectiva cancelación.

5.4.2 Gestión del Alcance de los Proyectos

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto abarque todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

Entre los procesos de la Gestión del Alcance de Proyectos, para este modelo de gestión, se definen dos procesos en particular:

- 1. Definición del Alcance:** Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. El beneficio clave de este proceso es que describe los límites del proyecto, servicio o resultado mediante la especificación de cuáles de los requisitos recopilados serán incluidos y cuáles excluidos del alcance del proyecto.

A continuación se muestra la figura No. 30 donde se indica el diagrama de flujo de datos de este proceso:

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
1. Plan de la Gestión del Alcance 2. Acta de Constitución del Proyecto. 3. Documentación de requisitos 4. Activos de los procesos de la organización.	1. Juicio de expertos. 2. Análisis del producto. 3. Generación de alternativas. 4. Talleres facilitadores.	1. Enunciado del alcance del proyecto. 2. Actualizaciones de los documento del proyecto.

Figura 32. Definición del Alcance: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

A continuación se tratará sobre una de las salidas que se considera importante para los proyectos del subsector Eléctrico de estudio, como es el Enunciado del Alcance del proyecto:

El **enunciado del alcance del proyecto** constituye una de las salidas del proceso de Alcance, en donde se da una descripción del alcance, de los entregables principales, el trabajo necesario para crear dichos entregables, de los supuestos y de las restricciones del proyecto. Adicionalmente proporciona la línea base para evaluar si las solicitudes de cambio o de trabajo adicional se encuentran dentro o fuera de los límites del proyecto.

El grado y nivel de detalle con que el enunciado del alcance del proyecto define el trabajo a realizar y el que queda excluido, puede ayudar a determinar el grado de control que el equipo de dirección del proyecto podrá ejercer sobre el alcance global del proyecto. El enunciado detallado del alcance del proyecto, se incluye algunos documentos como:

- a) Descripción del alcance del producto
- b) Criterio de aceptación
- c) Entregable
- d) Exclusiones del proyecto
- e) Restricciones
- f) Supuestos

A continuación se indica el Plantilla del Enunciado del Alcance

Cuadro 10.

Plantilla de Enunciado del Alcance del Proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO			
N° Proy.	Fecha	Título del Proyecto	Gerente del Proyecto
1	Mayo 2014	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO, MONITOREO Y ALARMAS DE TEMPERATURA PARA CUARTOS FRIOS	Ing. Hernán Miranda
Descripción del Alcance del Proyecto (Gestión) y Producto/Servicio/Resultado			
Diseño, Provisión e instalación de un sistema robusto utilizando las tecnologías modernas de comunicación como Unidades Remotas de (RTU) que permitan utilizar las comunicaciones a través de internet, correo electrónico, mensajes de texto para una detección oportuna de las fallas en los sistemas de refrigeración			
Especificación es Técnicas de los Entregables	Entregable		Características
	Sistema de monitoreo instalado		Unidad de refrigeración con rangos de temperatura de 0 a 20 grados
	Sistema de alarma visual y sonora instalada		Luz de emergencia con bocina integrada para aviso de alarma
	Sistema de control robusto instalado		Equipos de monitoreo RTU entradas y salidas, análogos y digitales
	Páginas Webform editadas		Programación de webform
Criterios de Aceptación del Producto	Documentación as built.		Memoria Técnica del Proyecto
	Concepto		Criterios de Aceptación
	1. TÉCNICOS		Equipos cumplan con la descripción técnica solicitada
	2. DE CALIDAD		Equipos y materiales cumplan con normas INEN.
3. COMERCIALES		Cumplimiento de tiempos de entrega del producto con las acordadas	

Continúa 

Fecha de Inicio		Martes, 20 de Mayo 2014			
Fecha de Estimada de Terminación		Martes, 20 de Septiembre 2014			
Duración total en meses		4 meses			
Fase	Hitos	Entregable	Responsable	Fecha Estimada	
Fases, Hitos y Entregables	Iniciación	Oferta y Contratación	Firma del contrato	Gerente de Proyectos	desde mié 11/06/14 hasta mié 11/06/14
			Acta de Constitución de Proyecto	Gerente de Proyectos	mié 11/06/14
	Planeación	Adquisición de Materiales	Planos diseñados, materiales adquiridos	Jefe de Almacén	desde vie 20/06/14 hasta vie 04/07/14
	Ejecución	Armado, Instalación y Montaje	Tablero de cuarto frío armado e instalado	Ingeniero de Proyectos	desde vie 04/07/14 hasta lun 21/07/14
	Ejecución	Programación y Pruebas	Sistema de Monitoreo y Registro instalado y programado	Ingeniero de Proyectos	desde vie 04/07/14 hasta jue 25/07/14
	Ejecución	Programación y Pruebas	Pruebas de funcionamiento del sistema por parte del cliente	Ingeniero de Proyectos	desde lun 28/07/14 hasta vie 15/08/14
	Ejecución	Programación y Pruebas	Sistema de Monitoreo y Registro con correcciones	Ingeniero de Proyectos	desde lun 18/08/14 hasta mar 19/08/14
	Cierre	Cierre del Proyecto	Documentos as built, acta de entrega Recepción	Ingeniero de Proyectos	lun 18/08/14 hasta el mar 02/09/14

Continúa 

	Restricciones	Supuestos
	Multas por incumplimiento con el 1% del valor del contrato por cada día de retraso en la entrega	El tiempo de entrega del proyecto podría variar
Riesgos Iniciales	<p>La no desconexión de las tomas de voltaje eléctrico durante las instalaciones causaría demoras en los trabajos de instalación debido a que las tomas reguladas de las que se toma la energía están siendo usadas por el personal de la corporación y no pueden ser apagadas durante las horas laborables</p> <p>El incumplimiento de las normas de seguridad industrial causaría la posible ocurrencia de accidentes profesionales</p> <p>La falta de material importado para la ejecución de los proyectos causaría retrasos en la entrega</p> <p>La estimación inadecuada del alcance del proyecto causaría gastos imprevistos que afectaría a la rentabilidad del proyecto</p> <p>Fallas en el número de recursos humanos causaría un retraso en la entrega de los proyectos y en la calidad de los mismos</p>	
Referencias	Cronograma del Proyecto	
	Firma Patrocinador	Firma Gerente del Proyecto

A través de la utilización de esta plantilla, las empresas podrán definir de forma más adecuada el alcance y los compromisos que adquieren con el cliente al momento de ser contratados para la prestación de sus servicios de montaje de proyectos, lo cual evitará inconvenientes posteriores relacionados con el tiempo y costos en los que influye la definición del alcance.

- 2. Crear EDT (WBS) Estructura de desglose de Trabajo:** Por medio de la estructura de desglose de trabajo, se subdivide el trabajo de la planificación del proyecto en actividades más detalladas que permite una mejor supervisión y control de las mismas, siendo las etapas del proyecto como primer nivel de

descomposición, empleando la técnica de descomposición a nivel de paquetes de trabajo. El menor nivel corresponde a Paquetes de Trabajo, los cuales serán descompuestos en actividades.

A continuación se muestra las entradas, herramientas y técnicas, y las salidas de este proceso.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la Gestión del Alcance 2. Enunciado del Alcance del Proyecto. 3. Documentación de requisitos 4. Factores ambientales de la empresa. 5. Activos de los procesos de la organización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descomposición. 2. Juicios de expertos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Línea Base del alcance. 2. Actualizaciones de los documento del proyecto.

Figura 33. Creación de la EDT/WBS: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas

A continuación se muestra el EDT del proyecto: Implementación de un sistema de registro, monitoreo y alarmas de temperatura para cuartos fríos, realizado en el programa de WBS Chart Pro.

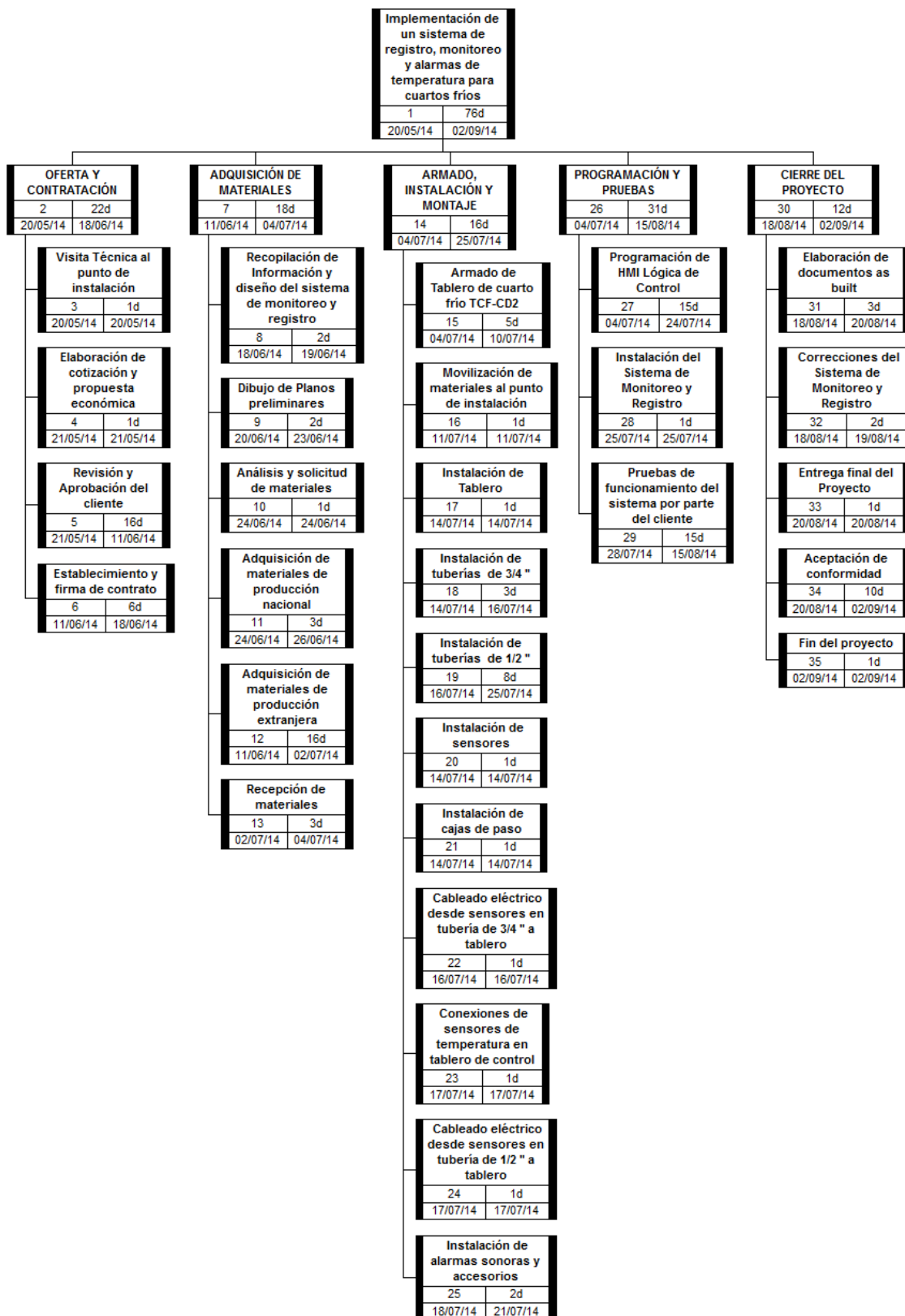


Figura 34. Estructura Desglosada del Trabajo

Con el diseño de la EDT, las empresas podrán visualizar de forma más clara cada uno de los componentes principales del proyecto con sus actividades respectivas, de forma que los gerentes de proyectos puedan estimar con mayor precisión los recursos humanos, y el tiempo necesario para poner en marcha los mismos.

5.4.3 Gestión del Tiempo de los Proyectos

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación del proyecto en el plazo establecido. El principal proceso de esta gestión es el **Desarrollo del Cronograma**, el cual consiste en analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.

El beneficio clave de este proceso es que al incorporar actividades del cronograma, duraciones, recursos, disponibilidad de los recursos y relaciones lógicas en la herramienta de planificación, ésta genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto.

Las entradas, herramientas y técnicas y salidas de este proceso se establecen de la siguiente forma:

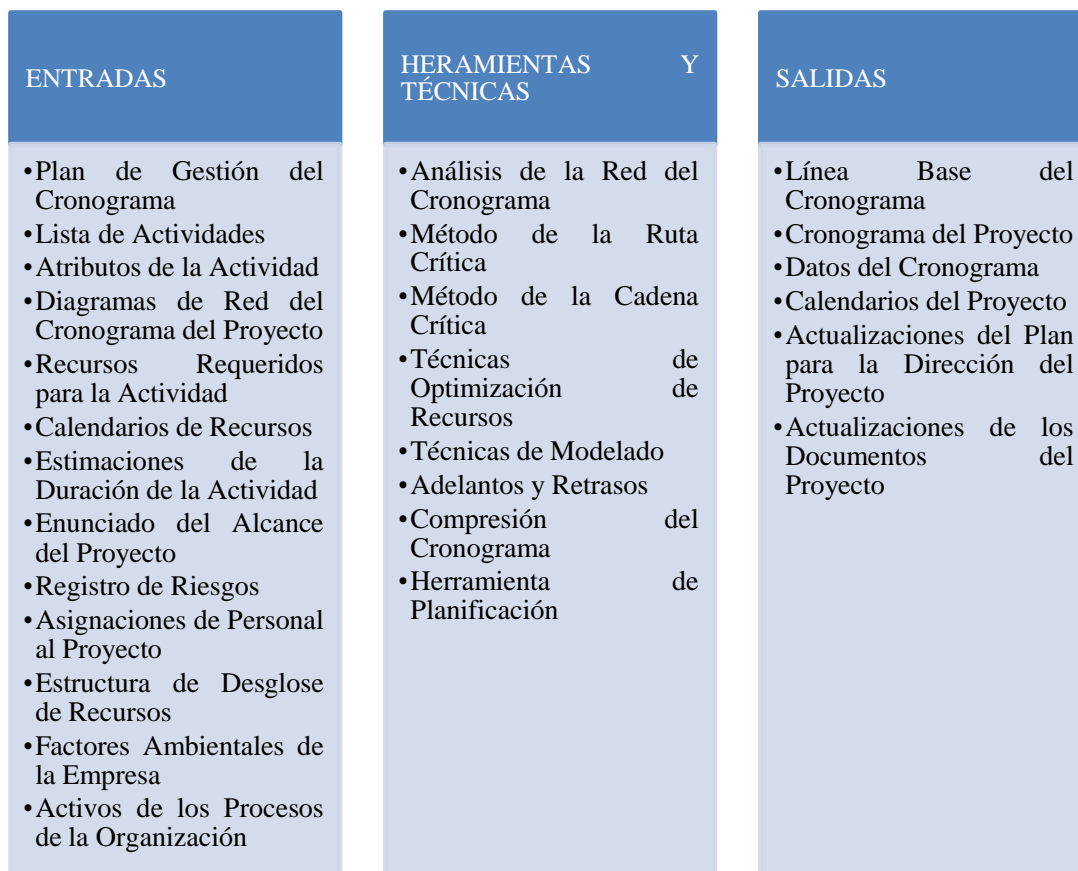


Figura 35. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Desarrollo del Cronograma

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

Conforme se indica, una de las salidas de vital importancia de este proceso se visualiza en el Cronograma del Proyecto, el cual consta del listado de actividades agrupadas por paquetes de trabajo, con sus respectivas duraciones, con fecha de inicio y fin de cada actividad, así también se puede observar la dependencia entre actividades

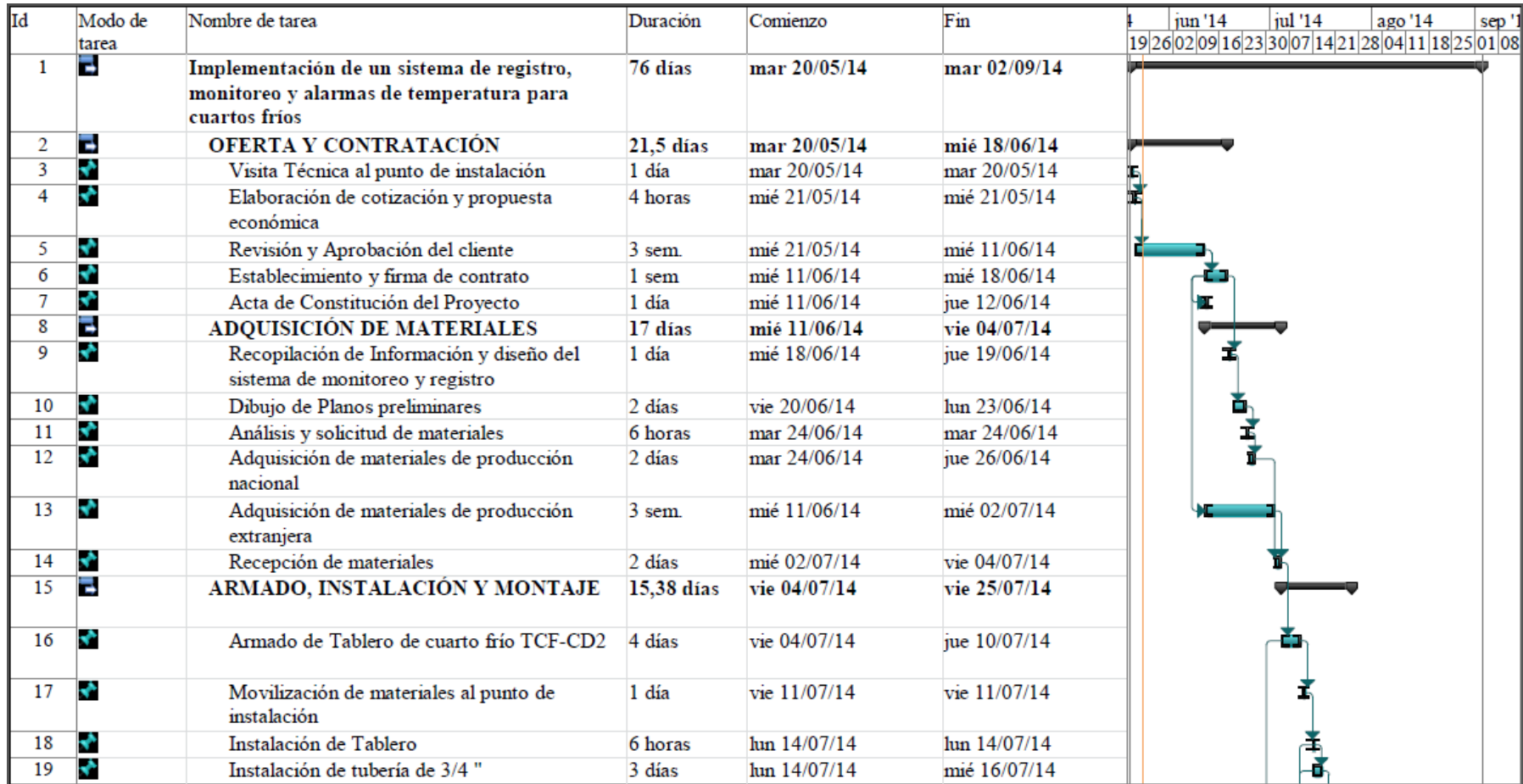


Figura 36. Modelo de Cronograma de Proyecto

Continúa

A través del diseño del cronograma, utilizando como software de apoyo, Microsoft Project, las empresas podrán visualizar de manera gráfica el orden en el que se deberá ejecutar un proyecto, la duración de cada una de las actividades, así como también definir la dependencia entre las mismas, el nivel de utilización de los recursos y los costos del proyecto, facilitando la planificación, seguimiento y control permanente de cada proyecto.

5.4.4 Gestión de los Costos de los Proyectos

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos que involucran la planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Existen diferentes procesos en esta Gestión, sin embargo para la presente investigación se considerado un proceso en particular:

Determinar Presupuesto de Costos: Proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada. El beneficio clave de este proceso es que determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto.

El desarrollo de la Determinación del Presupuesto de Costos comprende las siguientes:

- Entradas
- Herramientas y Técnicas
- Salida

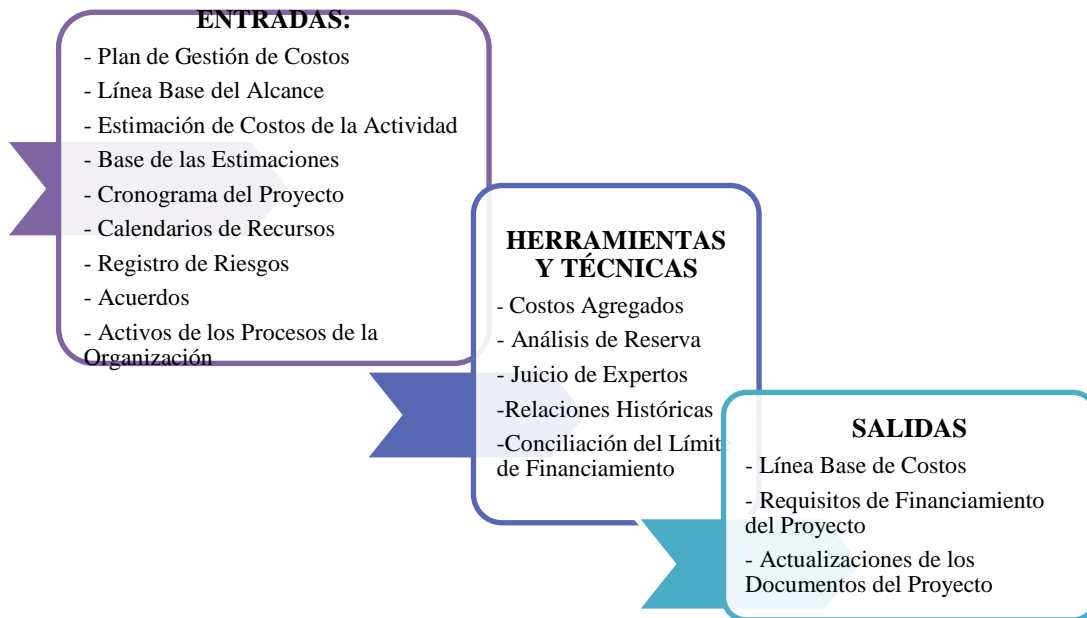


Figura 37. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Determinación del Presupuesto de Costos

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

De este proceso, la línea base de costos constituye una de las principales salidas, a continuación se dará una descripción del contenido de la misma:

Línea Base de Costos

La línea base de costos consiste en la versión aprobada del presupuesto por fases del proyecto, excluida cualquier reserva de gestión, que sólo se puede cambiar a través de procedimientos formales de control de cambios, y se utiliza como base de comparación con los resultados reales.

Se desarrolla como la suma de los presupuestos aprobados para las diferentes actividades del cronograma, dado que las estimaciones de costos que dan lugar a la línea base de costos están directamente ligados a las actividades del cronograma, esto permite

disponer de una visión por fases de la línea base de costos, que se representa típicamente como una curva en S, tal y como ilustra la siguiente gráfica.

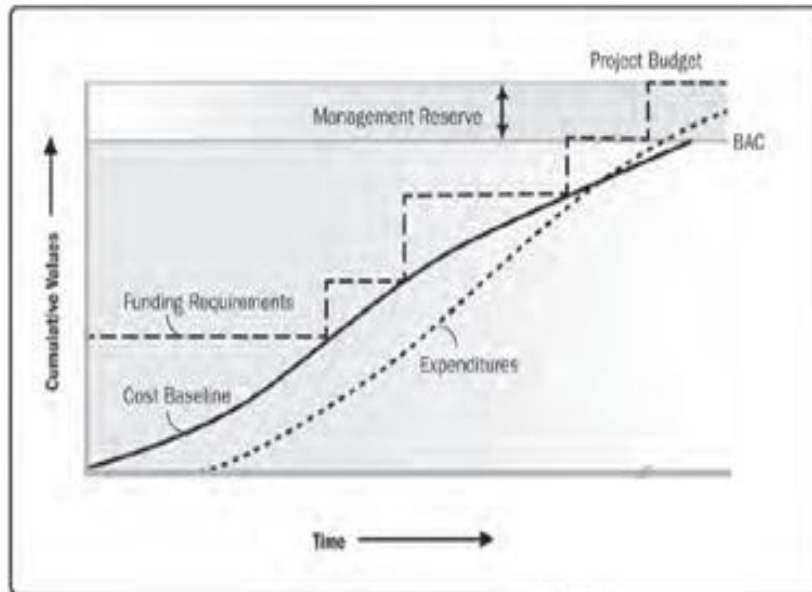


Gráfico 36. Línea Base de Costo, Gastos y Requisitos de Financiamiento

Para el caso de estudio del manejo de proyectos del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica, se ha considerado que el formato a utilizar para desarrollar la Línea Base de Costos deberá contener los siguientes parámetros de información:

Cuadro 11.**Plantilla de Línea Base de Costos de Proyecto de Ingeniería Eléctrico**

LINEA BASE DE COSTOS					
N° Proyecto	Fecha				Gerente del Proyecto
1	01/05/2014	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO, MONITOREO Y ALARMAS DE TEMPERATURA PARA CUARTOS FRIOS			Ing. Hernán Miranda
Concepto		Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
MATERIALES					
CPU del RTU 32-Bits module with 2 Ethernet ports Processor 32-bits PowerPC 266 MHz - 505 Mips, Real Time Clock with battery back up, Flash 16 Mbytes, to 2 Gb, Hot swapping, Ladder logic (IEC61131-3), Basic, C, Smart alarm SDRAM 16 Mbytes		1	U	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Fuente de alimentación 24 VDC. Voltaje de entrada 85 a 265 VAC y por Batería Local- Indicadores led - Voltaje de salida 24VDC - Corriente de salida 3A - Test de funcionamiento automático vía CPU.		1	U	\$ 650,00	\$ 650,00
Modulo MS-GSM / GSM/GPRS Modem + 1 RS232 not isolafed , frecuencia QUAD-BAND: GSM 850 / EGSM 900 / DCS 1800 / PCS 1900 MHz, potencia de emisión CLASS 4 (2W) for EGSM900 and GSM 850 CLASS 1 (1W)		1	U	\$ 1.150,00	\$ 1.150,00
Módulo 16 canales digitales, que pueden ser cableados como entradas o salidas digitales. 2 Grupos de 8 canales digitales, voltaje entrada típica 24 VDC, nivel bajo de voltaje 11 VDC		1	U	\$ 540,00	\$ 540,00
Módulo 6 canales análogos RTD, consumo de potencia 0.83 W		1	U	\$ 828,00	\$ 828,00
Módulo 6 canales análogos RTD, consumo de potencia 0.83 W, Pt100E, Pt100A, Pt1000, Ni100, Ni1000, de 2 wires or 3 wires		1	U	\$ 828,00	\$ 828,00

Continúa 

Rack para módulos de RTU. Rack de 5 slots - Velocidad máxima 6Mbytes/s - instalación en riel Dim.	1	U	\$ 517,00	\$ 517,00
Fuente Externa, alto rango de alimentación de entrada AC. Voltaje de salida de 25 Vdc y 2 A protección cortocircuito, sobrecarga.	1	U	\$ 80,00	\$ 80,00
Batería recargable, sin necesidad de mantenimiento, no derramables.	1	U	\$ 114,00	\$ 114,00
Breaker 1 polo, corriente 4 amperios, voltaje 220/230 Voltios	1	U	\$ 48,00	\$ 48,00
Relé industrial C10, posee un botón de prueba, traba e indicación e indicación de accionamiento voltaje 24 V, corriente en la bobina 32 mA, carga de contacto máxima 10 A/30 VDC, corriente 10 A.	2	U	\$ 46,00	\$ 92,00
Portafusibles y fusibles	7	U	\$ 13,65	\$ 95,55
Gabinete metálico 50x60x20 cm	1	U	\$ 478,00	\$ 478,00
Stack light Model GEC24-15/78PWW; STROBE: regulated 24VDC, Max DC operating 67 mA	1	U	\$ 250,00	\$ 250,00
Stack light Model GEC24-15/78PWW; STROBE: regulated 24VDC, Max DC operating 67 mA; HORN: regulated 24VDC, Max DC operating current: 56mA.	1	U	\$ 250,00	\$ 250,00
Elemento de temperatura PT100, 100 ohm	1	U	\$ 341,00	\$ 341,00
Elemento de temperatura PT100, 100 ohm	1	U	\$ 341,00	\$ 341,00
Elemento de temperatura PT100, 100 ohm	1	U	\$ 341,00	\$ 341,00
Elemento de temperatura PT100, 100 ohm	1	U	\$ 341,00	\$ 341,00
Elemento de temperatura PT100, 100 ohm	1	U	\$ 341,00	\$ 341,00
Elemento de temperatura PT100, 100 ohm	1	U	\$ 341,00	\$ 341,00
Elemento de temperatura PT100, 100 ohm	1	U	\$ 341,00	\$ 341,00
tubería 3/4 pulg	30	m	\$ 10,00	\$ 300,00
tubería 1/2 pulg	45	m	\$ 5,00	\$ 225,00
cable sucre 3x18 awg	100	m	\$ 3,46	\$ 346,00
Accesorios para armado de tablero / bornes / portafusibles / etiquetas / cable / terminales, protecciones.	1	Global	\$ 250,00	\$ 250,00

Continúa 

montaje tablero, instalación RTDs, stacWights, tubería, cableado, conexionado	1	Global	\$ 250,00	\$ 250,00
COSTO TOTAL MATERIALES			\$ 11.678,55	
MANO DE OBRA INSTALACIÓN FÍSICA				
Gerente de Proyectos (Gestión del Proyecto)	1	Persona	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Ingeniero de Proyectos(Diseño de Planos, instalación, montaje)	1	Persona	\$ 900,00	\$ 900,00
Pasante (Armado e instalación)	1	Persona	\$ 500,00	\$ 500,00
COSTO TOTAL MANO DE OBRA			\$ 2.600,00	
COSTO TOTAL			\$ 14.278,55	

Utilizando la Plantilla de la Línea Base de Costos antes indicada, se facilitará a los gestores de proyectos, la estimación de los costos en los que incurrirá la empresa al momento de ejecutar sus proyectos, pues el nivel de detalle de los recursos a ser empleados permite cuantificarlos y costearlos de manera efectiva, permitiendo a su vez ofertar los proyectos a los clientes con precios reales; evitando incurrir en gastos imprevistos que puedan afectar la rentabilidad del proyecto.

5.4.5 Gestión de la Calidad de los Proyectos

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. Esta Gestión utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y, en la forma que resulte adecuada, para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.

Dentro de esta gestión, el proceso de mayor importancia que las empresas deben considerar es la **planificación de la Gestión de Calidad**, este proceso consiste en identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar la manera en que el proyecto probará el cumplimiento con los requisitos de calidad.

El beneficio clave de este proceso es que proporciona orientación e indicaciones sobre cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto.



Figura 38. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Planificación de la Gestión de Calidad

Conforme se indica, la salida principal de este proceso consiste en el Plan de Gestión de Calidad, el cual se compone de la siguiente información que las empresas deben generar para gestionar la calidad de los proyectos:

Cuadro 12.**Plantilla de Plan de Gestión de Calidad**

Plan de Gestión de Calidad				
N° Proyecto	Fecha	Título del Proyecto	Gerente del Proyecto	
1	20/05/2014	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO, MONITOREO Y ALARMAS DE TEMPERATURA PARA CUARTOS FRIOS	Ing. Hernán Miranda	
Descripción de Procesos de Gestión de Calidad				
<p>A través de la gestión de la Planificación de la Calidad, se identificarán los requisitos de calidad y normas para el proyecto, de esta forma se documenta la manera en la que el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos.</p> <p>Mediante el aseguramiento de Calidad se logrará auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, en las diferentes actividades que contienen los cinco componentes.</p> <p>El Control de la Calidad, constituye un proceso en el que se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de calidad, por lo que el control del armado, instalación y montaje del sistema de registro, monitoreo y alarmas constituye la base para el desarrollo del proyecto.</p>				
Línea Base				
ID EDT	Requerimiento	Métrica	Frecuencia	Responsable
1	Cumplimiento de la revisión de los parámetros fundamentales de los proyectos en las visitas técnicas	Nivel de conocimiento del alcance de los requerimientos del cliente y del tiempo requerido para la ejecución	en cada visita técnica	Ingeniero de Proyectos
2	Adquisición de los materiales de producción nacional y extranjera de acuerdo con las especificaciones técnicas de acuerdo a la demanda del proyecto	Nivel de cumplimiento del total de especificaciones técnicas solicitadas	semanal	Jefe de Almacén
3	Revisión y control de las instalaciones conforme los planos diseñados	Nivel de cumplimiento con las especificaciones técnicas y el alcance del proyecto	tiempo de duración de las instalaciones del proyecto	Ingeniero de Proyectos

Continúa



4	Cumplimiento de las normas de seguridad establecidas en el sitio de ejecución del proyecto	Número de incidentes registrados en la instalación y montaje	tiempo de duración de las instalaciones del proyecto	Ingeniero de Proyectos
5	Pruebas de funcionamiento del sistema de registro, monitoreo y alarmas de temperatura	Cumplimiento de los parámetros de verificación del funcionamiento con al menos el 90%	única	Cliente
6	Entrega de la documentación as built del proyecto terminado	Número de no conformidades identificadas en las documentación del proyecto	a la entrega del proyecto	Ingeniero de Proyectos

Aseguramiento de la Calidad

A fin de asegurar la calidad, el cumplimiento de las verificaciones con las métricas especificadas en cada etapa del proyecto permitirán el correcto funcionamiento del sistema de registro, monitoreo y alarmas de temperatura para los cuartos fríos.

La frecuencia con la que se verifique las métricas podrá variar de acuerdo con el tipo de proyecto, y los requerimientos del cliente.

Control de la Calidad

A través del control de la Calidad se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

En la etapa de adquisición de los materiales, es oportuno que tanto el personal de proyectos como el Jefe de Almacén mantenga conocimientos actualizados de las normas INEN que deben cumplir los materiales tanto nacionales como importados para su utilización en los trabajos de instalación eléctrica

Mediante la Planificación de la Calidad de los Proyectos, los empresarios podrán identificar y definir claramente los requerimientos con los que deberán cumplir los entregables de cada proyecto, estableciendo controles con sus respectivas métricas y la frecuencia con la que se medirán, facilitando de esta manera la identificación oportuna de posibles errores en el proceso de ejecución del mismo.

5.4.6 Gestión de Recursos Humanos

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto.

Los miembros del equipo del proyecto pueden tener diferentes conjuntos de habilidades, pueden estar asignados a tiempo completo o a tiempo parcial y se pueden incorporar o retirar del equipo conforme avanza el proyecto. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto es beneficiosa. La participación de los miembros del equipo en la planificación aporta su experiencia al proceso y fortalece su compromiso con el proyecto.

Entre los procesos de la Gestión de Recursos Humanos, para este modelo de gestión, se definen dos procesos en particular:

- 1. Planificar la Gestión de Recursos Humanos:** Constituye el proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la administración de personal.

El beneficio clave de este proceso es que establece los roles y responsabilidades del proyecto, los organigramas del proyecto y el plan para la administración de personal, el cual incluye el cronograma para la adquisición y liberación del personal.

El desarrollo del Plan de la Gestión de Recursos Humanos comprende las siguientes:

- Entradas
- Herramientas y Técnicas
- Salidas

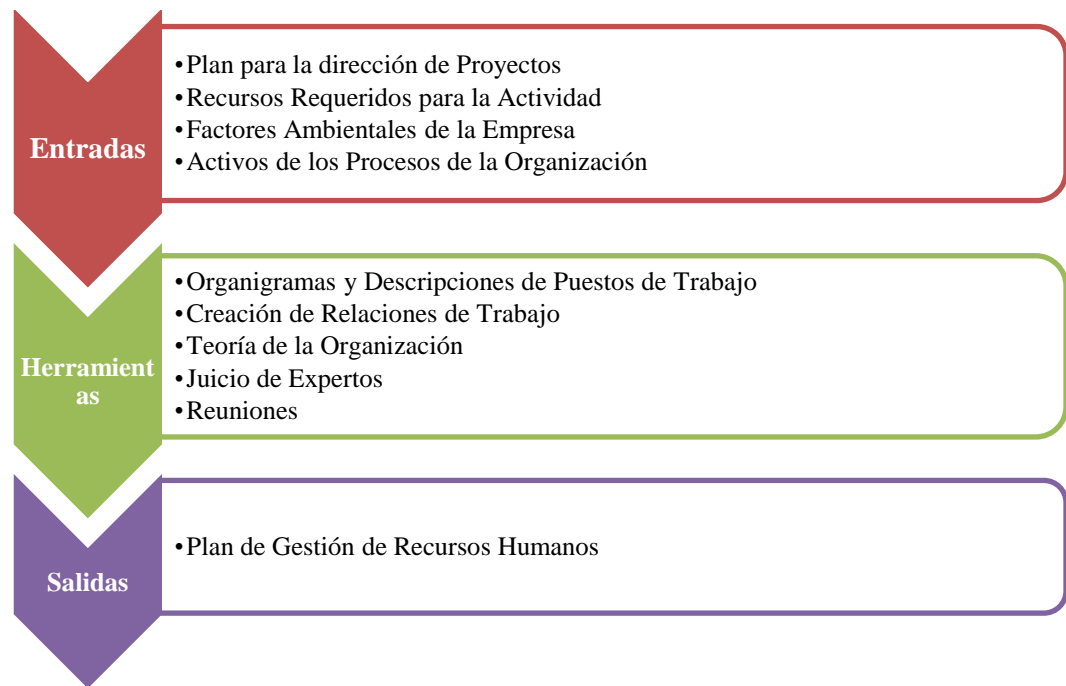


Figura 39. Planificar la Gestión de Recursos Humanos: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

La salida del proceso de Planificación de Recursos Humanos, constituye el documento de Plan de Gestión de Recursos Humanos, el cual forma parte del plan para la dirección del proyecto, proporciona una guía sobre el modo en que se deberían definir, adquirir, dirigir y finalmente liberar los recursos humanos del proyecto. El plan de gestión de recursos humanos y sus revisiones posteriores, también son entradas al proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.

El plan de gestión de recursos humanos incluye, los siguientes elementos:

- **Roles y responsabilidades.** Al enumerar los roles y responsabilidades necesarios para completar un proyecto deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:
 - **Rol.** La función asumida por o asignada a una persona en el ámbito del proyecto.
 - **Autoridad.** El derecho de asignar los recursos del proyecto, tomar decisiones, firmar aprobaciones, aceptar entregables e influir sobre otras personas para llevar a cabo el trabajo del proyecto.
 - **Responsabilidad.** Las tareas asignadas y el trabajo que se espera que realice un miembro del equipo del proyecto a fin de completar las actividades del mismo.
 - **Competencia.** La habilidad y la capacidad requeridas para completar las actividades asignadas dentro de las restricciones del proyecto.
- **Organigramas del proyecto:** Un organigrama del proyecto es una representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto y de sus relaciones de comunicación. Dependiendo de las necesidades del proyecto, puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general.
- **Plan para la administración de personal.** El plan para la administración de personal es un componente del plan de gestión de recursos humanos que describe cuándo y cómo se van a incorporar los miembros del equipo del proyecto y durante cuánto tiempo se les va a necesitar. Describe cómo se cumplirán los requisitos de recursos humanos.

La información en el plan de administración de personal varía según el área de aplicación y el tamaño del proyecto, sin embargo los aspectos a considerar incluyen:

- Adquisición de personal.
- Calendarios de recursos.
- Plan de liberación del personal.

- Necesidades de capacitación.
- Reconocimiento y recompensas.
- Cumplimiento.
- Seguridad.

Para el caso de estudio del manejo de proyectos del subsector Eléctrico, se ha considerado que los formatos a utilizar para desarrollar del plan de Gestión de Recursos Humanos deberá incluir los Roles y Responsabilidades, y el Organigrama:

1. Roles y Responsabilidades

a) Información General

Donde se incluye:

- Nombre del Rol
- Objetivo del Rol
- Responsabilidad
- Funciones
- Nivel de autoridad
- Reporta a
- Supervisa a
- Requisitos del Rol

Cuadro 13.**Matriz de descripción de Roles y Competencias –Información General**

DESCRIPCIÓN DE ROLES Y COMPETENCIAS - INFORMACIÓN GENERAL					
Nº Proyecto	Fecha	Título del Proyecto			Gerente del Proyecto
1		IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO, MONITOREO Y ALARMAS DE TEMPERATURA PARA CUARTOS FRIOS			Ing. Hernán Miranda
Descripción de Procesos de Gestión de Recursos Humanos					
A través de la gestión de la Planificación de Recursos Humanos, se describe los procesos involucrados en la planificación, adquisición, desarrollo y gestión del equipo del proyecto.					
Línea Base					
No.	Recurso Humano	Rol	Responsabilidad	Requisitos	Salario
1	Gerente de Proyectos	*Facilitarán las acciones de monitoreo y supervisión de acuerdo con el Proyecto	*Coordinar los procesos de conformación y desarrollo del proyecto. *Coordinar las actividades de fortalecimiento de conocimiento de los involucrados en el proyecto *Verificar que el Plan de Trabajo se cumpla según lo acordado. *Coordinar y supervisar la programación y ejecución de actividades críticas en el proyecto. *Coordinar el diseño y desarrollo de los sistemas de seguimiento y evaluación de resultados del proyecto *Desarrollar los proyectos en relación al tiempo, costo, calidad y recursos.	*Deberá ser un profesional en Ingeniería Eléctrica o Electrónica con especialidad automatización y control, con experiencia comprobada en manejo de proyectos por lo menos 5 años relacionados con la gestión de proyectos eléctricos. *Maestría en el área administrativa o certificación del PMI. *Conocimiento de metodologías participativas para la formulación de planes, programas y proyectos. *Capacidad para dirigir y coordinar equipos multidisciplinares de trabajo.	\$120/día

Continúa



2	Jefe de división de proyectos Industriales	<ul style="list-style-type: none"> *Solicitar estados de proyectos a los supervisores del área industrial *Finalizar los proyectos a tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> *Formar a los técnicos de la administración, en técnicas y manejo de equipos industriales. *Elaborar material y manuales divulgativo relacionado con equipos industriales que se emplean *Supervisar las obras de modernización y dar seguimiento a los proyectos industriales. *Socializar y validar los resultados obtenidos, con los respectivos justificativos como es asistencia de los involucrados y otros. 	<ul style="list-style-type: none"> *Deberá ser profesional eléctrico, con experiencia en la zona industrial, con amplia experiencia en dirección de grupos y conocimientos fuerte en el manejo de equipos industriales. *Maestría en el área administrativa o certificación PMI 	\$50/hora
3	Jefe de división de Automatización y control	<ul style="list-style-type: none"> *Solicitar estados de proyectos a los supervisores del área industrial *Finalizar los proyectos a tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> *Asegurar la óptima utilización de los recursos asignados para la ejecución del proyecto. *Monitorear en forma permanente las actividades del proyecto y presentar informes semestrales de avance y ejecución; *Proponer modificaciones técnicas y reprogramación *Brindar soporte y asesoramiento a los supervisores y técnicos. *Solicitar el estado de los proyectos a los supervisores del área industrial y capacitarlos en temas relacionados con la implementación de sistemas de automatización y control 	<ul style="list-style-type: none"> *Deberá tener una formación profesional relacionada con el área técnica, complementada con una maestría en el área administrativa o certificación PMI *Deberá tener la capacidad y los conocimientos básicos suficientes para desenvolverse en temas de automatización y control 	\$50/hora

Continúa



4	Jefe de Almacén	*Adquisición, control y entrega de materiales	*Dar seguimiento en la entrega de materiales. *Adquirir materiales necesarios solicitados por las demás áreas. *Mantener actualizado la base de datos de materiales *Manejo de inventario	*Deberá tener una formación profesional relacionada con el área administrativa. *Deberá tener conocimientos avanzados de herramientas como Excel.	\$25/hora
5	Supervisor	*Supervisar las actividades desarrolladas por los técnicos	*Apoyar y supervisar la utilización óptima de los recursos asignados al proyecto *Brindar soporte y asesoramiento a los técnicos. *Dar seguimiento y cumplimiento de los proyectos asignados por los jefes de cada área en coordinación con los técnicos.	*Deberá tener una formación profesional técnica, en el área eléctrica *Conocimientos y habilidades administrativas	\$30/hora
6	Técnico	* Realizar actividades de montaje eléctrico y automatización	* Realizar las actividades asignadas por el supervisor del proyecto.	*Deberá tener un amplio conocimiento en actividades de montaje eléctrico y automatización.	\$20/hora

Aseguramiento de los Recursos Humanos

A fin de asegurar y contar con los recursos humanos capaces de realizar las actividades se ha identificado y documentado los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades y las habilidades requeridas para seleccionar a las personas que presenten un mayor desempeño para ocupar dicho puesto.

Control de los Recursos Humanos

A través del control de los Recursos Humanos, se monitorean las actividades que se encontrarán realizando cada uno de los recursos, realizando evaluaciones de desempeño de forma periódica.

Cuadro 14.**Matriz de Descripción de Roles y Competencias - Responsabilidades**

DESCRIPCIÓN DE ROLES Y COMPETENCIAS – RESPONSABILIDADES							
Nº Proyecto	Fecha	Título del Proyecto				Gerente del Proyecto	
1		IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO, MONITOREO Y ALARMAS DE TEMPERATURA PARA CUARTOS FRIOS				Ing. Hernán Miranda	
DESCRIPCIÓN DE ROLES Y COMPETENCIAS							
CUADRO	Responsabilidades de la Gerencia de Línea y Personal de Proyectos						
Personal	Plan de Gestión del Proyecto	Ingeniería de Detalle del Proyecto	Plan de Seguridad del Proyecto	Plan de Calidad del Proyecto	Informe Mensual de Estado	Informe Mensual de Estado de Hitos	Minutas de Reunión de Estado del Proyecto
Gerente de Proyectos	C	A	A	A	R	C	A
Jefe de división de proyectos Industriales	E	E	R	R	E	E	C
Jefe de división de Automatización y control	E	E	R	R	E	E	C
Jefe de Almacén	E	E	R	R	E	E	C
Supervisor	P	R	C	C	P	P	E
Técnico	P		E	E	P	P	P
Funciones:	E: Ejecuta	P: Participa	C: Coordina	R: Revisa	A: Autoriza		

2. Organigrama

A continuación se muestra el modelo de Organigrama que pueden utilizar las empresas del subsector para el manejo de sus proyectos:

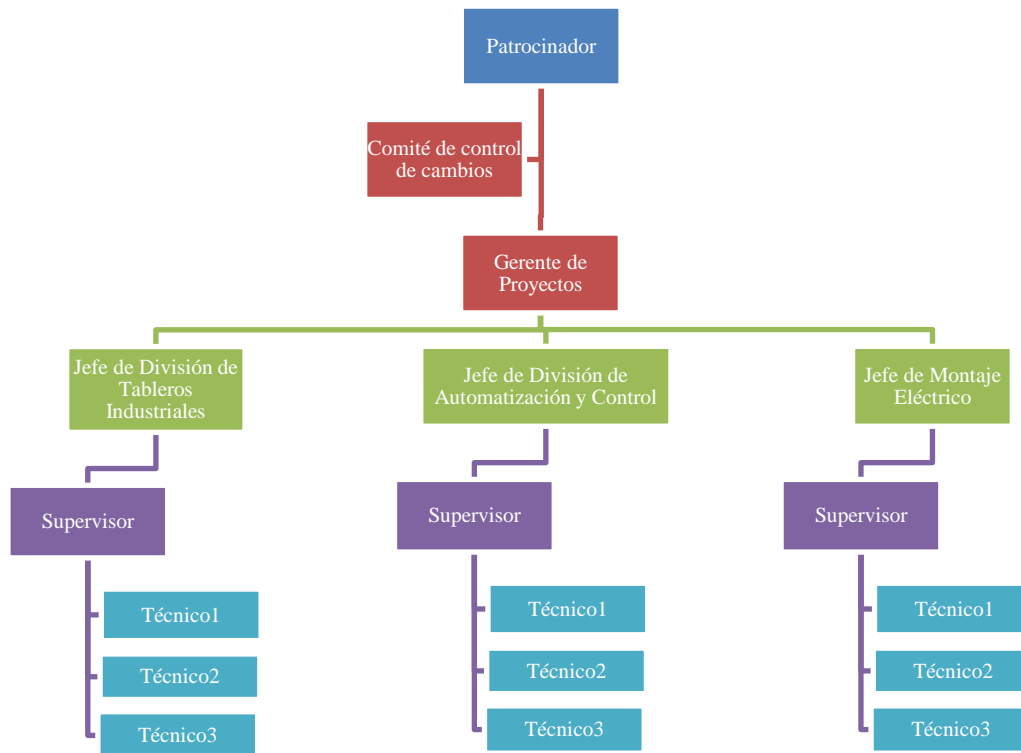


Figura 40. Modelo de Organigrama

Utilizando las matrices de descripción de roles y competencias, el manejo de los recursos humanos necesarios para la ejecución de proyectos se facilita, puesto que a través de estas herramientas se identifica claramente las responsabilidades que deberá cumplir cada recurso, su rol dentro del proyecto, las capacidades y el perfil que debería tener para el cumplimiento de dichas responsabilidades, así como el nivel jerárquico en el que se encuentra. De esta manera los gerentes de recursos humanos podrán

administrar los recursos y generar medios de motivación y capacitación que permitan el crecimiento personal y profesional del talento humano de la empresa.

5.4.7 Gestión de las Comunicaciones de los Proyectos

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

Los directores de proyecto emplean la mayor parte de su tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma.

Uno de los procesos fundamentales dentro de la Gestión de las comunicaciones es la **Planificación de esta Gestión**, el cual consiste en desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles.

Las entradas, herramientas, técnicas y salidas de este proceso son:



Figura 41. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Planificación de la Gestión de Comunicaciones

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

Conforme las Salidas de este proceso, la Salida de vital importancia para el manejo de las comunicaciones es el **Plan de Gestión de las Comunicaciones** el cual describe la forma en que se planificarán, estructurarán, monitorearán y controlarán las comunicaciones del proyecto.

Este plan contiene la siguiente información:

- Los requisitos de comunicación de los interesados;
- La información que debe ser comunicada, incluidos el idioma, el formato, el contenido y el nivel de detalle;
- El plazo y la frecuencia para la distribución de la información requerida y para la recepción de la confirmación o respuesta, si corresponde;
- La persona responsable de comunicar la información;
- La persona responsable de autorizar la divulgación de información confidencial;
- La persona o los grupos que recibirán la información;
- Los métodos o tecnologías utilizados para transmitir la información, tales como memorandos, correo electrónico y/o comunicados de prensa;


- Los recursos asignados para las actividades de comunicación, como el tiempo

Para facilidad de las empresas, para definir este plan, se puede utilizar como herramienta la **matriz de comunicaciones** conforme se detalla a continuación:

Cuadro 15.

Plantilla de Matriz de Comunicaciones

Plantilla de Matriz de Comunicaciones					
N° Proyecto	Fecha	Título del Proyecto	Gerente del Proyecto		
1	20/05/2014	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO, MONITOREO Y ALARMAS DE TEMPERATURA PARA CUARTOS FRIOS	Ing. Hernán Miranda		
Mensaje	Audiencia	Método	Frecuencia	Remite	
Información del alcance del proyecto, lugar de instalación.	Gerente de Proyectos, Programador, participantes del proyecto	reporte escrito	inicio de cada proyecto	Ingeniero de Proyectos	
Oferta técnica y económica para la ejecución del proyecto	Cliente	Cotización enviada por correo electrónico	inicio de cada proyecto	Gerente de Proyectos	
Aceptación de la oferta a través de Orden de compra	Gerente de Proyectos	Orden de Compra escrita	Planificación del proyecto	Cliente	
Solicitud de materiales necesarios para el proyecto con sus especificaciones técnicas	Jefe de Almacén	solicitud escrita	única	Ingeniero de Proyectos	
Coordinaciones con el cliente para realizar las instalaciones	Cliente, Gerente de Proyectos, Ingeniero de Proyectos, Programador, participantes del proyecto	correos electrónicos	periódico conforme la necesidad del proyecto	Ingeniero de Proyectos	
Información de fecha para la realización de pruebas de funcionamiento del sistema	Gerente de Proyectos, Ingeniero de Proyectos	correo electrónico	final de cada proyecto	Cliente	

Continúa 

Comunicación de correcciones sobre el funcionamiento del proyecto	Gerente de Proyectos, Ingeniero de Proyectos	Comunicación oral y escrita	final de cada proyecto	Cliente
Entrega de documentación as built	Cliente	Documentación escrita	final de cada proyecto	Ingeniero de Proyectos

Cronograma de Realización de Reuniones

Actividad / Fecha	20/05/2014	21/05/2014	11/06/2014	24/06/2014	14/07/2014	28/07/2014
Información del alcance del proyecto, lugar de instalación.	x					
Oferta técnica y económica para la ejecución del proyecto		x				
Aceptación de la oferta a través de Orden de compra			x			
Solicitud de materiales necesarios para el proyecto con sus especificaciones técnicas				x		
Coordinaciones con el cliente para realizar las instalaciones					x	
Información de fecha para la realización de pruebas de funcionamiento del sistema					x	
Comunicación de correcciones sobre el funcionamiento del proyecto						x
Entrega final del proyecto						x

Supuestos


Restricciones

Presupuesto disponible podría variar	Tiempo de entrega limitado
Disponibilidad de todos los materiales nacionales e importados en la bodega de la empresa	Limitación en contratación de personal
Disponibilidad de personal técnico capacitado	Instalación del sistema en horas laborales del personal de la Corporación

El plan de gestión de las comunicaciones también puede incluir guías y plantillas para las reuniones de seguimiento del estado del proyecto, donde se puede utilizar un **Informe de Desempeño del Proyecto** como se indica en el siguiente formato:

Cuadro 16.**Informe de Desempeño del Proyecto**

INFORME DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO	
Elaborado por:	Adelantado
Revisado por:	Retrasado
Fecha:	
Dirigido a:	
1. STATUS DEL PROYECTO	
Breve reseña del status del Proyecto	
2. VALOR GANADO	
VP (planeado)	% Programado
VG (valor ganado)	% Completado
CA (costo actual)	% Gastado
3. PLAZO	
Fecha de fin programada	% Avance programado
Fecha fin completada	% Avance completado
Variación	% variación
4. SUMINISTROS CRÍTICOS (Pendientes)	
4.1	
4.2	
4.3	
5. CONFLICTOS POTENCIALES	
5.1	
5.2	
5.3	

Continúa 

6. HECHOS IMPORTANTE QUE REPORTAR

6.1

6.2

6.3

7. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Al ser los medios de comunicación uno de aspectos de mayor importancia para la ejecución de los proyectos, la utilización de la plantilla de matriz de comunicaciones permite identificar todos los medios a ser utilizados para el manejo de una comunicación efectiva entre todos los interesados del proyecto, quienes podrán tener un conocimiento claro del medio oportuno que deberán utilizar para comunicar los diferentes tipos de información que se maneja en cada proyecto.

5.4.8 Gestión de los Riesgos de los Proyectos

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para lograr la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

Entre los procesos de la Gestión de Riesgos de Proyectos, se ha elegido un proceso en particular, el cual constituye la Planificar la Gestión de Riesgos.

Planificación de la Gestión de Riesgos. Este proceso consiste en definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.

El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos son acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. El plan de gestión de riesgos es vital para comunicarse y obtener el acuerdo y el apoyo de todos los interesados a fin de asegurar que el proceso de gestión de riesgos sea respaldado y llevado a cabo de manera eficaz a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

El desarrollo de la planificación de la Gestión de Riesgos, comprende las siguientes:

- Entradas
- Herramientas y Técnicas
- Salidas

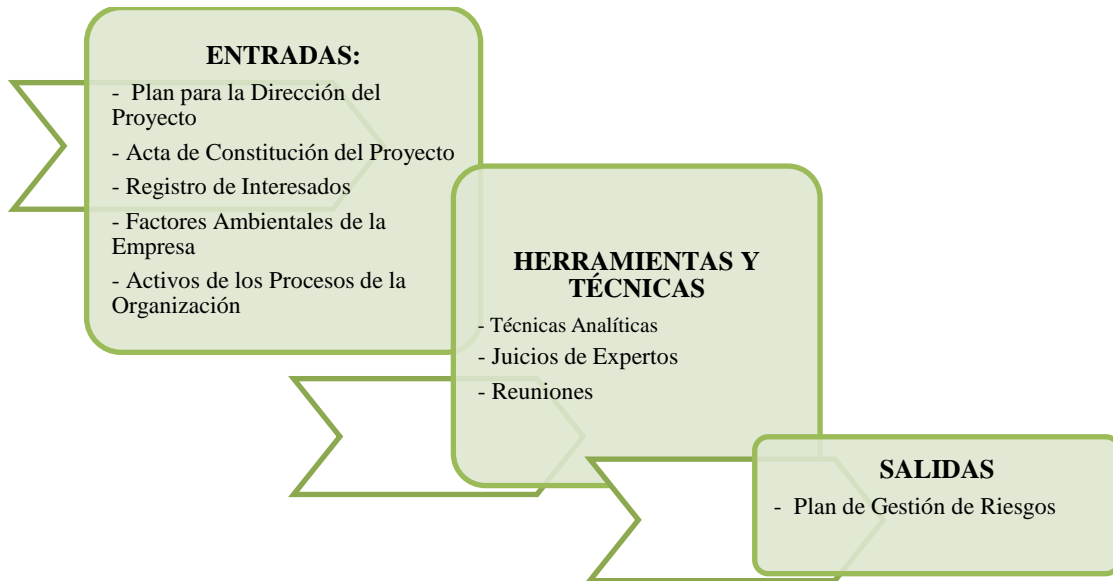


Figura 42. Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

De este proceso se ha considerado la salida, que constituye: Plan de Gestión de Riesgos, el cual es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos. El plan de gestión de riesgos incluye lo siguiente:

- Evento de Riesgo
- Probabilidad
- Impacto
- Estrategia
- Respuesta
- Responsable

A continuación se muestra la Plantilla que se puede utilizar para la Planificación de la Gestión de Riesgos:

Cuadro 17.**Plantilla de Plan de Gestión de Riesgos**

PLAN GESTIÓN DE RIESGOS						
ID Riesgo	Evento de Riesgo	Prob.	Impacto	Estrategia	Respuesta	Responsable
1	La no desconexión de las tomas de voltaje eléctrico durante las instalaciones causaría demoras en los trabajos de instalación debido a que las tomas reguladas de las que se toma la energía están siendo usadas por el personal de la corporación y no pueden ser apagadas durante las horas laborables	Medio	Alto	Evitar el riesgo	Iniciar un proceso de coordinación de horarios previos, para desactivación de las tomas de energía para las instalaciones.	Ingeniero del Proyecto
2	El incumplimiento de las normas de seguridad industrial causaría la posible ocurrencia de accidentes profesionales	Alto	Medio	Reducir el Riesgo	Capacitación al personal en relación a normas de seguridad industrial dentro de la empresa.	Ingeniero del Proyecto
3	La falta de material importado para la ejecución de los proyectos causaría retrasos en la entrega	Alto	Bajo	Evitar el riesgo	Conseguir más opciones de empresas nacionales que puedan entregar los materiales requeridos.	Jefe de Almacén
4	La estimación inadecuada del alcance del proyecto causaría gastos imprevistos que afectaría a la rentabilidad del proyecto	Alto	Alto	Evitar el riesgo	Emplear herramientas de definición de alcance del Proyecto y Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) que permitan verificar todas las actividades que serán necesarias realizar para cumplir con los requerimientos del cliente.	Gerente del Proyecto
5	Fallas en la estimación del número de recursos humanos causaría un retraso en la entrega de los proyectos y en la calidad de los mismos	Medio	Alto	Reducir el Riesgo	Definir bien el EDT, a fin de determinar la magnitud real del proyecto y con ello el número de personas necesarias para cumplir con el objetivo del proyecto en el tiempo previsto.	Gerente del Proyecto

Por medio de la utilización de la Plantilla de Planificación de los Riesgos, los gerentes de proyectos podrán identificar, evaluar y establecer estrategias que permitan prevenir, evitar, reducir o compartir los posibles riesgos que pueden presentarse en las diferentes fases de los proyectos, pues dependiendo de la probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto de los mismos, se puede facilitar la toma de decisiones oportunas que a su vez permitan mantener la seguridad del recurso humano, material y económico del proyecto.

5.4.9 Gestión de las Adquisiciones de los Proyectos

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. Las empresas pueden ser las compradoras o vendedoras de los productos, servicios o resultados de los proyectos.

Esta gestión incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidos por miembros del equipo del proyecto, además se incluye el control de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo entregables del proyecto a la empresa ejecutante (el vendedor), así como la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato.

Dentro de esta gestión se puede destacar la Planificación de la Gestión de Adquisiciones del Proyecto, este proceso consiste en documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales.

El beneficio clave de este proceso es que determina si es preciso obtener apoyo externo y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera, en qué cantidad y cuándo hacerlo.

Esta planificación de la Gestión de las Adquisiciones comprende las siguientes entradas, herramientas, técnicas y salidas:

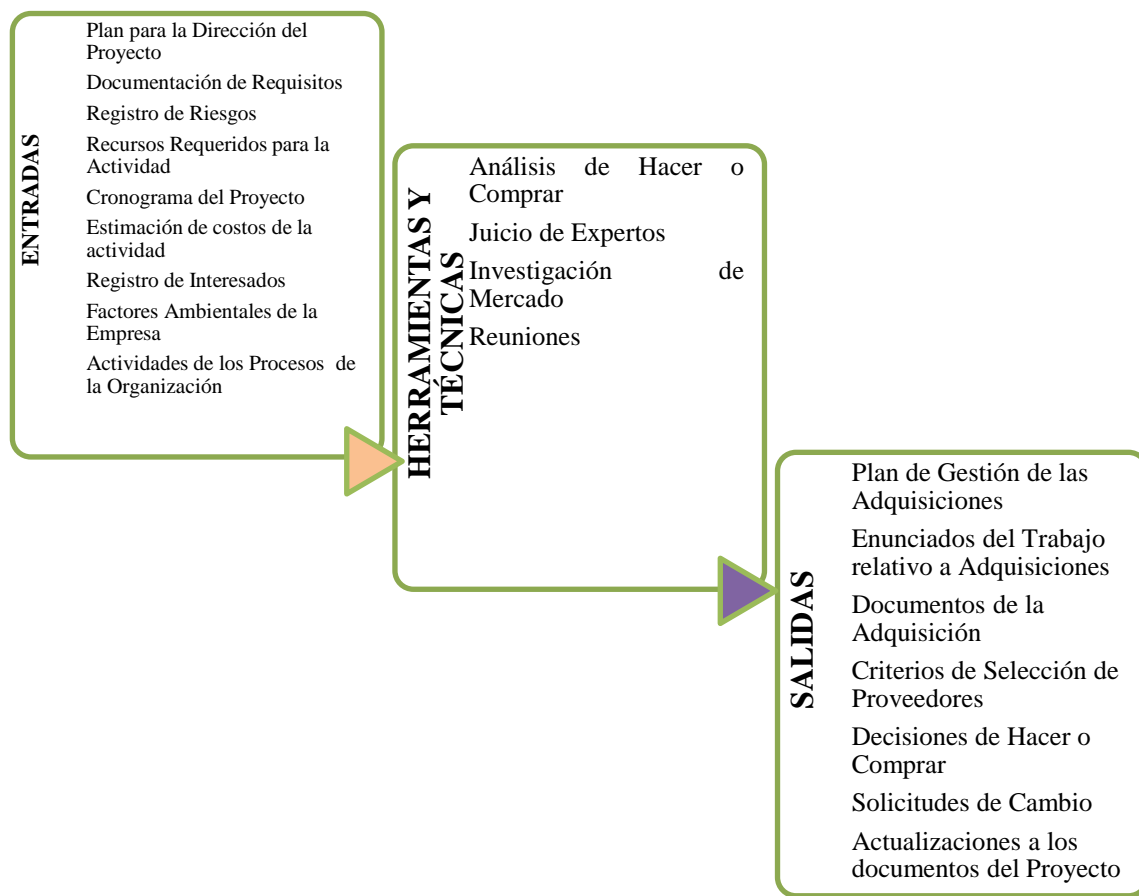


Figura 43 Diagrama de Flujo de Datos del Proceso de Planificación de la Gestión de Adquisiciones

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

Una de las herramientas de mayor utilidad para las empresas de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica en la Planificación de la Gestión de las Adquisiciones, comprende el **Análisis de Hacer o Comprar**, el cual es una técnica general de gestión utilizada para determinar si un trabajo particular puede ser realizado de manera satisfactoria por el equipo del proyecto o debe ser adquirido de fuentes externas.

Este análisis deberá tener en cuenta todos los costos relacionados, tanto directos como indirectos de apoyo. Por ejemplo, el análisis de la alternativa de compra incluye tanto los costos reales de compra del producto como los costos indirectos de apoyo al proceso de adquisición y al elemento comprado.

Durante el análisis de compra también se tienen en cuenta los tipos de contrato disponibles, el reparto de riesgos entre comprador y vendedor determina los tipos de contrato adecuados, mientras que los términos y condiciones específicos del contrato son los que formalizan el grado de riesgo que asumen el comprador y el vendedor.

Para realizar este análisis, las empresas pueden utilizar la siguiente matriz de información, la cual contempla:

- a) El producto o servicio que se requiere para el proyecto
- b) Factores de análisis
- c) Disponibilidad de la empresa
- d) Decisión de Hacer o Comprar
- e) Proveedores
- f) Tipo de contrato
- g) Responsable de Adquisición

Cuadro 18.

Matriz de Análisis de Decisión de Hacer o Comprar

ANÁLISIS DE DECISIÓN DE HACER O COMPRAR							
PRODUCTO / SERVICIO	FACTORES DE ANÁLISIS	DISPONIBILIDAD DE LA EMPRESA		DECISIÓN	PROVEEDORES	TIPO DE CONTRATO	RESPONSABLE DE ADQUISICIÓN
		SI	NO				
Suministro de fuentes de alimentación de 24VDC	Capacidad del recurso propio		X	COMPRAR	TBOX-MS	Precio Fijo	Jefe de Almacén
	Experiencia en fabricación/ejecución		X				
	Producto de exportación	X					
	Riesgos elevados en fabricación/ejecución	X					
	Plazo de entrega del producto		30 Días				
Armado del Tablero	Capacidad del recurso propio	X		HACER	-	-	Ingeniero de Proyectos
	Experiencia en fabricación/ejecución	X					
	Producto de exportación	X					
	Riesgos elevados en fabricación/ejecución		X				
	Plazo de entrega del producto		4 Días				

Con los resultados de este análisis, será factible para las empresas definir el **enunciado del trabajo (SOW)** para cada adquisición que se elabora a partir de la línea base del alcance y sólo define la parte del alcance del proyecto que se incluirá dentro del contrato en cuestión.

Este tipo de enunciado describe el producto o servicio que se planea adquirir con suficiente detalle como para permitir que los posibles vendedores determinen si están en condiciones de proporcionar los productos, servicios o resultados requeridos.

La información recogida en un SOW puede incluir especificaciones, cantidad deseada, niveles de calidad, datos de desempeño, periodo de desempeño, lugar de trabajo y otros requisitos.

El SOW relativo a adquisiciones puede ser revisado y refinado según sea necesario, a medida que avanza a través del proceso de adquisición hasta que se incorpora a un contrato firmado.

A continuación se muestra un ejemplo de Enunciado del Trabajo (SOW)

Cuadro 19.

Formato de Enunciado del Trabajo (SOW)

ENUNCIADO DEL TRABAJO DEL CONTRATO (SOW)	
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
TITULO DEL PROYECTO	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO, MONITOREO Y ALARMAS DE TEMPERATURA PARA CUARTOS FRIOS
COMPONENTE DE LA EDT A CONTRATAR	Adquisición de materiales de producción extranjera
OBJETIVOS	Suministro de fuente de alimentación de 24VDC
ALCANCE DEL TRABAJO	Suministro y puesta en funcionamiento la fuente de alimentación de 24VDC
DURACIÓN ESTIMADA	30 días calendario
REQUERIMIENTOS	Voltaje de entrada 85 a 265 VAC y por Batería Local- Indicadores led - Voltaje de salida 24VDC - Corriente de salida 3A - Test de funcionamiento automático vía CPU - Cargador de Baterías corriente constante (90mA) voltaje 13.8V, Incluye Baterías de Respaldo para Autonomía de 2 horas. Input rating: 100-250 V (85...265V), 50/60 Hz, 90...375V (0.5 A dc max).
ENTREGABLES	1 Fuente de alimentación de modelo MS-PS230V de Serie CSE-09005762
FORMA DE PAGO	Se realizará un contrato a precio fijo. La forma de pago será de 50% de adelanto a la firma del contrato y 50% a la aceptación del entregable
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Certificados de calidad

A través de la utilización de herramientas como la Matriz de Análisis de Hacer o Comprar, se presenta una identificación oportuna de los requerimientos necesarios para los proyectos y de la capacidad de las empresas para producirlos o adquirirlos, pues esta

identificación permitirá optimizar el tiempo en el que se deberá coordinar con los proveedores de los requerimientos, sean éstos nacionales o extranjeros, las especificaciones técnicas de los entregables y demás términos para la contratación de los servicios y entrega de los mismos.

5.4.10 Gestión de los Interesados de los Proyectos

La Gestión de los Interesados del Proyecto involucra los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

La gestión de los interesados también involucra la comunicación continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas, abordando los incidentes en el momento en que ocurren, gestionando conflictos de intereses y fomentando una adecuada participación de los interesados en las decisiones y actividades del proyecto. La satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto.

Entre los procesos de la Gestión de Interesados, para este modelo de gestión, se define por un proceso en particular:

- **Plan de Gestión de los Interesados:** Es el proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, basado en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.

El beneficio clave de este proceso es que proporciona un plan claro y factible para interactuar con los interesados del proyecto a fin de apoyar los intereses del mismo.

El desarrollo del Plan de Gestión de los Interesados comprende las siguientes:

- Entradas
- Herramientas y Técnicas
- Salidas



Figura 44. Planificar la Gestión de Los Interesados: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas

Fuente: (Project Management Institute, 2012)

La principal salida del proceso Identificar a los Interesados es el registro de interesados, el cual contiene todos los detalles relacionados con los interesados identificados, incluyendo entre otros:


- **Información de identificación.** Nombre, puesto en la organización, ubicación, rol en el proyecto.
- **Información de evaluación.** Requisitos principales, expectativas principales, influencia potencial en el proyecto, fase del ciclo de vida con el mayor interés.
- **Clasificación de los interesados.** interno/externo, partidario/neutral/reticente, etc.

El registro de interesados se debe consultar y actualizar de manera regular, ya que los interesados podrían cambiar o se podrían identificar nuevos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Cuadro 20.

Registro de Interesados

REGISTRO DE INTERESADOS								
N° Proyecto	Fecha	Título del Proyecto				Gerente del Proyecto		
1		IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO, MONITOREO Y ALARMAS DE TEMPERATURA PARA CUARTOS FRIOS				Ing. Hernán Miranda		
ID	Nombre	Principales Expectativas	Impacto	Interés	Valoración	Requerimiento (Sí / No / Modificado)	Verificación	Estrategia
1	Corporación de Farmacias GPF	* Disminuir el deterioro de productos fármacos que son sensibles a la temperatura. * Aumentar las ventas de productos fármacos. * Tener un sistema de control que permita monitorear la temperatura de almacenamiento de los fármacos y de esta manera evitar que los fármacos perezcan por cambios de temperatura inadecuados durante el período de almacenamiento.	5: Alto	5: Alto	Aliado	Sí	* Reportes de control de producto	Gestionar atentamente
2	Cadena de Farmacias Fybeca		3: Medio	3: Medio	Aliado	Sí		Mantener Satisfechos

Continúa 

3	Cadena de Farmacias Sana Sana		3: Medio	3: Medio	Aliado	Sí		Mantener Satisfechos
4	Clientes de las farmacias	*Adquirir un producto fármaco en buen estado y que beneficie a su salud.	1: Bajo	5: Alto	Aliado	Sí	* Incremento en la satisfacción del cliente	Mantener Informados
5	Gerente de Proyectos	* Gerenciamiento adecuado del proyecto	5: Alto	5: Alto	Aliado	Sí	* Incremento en las ganancias del proyecto vs. Las ganancias esperadas	Gestionar atentamente
6	Ingeniero de Proyectos	* Culminar el proyecto en el tiempo establecido, con los recursos previstos y la satisfacción del cliente	3: Medio	5: Alto	Aliado	Sí	* Cumplimiento del alcance del proyecto	Gestionar atentamente
7	Jefe de Almacén	*Mantener material disponible para el proyecto * Manejar una base actualizada de información de materiales	1: Bajo	3: Medio	Aliado	Sí	* Cumplimiento con el cronograma de entrega de materiales	Mantener Satisfechos
8	Participante del Proyecto	* Participar de actividades del proyecto, tales como: armar, montar e instalar equipos eléctricos	1: Bajo	1: Bajo	Indiferente	Sí	* Evaluación de habilidades para instalación y montaje de equipos	Monitorear (esfuerzo mínimo)

Al elaborar el Registro de Interesados, los gestores de proyectos podrán identificar de manera efectiva a cada uno de los interesados en la ejecución de los proyectos, conociendo sus expectativas y el grado de poder e interés que ejercen sobre los mismos, facilitando la determinación de las estrategias a ser empleadas en la interacción con cada uno de ellos, además del medio de verificación del cumplimiento de las expectativas.

Adicionalmente, al conocer a todos los interesados se permite ampliar la participación de los mismos e incrementar el nivel de empoderamiento con las diferentes actividades en la ejecución del proyecto llevándolo a una culminación exitosa.

5.5 Hallazgo Principal

En este capítulo, el hallazgo principal comprende el diseño del Modelo de Gestión, el cual se compone de la descripción de las principales técnicas y herramientas a ser utilizadas por cada área del conocimiento en interacción con los 5 grupos de procesos de la dirección de proyectos que establece la Guía del PMBOK, considerando aquellas técnicas o herramientas que serán de mayor utilidad para este tipo de empresas.

En el cuadro 21, que a continuación se presenta, se resumen las técnicas y herramientas mencionadas:

Cuadro 21.**Resumen de las Técnicas y Herramientas a ser utilizadas por cada área del conocimiento**

Tipo de Gestión	Proceso	Herramienta
Gestión de la Integración	Desarrollar el Acta de Constitución	Acta de Constitución del Proyecto
	Control de la Integración de Cambios	Solicitud de Control de Cambios en el Proyecto
	Cerrar el Proyecto	Acta de Entrega-Recepción
Gestión del Alcance	Definición del Alcance	Enunciado del alcance del proyecto
	Crear EDT (WBS) Estructura de desglose de Trabajo	Estructura de desglose de Trabajo
Gestión del Tiempo	Desarrollo del Cronograma	Cronograma del Proyecto
Gestión de Costos	Determinar Presupuesto de Costos	Línea Base de Costos
Gestión de la Calidad	Planificación de la Gestión de Calidad	Plan de Gestión de Calidad
Gestión de Recursos Humanos	Planificar la Gestión de Recursos Humanos	Descripción de Roles y Competencias – Información General Descripción de Roles y Competencias – Responsabilidades Organigrama
Gestión de las Comunicaciones	Planificación de las Comunicaciones	-Matriz de Comunicaciones -Informe de Desempeño del Proyecto
Gestión de los Riesgos del Proyecto	Planificación de la Gestión de Riesgos	Plan de Gestión de Riesgos
Gestión de las Adquisiciones	Planificación de la Gestión de Adquisiciones del Proyecto	Matriz de Análisis de Decisión de Hacer o Comprar Formato de Enunciado del Trabajo (SOW)
Gestión de los Interesados	Plan de Gestión de los Interesados	Registro de los Interesados

CAPÍTULO VI

VALIDACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL SECTOR ELÉCTRICO APLICADO AL SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

6.1 Introducción

El presente capítulo está enfocado a validar el Modelo de Gestión de Proyectos del Sector Eléctrico aplicado al Subsector de Suministro y Montaje de Productos y Servicios de Ingeniería Eléctrica propuesto, diseñado y presentado en el capítulo V.

La validación se realizará mediante una prueba piloto en el área de Gestión de Proyectos de la Empresa de Automatización y Control Ingelcom Cía. Ltda., donde al aplicar el modelo de gestión diseñado se quiere verificar la funcionalidad del modelo propuesto y obtener resultados que muestren la situación real de las empresas del sector en estudio respecto de la gestión de los proyectos que manejan; con el propósito de facilitarles herramientas que les permitan a los administradores de proyectos del campo eléctrico administrar y controlar los diversos procesos y actividades de dirección de proyectos que mantienen en desarrollo y/o ejecución propiciando la obtención de la satisfacción de sus clientes y el éxito empresarial.

El proceso de validación se realizará en 6 etapas que abarcan la operatividad del modelo, estas etapas son las siguientes:

1. Etapa 1: Selección de Panel de Expertos
2. Etapa 2: Definición de Criterios para la Evaluación de Expertos
3. Etapa 3: Elaboración del Instrumento para Validar el Modelo
4. Etapa 4: Ejecución de la Evaluación
5. Etapa 5: Análisis de Resultados
6. Etapa 6: Seguimiento y Control

6.2 Presentación de la empresa

Es necesario conocer la empresa y en particular el área, donde fue permitido realizar la validación de la propuesta del Modelo de Gestión de Proyectos, para llevar a cabo este procedimiento se presenta una breve descripción de la empresa INGELCOM.

La empresa INGELCOM CÍA. LTDA., perteneciente al sector industrial, constituye una empresa de origen ecuatoriano, constituida en el año 2001, ubicada en la ciudad de Quito, en el sector de El Inca. Esta empresa ofrece soluciones integrales en el campo eléctrico a través de la comercialización de productos y servicios de ingeniería enfocados al área industrial y petrolera, empleando talento humano competente, tecnología de punta, y marcas de prestigio mundial que la respaldan.

En la actualidad INGELCOM CÍA. LTDA., presta sus servicios a diferentes empresas reconocidas a nivel nacional como son GENERAL MOTORS, AYMESA, LAFARGE, PINTURAS CONDOR, FERRERO, entre otras, donde desarrolla proyectos de diseño, suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de acometidas, tableros eléctricos, iluminación, automatización industrial, que constituyen soluciones de llave en mano.

Cada uno de los proyectos antes mencionados, son ejecutados y/o desarrollados bajo la dirección y supervisión de INGELCOM CÍA. LTDA., y su grupo de contratistas, lo cual amerita o requiere tener que administrar y controlar entre 4 y 8 proyectos simultáneamente y no resulta fácil de llevar a cabo.

Esta empresa tiene como misión: Desarrollar e innovar soluciones integrales en el campo eléctrico mediante la comercialización de productos y servicios de ingeniería enfocados al sector industrial y petrolero. Cuenta con talento humano competente y altamente comprometido, tecnología de punta y marcas de prestigio mundial que la respaldan, sus productos están orientados a optimizar procesos y mejorar la eficiencia energética en beneficio del medio ambiente

6.3 Descripción de Etapas

A continuación se presenta el desarrollo de cada una de las seis etapas que componen la propuesta, en el área elegida de Gestión de Proyectos de la empresa Ingelcom Cía. Ltda.

6.3.1 Selección del Grupo de Expertos

Previo a la evaluación del Modelo de Gestión de Proyectos, fue necesaria la selección de personas con experiencia en la parte de gestión de Proyectos, para verificar el verdadero impacto y utilidad que el modelo desarrollado pueda llegar a ayudar a mejorar el manejo de los proyectos. A continuación en el cuadro se detalla las características de seis de los expertos seleccionados donde se presenta información detallada para la validación del modelo.

Estos seis expertos están conformados por personas de la empresa INGELCOM, quienes se encuentran actualmente trabajando en el área de Gestión de proyectos:

Cuadro 22.

Descripción del Perfil de Expertos

	Nombre del Experto	Años de Experiencia	Especialidad	Cargo que Ocupa
1	Ing. Victor Hugo Jácome	15	Administración de la Empresa	Gerente General
2	Ing. Jaime Pastuña	10	Administración de proyectos	Gerente de Proyectos
3	Ing. Esteban Chiluisa	6	Diseño técnico del proyecto	Jefe de División de Tableros Industriales
4	Ing. Milton Enriquez	6	Diseño técnico del proyecto	Jefe de División de Automatización y Control
5	Ing. Gonzalo Armijo	5	Diseño técnico del proyecto	Jefe de Montaje Eléctrico
6	Tnlgo. Diego Gualotuña	5	Ejecución del proyecto	Supervisor

6.3.2 Definición de Criterios para la Evaluación de Expertos

Luego de seleccionar a los profesionales que conformaron el panel para la validación del Modelo de Gestión de Proyectos, se procedió a definir y conceptualizar los criterios que se consideran como parámetros de evaluación para los expertos responsables de esta tarea.

A continuación, en el cuadro 23, se especifican estos criterios de evaluación, los cuales corresponden a cada una de las herramientas definidas por cada área del Conocimiento identificada en el modelo diseñado, y su nivel de utilidad para la gestión de los proyectos:

Cuadro 23.

Definición de Criterios de Evaluación

ÁREA DE CONOCIMIENTO	PROCESO	HERRAMIENTA	DEFINICIÓN
Gestión de la Integración	Iniciación	Acta de Constitución del Proyecto	Grado de utilidad de la información que contiene el acta de constitución para ser empleada en la formulación de los proyectos
	Monitoreo y Control	Control Integrado de Cambios	Porcentaje de afectación de los cambios realizados en los lineamientos iniciales de los proyectos
	Cierre	Acta de Entrega-Recepción	Grado de utilidad de la documentación para el cierre de los proyectos
Gestión del Alcance	Planificación	Enunciado del Alcance	Grado de conocimiento de los límites del proyecto de acuerdo con los requisitos que fueron incluidos o excluidos
	Planificación	Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)	Grado de conocimiento de los componentes del proyecto y sus actividades
Gestión del Tiempo	Planificación	Cronograma	Grado de utilidad para el manejo del tiempo y los recursos necesarios para la ejecución del proyecto

Continua 

Gestión de Costos	Planificación	Línea Base de Costos	Representa la perspectiva del presupuesto en función a la inversión que se requiere para el desarrollo del proyecto
Gestión de la Calidad	Planificación	Plan de Gestión de la Calidad	Nivel de identificación de los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables
Gestión de Recursos Humanos	Planificación	Matriz de Roles y Competencias	Nivel de complejidad para la selección del personal necesario, asignación de tareas y responsabilidades
	Planificación	Organigrama	Representa la estructura organizacional de los miembros del equipo del proyecto y de sus relaciones de comunicación
Gestión de las Comunicaciones	Ejecución	Matriz de Comunicaciones	Nivel de complejidad en el manejo de los medios de comunicación para transmitir la información del proyecto
	Monitoreo y Control	Informe de Desempeño del Proyecto	Grado de utilidad de la información para el conocimiento del avance de los proyectos en ejecución
Gestión de los Riesgos	Planificación	Plan de Gestión de Riesgos	Nivel de gestión en la identificación, evaluación e implementación de planes de acción para la prevención de riesgos
Gestión de las Adquisiciones	Ejecución	Matriz de Análisis de Decisión de Hacer o Comprar	Nivel de aplicabilidad en la identificación de la capacidad de la empresa para la producción o adquisición de los recursos a ser utilizados en el proyecto
	Planificación	Enunciado del Trabajo del Contrato (SOW)	Se define en forma detallada el producto o servicio que se planea adquirir para el proyecto
Gestión de los Interesados	Planificación	Registro de Interesados	Capacidad para identificar a los interesados del proyecto que pueden afectar o ser afectados por el mismo
		Conceptualización	Se define en la forma como se analizan y aplican los conceptos y teorías utilizadas para el desarrollo del modelo de gestión de proyectos dentro de las empresas del subsector analizado

Una vez definidos los diversos criterios que fueron utilizados en la validación, se procedió a establecer la escala de valores para su evaluación según la importancia que estos representan:

Cuadro 24.
Escala de Evaluación de Criterios

HERRAMIENTA (CRITERIO)	PUNTAJE		
	Desacuerdo	Ni en acuerdo o desacuerdo	Acuerdo
	1	3	5
Acta de Constitución del Proyecto	Poco Útil	Útil	Muy Útil
Control Integrado de Cambios	De 0 a 33%	De 34% a 67%	De 68% a 100%
Acta de Entrega-Recepción	Poco Útil	Útil	Muy Útil
Enunciado del Alcance	Bajo Conocimiento	Mediano Conocimiento	Alto Conocimiento
Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)	Poco Factible	Factible	Muy Factible
Cronograma	Poco Útil	Útil	Muy Útil
Línea Base de Costos	Poco Rentable	Rentable	Muy Rentable
Plan de Gestión de la Calidad	Bajo Nivel	Mediano Nivel	Alto Nivel
Matriz de Roles y Competencias	Poco Complejo	Complejo	Muy Complejo
Organigrama	Bajo Conocimiento	Mediano Conocimiento	Alto Conocimiento
Matriz de Comunicaciones	Poco Complejo	Complejo	Muy Complejo
Informe de Desempeño del Proyecto	Poco Útil	Útil	Muy Útil
Plan de Gestión de Riesgos	Bajo Impacto	Impacto Moderado	Alto Impacto
Matriz de Análisis de Decisión de Hacer o Comprar	Poco Aplicable	Aplicable	Muy Aplicable
Enunciado del Trabajo del Contrato (SOW)	Innecesario	Necesario	Indispensable
Registro de Interesados	Poco Importante	Importante	Muy Importante
Conceptualización	Poco Apropiada	Apropiada	Muy Apropiada

6.3.3 Elaboración del Instrumento para Validar el Modelo

A continuación en el cuadro No. 24 se muestra el instrumento de validación entregado al grupo de expertos, el mismo que incluye el formulario de preguntas establecidas según el criterio definido previamente. Cada criterio de validación posee una pregunta que facilitará a descifrar los resultados obtenidos más adelante.

Cuadro 25.**Formulario de Evaluación**

CRITERIO	No.	Pregunta	Escala		
			1	3	5
Acta de Constitución del Proyecto	1	¿Qué tan útil considera usted la información del Acta de Constitución de un proyecto?			
Control Integrado de Cambios	2	¿En qué porcentaje de avance de los proyectos considera usted que afectan los cambios en alguno de los lineamientos de dichos proyectos?			
Acta de Entrega-Recepción	3	¿Qué tan útil considera usted la utilización del Acta de Entrega-Recepción para el cierre de sus proyectos?			
Enunciado del Alcance	4	Al definir el enunciado del alcance de sus proyectos, ¿qué nivel de conocimiento se tiene de los requisitos del mismo?			
Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)	5	En la estructura de desglose del trabajo, ¿es factible para usted la identificación de los componentes del proyecto y sus actividades?			
Cronograma	6	¿Qué tan útil considera usted el diseño de un cronograma para establecer el tiempo y los recursos de un proyecto?			
Línea Base de Costos	7	Al definir la línea base de costos, la rentabilidad de sus proyectos resulta?			
Plan de Gestión de la Calidad	8	¿Cuál es el nivel de identificación de los parámetros de calidad exigidos en los entregables de los proyectos de su empresa?			
Matriz de Roles y Competencias	9	Al identificar los roles y competencias del personal requerido para los proyectos, ¿cuál es el nivel de complejidad en la selección y asignación de tareas al personal?			
Organigrama	10	Al planificar los proyectos, ¿el personal conoce la estructura organizacional de los mismos?			

6.3.4 Ejecución de la Evaluación

Esta etapa implica cuatro actividades, que fueron desarrollados de la siguiente manera:

Actividad 1: Reunión de directivos – Análisis y Estudio del Modelo de Gestión de Proyectos

En la reunión se establece el compromiso de la gerencia de proyectos de la empresa, con la utilización del modelo y con brindar la información y los recursos necesarios para la puesta en marcha de la prueba piloto.

Posteriormente se inicia el estudio y análisis del Modelo de Gestión de Proyectos, que consistió en:

1. El gerente de proyectos adquirió conocimiento del Modelo de Gestión, mediante la información suministrada por el grupo de investigación.
2. El grupo de expertos en el proceso de validación toman conciencia de la importancia que tiene aplicar el modelo en el área elegida.

Actividad 2: Planificación de la evaluación

La planificación de la evaluación, exigió 2 aspectos claves que son los siguientes:

1. La información de cada uno de los criterios que hacen parte del Modelo de Gestión de Proyectos, se recopiló mediante la aplicación de formularios de evaluación.
2. El equipo de trabajo utilizado para el desarrollo del proceso de evaluación estuvo conformado por 8 personas, el gerente general, gerente de proyectos, jefe de división de tableros industriales, jefe de división de automatización y control, jefe de montaje eléctrico, supervisor y el grupo de investigación.

Actividad 3: Ejecución de la evaluación

En esta actividad, el equipo de expertos revisa cada una de las preguntas establecidas por cada criterio de evaluación y asigna la valoración de acuerdo a su percepción con respecto de la utilización de las herramientas del modelo.

Una vez finalizada la evaluación, se procesó la información obtenida en una base de datos de Excel, permitiendo la tabulación y obtención de tablas y gráficos correspondientes a cada pregunta formulada.

6.3.5 Análisis de Resultados

Llevada a cabo la validación del Modelo de Gestión de Proyectos desarrollado según el juicio y experiencia de las personas seleccionadas para el grupo de expertos, se procedió al análisis de los datos obtenidos. Luego de recopilar toda la información brindada por los seis expertos elegidos, a continuación se muestran todos esos datos para cada pregunta formulada junto con su correspondiente análisis.

Pregunta 1: ¿Qué tan útil considera usted la información del Acta de Constitución de un proyecto?

Tabla 26.

Utilidad del Acta de Constitución de un proyecto

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Útil	1	17%
Útil	1	17%
Muy Útil	4	66%
Total	6	100%

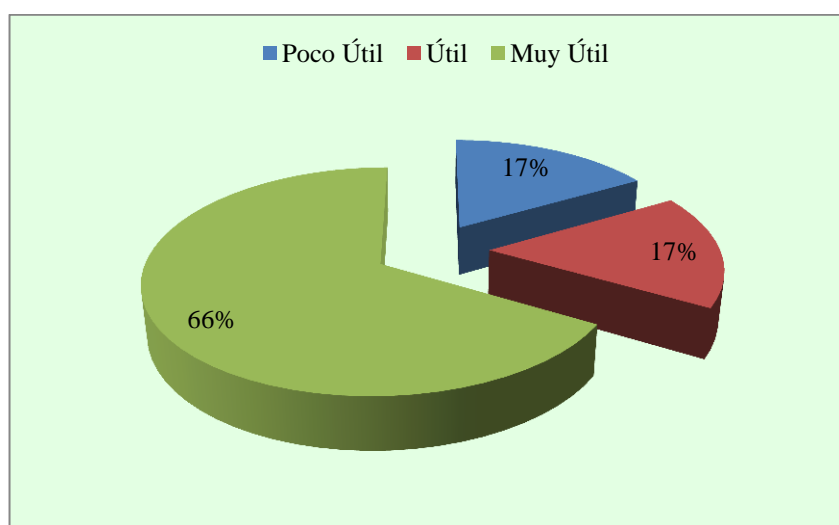


Gráfico 37. Utilidad del Acta de Constitución de un proyecto

Análisis:

Conforme indican los resultados en el Gráfico 37 se observa que la mayoría de los encuestados de la empresa (66%), consideran a la información del acta de constitución como muy útil, debido a que el formato del Acta de Constitución alimentó las necesidades de la empresa, además, a través del mismo se logró definir el propósito del proyecto, los límites del mismo y requisitos de alto nivel del cliente y de los productos, servicios o resultados que el proyecto debe proporcionar.

Pregunta 2: ¿En qué porcentaje de avance de los proyectos considera usted que afectan los cambios en alguno de los lineamientos de dichos proyectos?

Tabla 27.

Cambios en alguno de los lineamientos del proyecto, de acuerdo con el porcentaje de avance de los proyectos

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
De 0 a 33%	1	17%
De 34% a 67%	4	67%
De 68% a 100%	1	17%
Total	6	100,00%

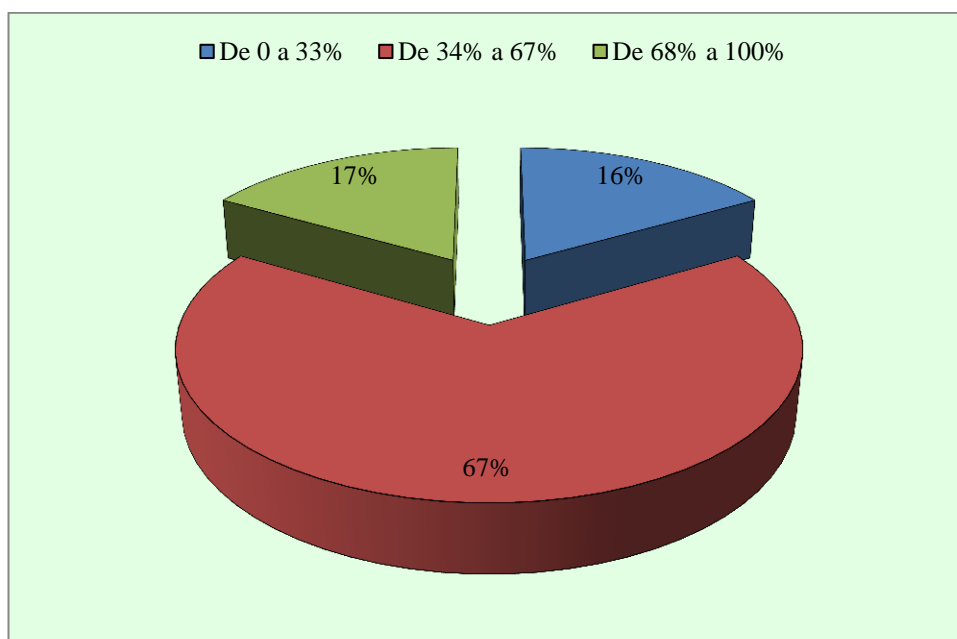


Gráfico 38. Cambios en alguno de los lineamientos del proyecto, de acuerdo con el porcentaje de avance de los proyectos

Análisis:

Como se muestra en la gráfica No. 38, gran parte de los encuestados (67%) consideran que cambios en algunos de los lineamientos tienen mayor afectación cuando se encuentra entre el (34% al 67%) de avance del proyecto, por lo que se considera de gran importancia mantener un registro de los cambios que puedan surgir en cualquiera de dichos lineamientos y su nivel de afectación en los demás aspectos de cada proyecto, de forma que la reestructuración y redefinición de los procesos y actividades de la Dirección de Proyectos, resulte más efectiva al momento de realizar cualquier tipo de cambio.

Pregunta 3: ¿Qué tan útil considera usted la utilización del Acta de Entrega-Recepción para el cierre de sus proyectos?

Tabla 28.

Utilización del Acta de Entrega-Recepción para el cierre de proyectos

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Útil	0	0%
Útil	1	17%
Muy Útil	5	83%
Total	6	100%

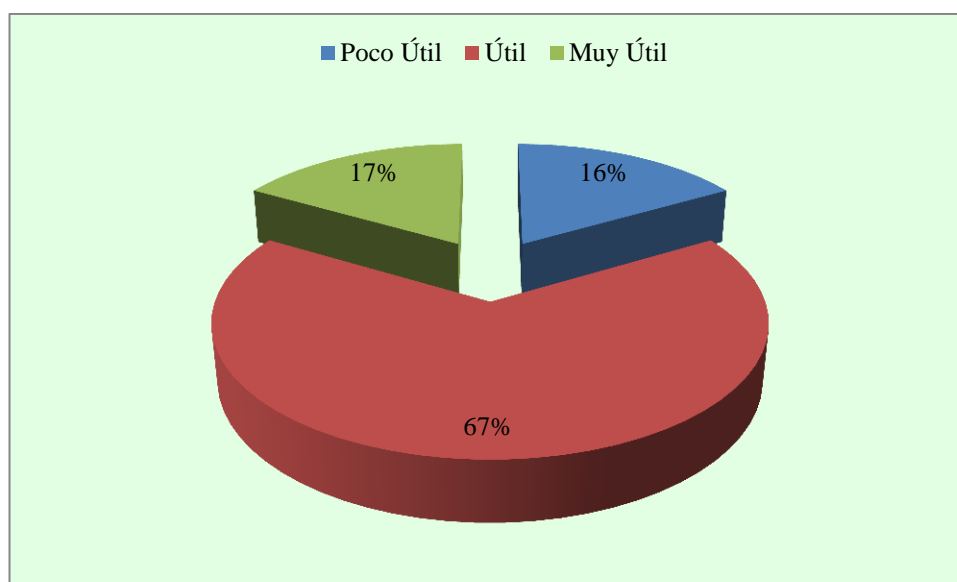


Gráfico 39. Utilización del Acta de Entrega-Recepción para el cierre de proyectos

Análisis:

De acuerdo con los resultados, se tiene que la mayoría (83%) de personas encuestadas consideran muy útil el Acta de Entrega-Recepción, debido a que representa un formato sencillo, fácil de implementarlo y sobre todo útil para finalizar las actividades y completar formalmente el proyecto, además de que se registran las características de los entregables del proyecto y las firmas de responsabilidad de quienes reciben y entregan respectivamente.

Pregunta 4: ¿Al definir el enunciado del alcance de sus proyectos, ¿qué nivel de conocimiento se tiene de los requisitos del mismo?

Tabla 29.

Conocimiento que se tiene de los requisitos del mismo

Alternativas	Frecuencia	%
Bajo Conocimiento	3	50%
Mediano Conocimiento	2	33%
Alto Conocimiento	1	17%
Total	6	100%

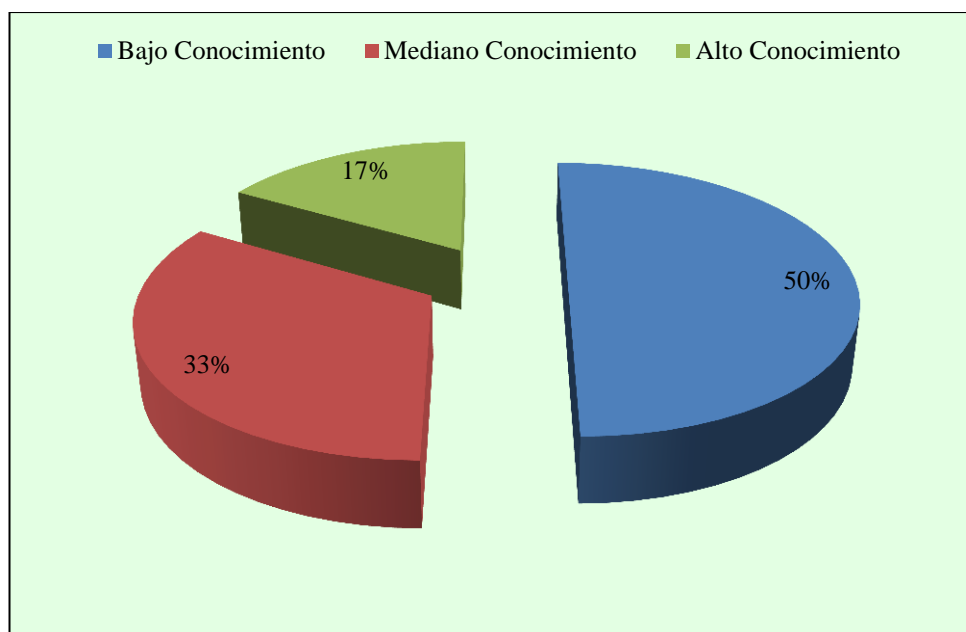


Gráfico 40. Conocimiento que se tiene de los requisitos del mismo

Análisis:

Como se puede observar el 50% de los encuestados de la Empresa Ingelcom, manifiestan que existe un grado de inconveniente al definir el enunciado del alcance, ya que no existe una claridad de todos los requisitos que debería incluirse en el mismo. Por lo que dicha información sería un tanto difícil de llenarla y desarrollarla.

Pregunta 5: ¿En la estructura de desglose del trabajo, ¿es factible para usted la identificación de los componentes del proyecto y sus actividades?

Tabla 30.

Factibilidad para la identificación de los componentes del proyecto y sus actividades

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Factible	1	17%
Factible	3	50%
Muy Factible	2	33%

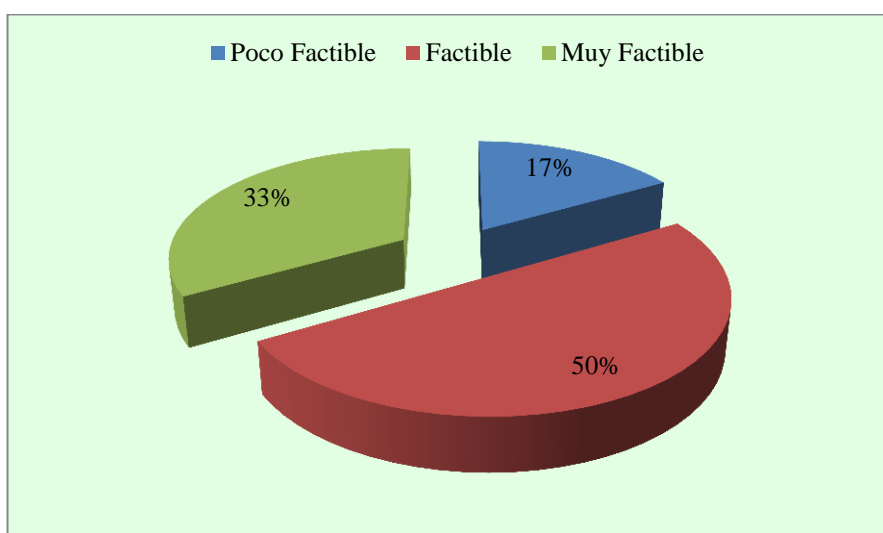


Gráfico 41. Factibilidad para la identificación de los componentes del proyecto y sus actividades

Análisis:

Se muestra en el Gráfico40 que de la encuesta realizada a los expertos, se considera como factible la identificación de los entregables del proyecto, pues a través de la EDT, se establecen cada uno de los componentes principales del proyecto y de las actividades que cada uno abarca, facilitando el manejo y comprensión en la secuencia de las actividades para el equipo de trabajo.

Pregunta 6: ¿Qué tan útil considera usted el diseño de un cronograma para establecer el tiempo y los recursos de un proyecto?

Tabla 31.

Utilidad del diseño de un cronograma para establecer el tiempo y los recursos de un proyecto

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Útil	0	0%
Útil	2	33%
Muy Útil	4	67%
Total	6	100%

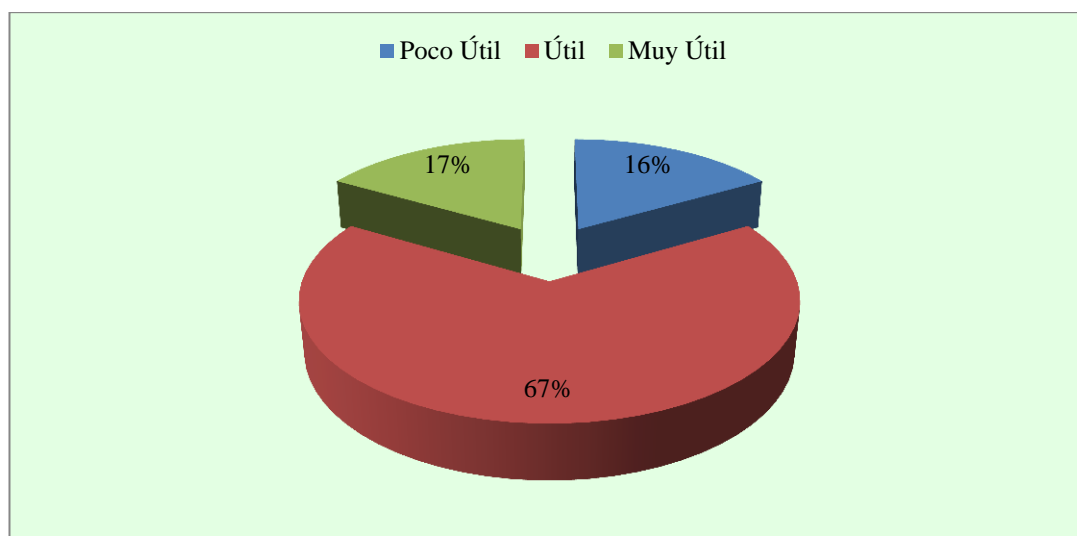


Gráfico 42. Utilidad del diseño de un cronograma para establecer el tiempo y los recursos de un proyecto

Análisis:

De acuerdo con la encuesta aplicada a los expertos, se observa que el 67%, del total de encuestados, considera que el empleo del cronograma para el establecimiento de tiempos y recursos de un proyecto, son útiles para el cumplimiento del proyecto, sin embargo se debe considerar que sin la gestión del tiempo no se podrá establecer un cronograma, por lo que debe establecerse de forma adecuada la duración de las actividades.

Pregunta 7: ¿Al definir la línea base de costos, la rentabilidad de sus proyectos resulta?

Tabla 32.

Rentabilidad de los proyectos al definir la línea base de costos

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Rentable	0	0%
Rentable	5	83%
Muy Rentable	1	17%
Total	6	100%

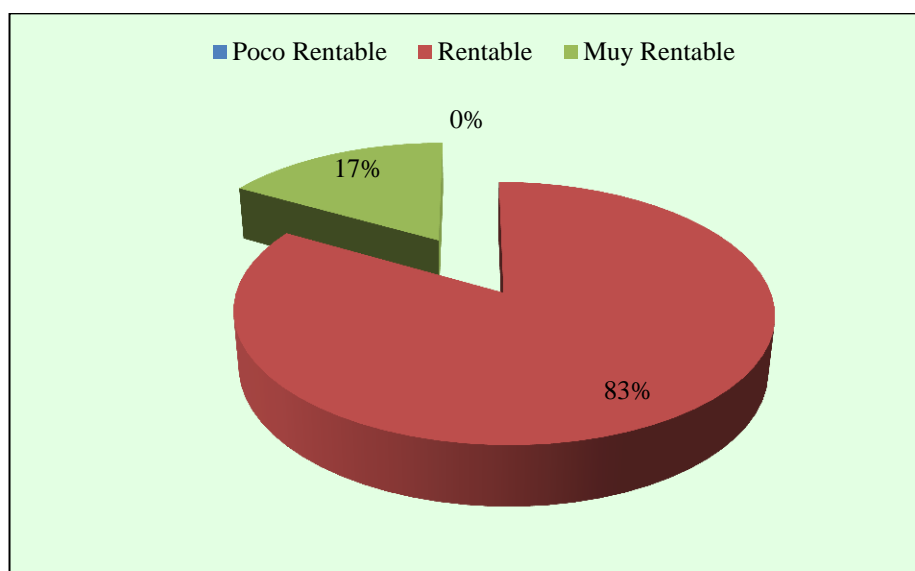


Gráfico 43. Rentabilidad de los proyectos al definir la línea base de costos

Análisis:

En su mayoría 83% de los expertos consideran que al definir la línea base de costos, les ayuda a que un proyecto resulte rentable, pues esta herramienta contribuye a disponer de una visión por fases del presupuesto del proyecto, de acuerdo con las diferentes actividades del cronograma, dado que las estimaciones de costos que dan lugar a la línea base de costos están directamente ligados a las actividades del cronograma.

Pregunta 8: ¿Cuál es el nivel de identificación de los parámetros de calidad exigidos en los entregables de los proyectos de su empresa?

Tabla 33.

Nivel de identificación de los parámetros de calidad exigidos en los entregables de los proyectos de su empresa

Alternativas	Frecuencia	%
Bajo Nivel	1	17%
Mediano Nivel	4	67%
Alto Nivel	1	17%
Total	6	100%

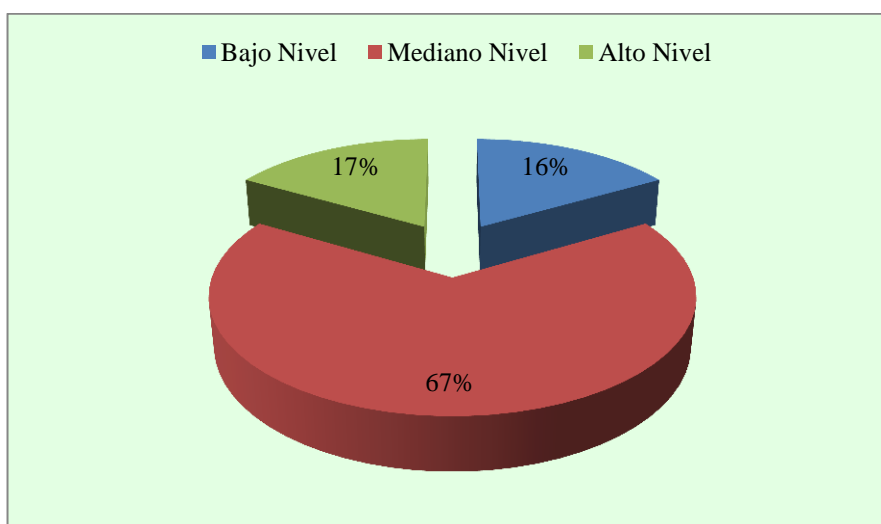


Gráfico 44. Nivel de identificación de los parámetros de calidad exigidos en los entregables de los proyectos de su empresa

Análisis:

Conforme indican los resultados en el Gráfico se observa que la mayoría de los encuestados de la empresa INGELCOM (67%), consideran que el nivel de identificación de los parámetros de calidad exigidos en los entregables de los proyectos de la empresa, se encuentran en nivel medio, por lo tanto a través del formato de la Planificación de la Calidad de los Proyectos, las personas pudieron identificar y definir claramente los requerimientos de calidad con los que deberán

cumplir los entregables de cada proyecto, estableciendo controles con sus respectivas métricas y la frecuencia con la que se medirán.

Pregunta 9: Al identificar los roles y competencias del personal requerido para los proyectos, ¿cuál es el nivel de complejidad en la selección y asignación de tareas al personal?

Tabla 34.

Nivel de complejidad en la selección y asignación de tareas al personal

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Complejo	2	33%
Complejo	3	50%
Muy Complejo	1	17%
Total	6	100%

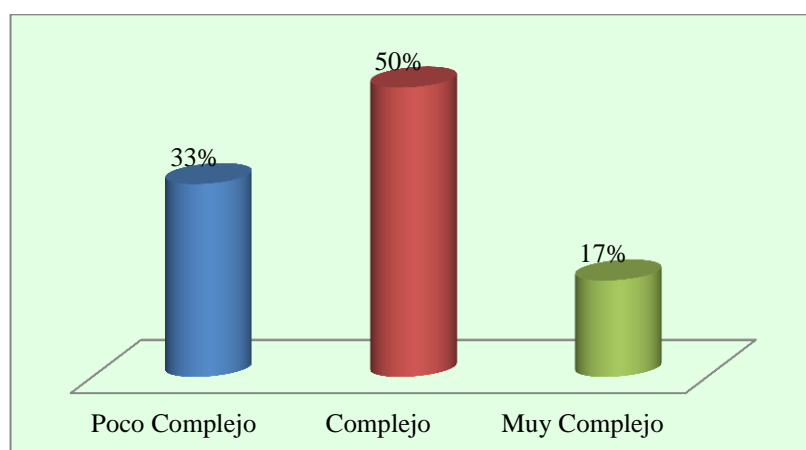


Gráfico 45. Nivel de complejidad en la selección y asignación de tareas al personal

Análisis:

De acuerdo con los resultados, se evidencia que para los expertos resulta complejo la selección y asignación de tareas al personal en sus diferentes proyectos, a pesar de que por medio de la herramienta que proporciona el modelo de gestión, se facilita la visualización del tipo de recurso humano que se requiere y los roles que cumplirán dentro del proyecto.

Pregunta 10: Al planificar los proyectos, ¿el personal conoce la estructura organizacional de los mismos?

Tabla 35.

Conocimiento del personal sobre la estructura organizacional de los proyectos

Alternativas	Frecuencia	%
Bajo Conocimiento	0	0%
Mediano Conocimiento	2	33%
Alto Conocimiento	4	67%
Total	6	100%

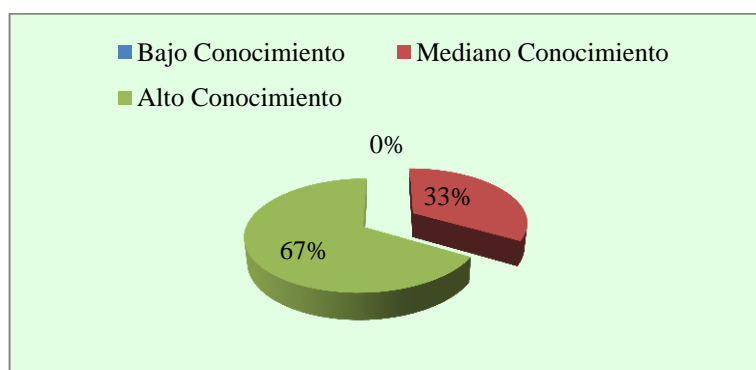


Gráfico 46. Conocimiento del personal sobre la estructura organizacional de los proyectos

Análisis:

A través de la utilización del organigrama del proyecto, se puede evidenciar que la mayoría de expertos consideran que permite tener un alto conocimiento de la estructura organizacional de los proyectos, facilitando de esta manera la comunicación entre el personal y el conocimiento de la jerarquía entre los diferentes puestos de trabajo.

Pregunta 11: Al identificar los medios de comunicación de los proyectos, ¿cuál es el nivel de complejidad en la utilización de los mismos?

Tabla 36.

Nivel de complejidad en la utilización de los medios de comunicación de los proyectos

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Complejo	3	50%
Complejo	2	33%
Muy Complejo	1	17%
Total	6	100%

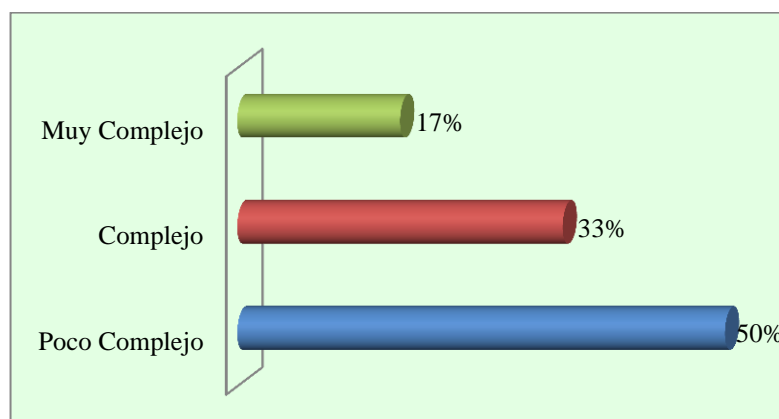


Gráfico 47. Nivel de complejidad en la utilización de los medios de comunicación de los proyectos

Análisis:

Para los expertos, una vez identificados los medios de comunicación a ser utilizados en los proyectos, resulta poco complejo la utilización de los mismos, puesto que al manejar la matriz de comunicaciones se evidencia el tipo de información que debe ser comunicada, el medio, la frecuencia y sobre todo el emisor y receptor de la misma, lo cual consideran que les facilita manejar la comunicación y sobre todo asegurarse de que la información será transmitida en forma correcta.

Pregunta 12: ¿Qué tan útil considera usted el disponer de informes de desempeño de los proyectos?

Tabla 37.

Utilidad de los Informes de desempeño de los proyectos

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Útil	0	0%
Útil	1	17%
Muy Útil	5	83%
Total	6	100%

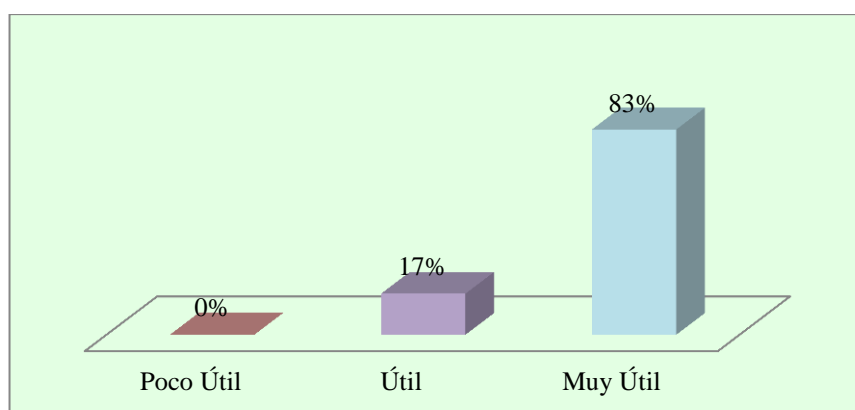


Gráfico 48. Utilidad de los Informes de desempeño de los proyectos

Análisis:

La mayoría de los expertos (83%) consideran que los informes de desempeño de los proyectos son de gran utilidad puesto que les permiten obtener información actualizada del avance de los mismos y sobre todo con esta información pueden dar seguimiento, identificando a tiempo los posibles inconvenientes que pudieren presentarse.

Pregunta 13: ¿Qué impacto tiene en su empresa la utilización de un plan de gestión de riesgos en los proyectos?

Tabla 38.

Nivel de impacto de la utilización de un plan de gestión de riesgos

Alternativas	Frecuencia	%
Bajo Impacto	1	17%
Impacto Moderado	1	17%
Alto Impacto	4	67%
Total	6	100%

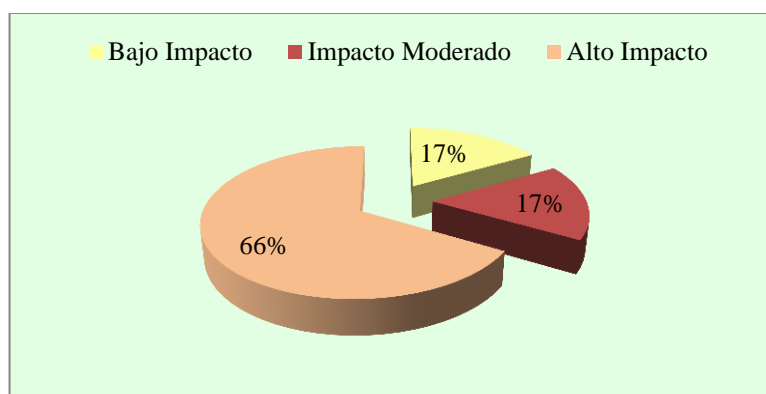


Gráfico 49. Nivel de impacto de la utilización de un plan de gestión de riesgos

Análisis:

Como se muestra en los resultados, el 66% de los expertos considera que la utilización de un plan de gestión de riesgos, representa un alto impacto para la empresa, debido a que al manejar este tipo de plan va a permitir organizar al personal y sobre todo establecer las estrategias a ser aplicadas ante la presencia de posibles riesgos, permitiendo mantener preparado al personal bajo las debidas normas de seguridad.

Pregunta 14: ¿Qué nivel de aplicabilidad tiene en su empresa el empleo de la matriz de análisis de decisión de hacer o comprar?

Tabla 39.

Aplicabilidad de la Matriz de Análisis de decisión de Hacer o Comprar

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Aplicable	0	0%
Aplicable	2	33%
Muy Aplicable	4	67%
Total	6	100%

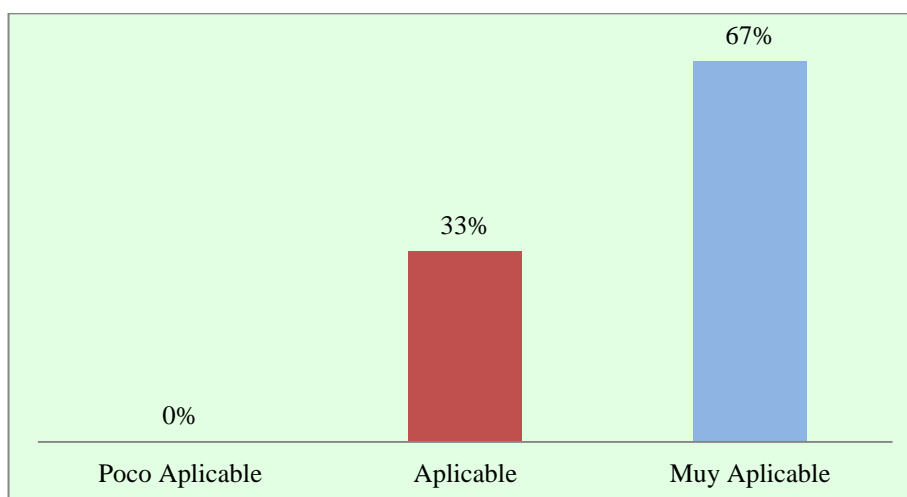


Gráfico 50. Aplicabilidad de la Matriz de Análisis de decisión de Hacer o Comprar

Análisis:

Conforme indican los resultados, la mayoría de los expertos (67%), manifiestan que la Matriz de Análisis de Decisión de Hacer o Comprar es muy aplicable para la empresa debido a que les permite tomar decisiones acertadas al momento de revisar la disponibilidad de los recursos materiales que requieren para los proyectos, además de gestionar con la debida antelación, la adquisición con los proveedores más óptimos de aquellos recursos que no se encuentran dentro de la capacidad de producción de la empresa.

Pregunta 15: ¿Qué tan necesario es para sus proyectos la definición del enunciado del trabajo del contrato (SOW)?

Tabla 40.

Necesidad de la definición del enunciado del trabajo del contrato (SOW)

Alternativas	Frecuencia	%
Innecesario	0	0%
Necesario	3	50%
Indispensable	3	50%
Total	6	100%

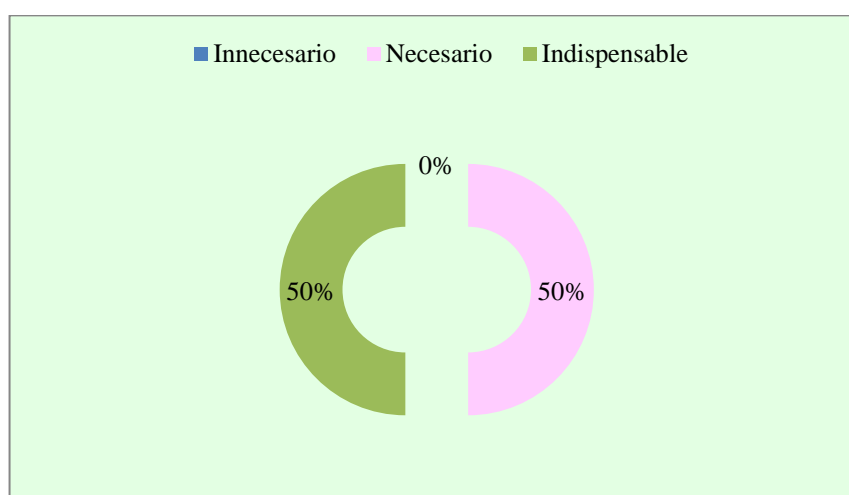


Gráfico 51. Necesidad de la definición del enunciado del trabajo del contrato (SOW)

Análisis:

Para el 50% de los expertos, la definición del enunciado del trabajo del contrato SOW resulta necesario; mientras que para la otra mitad (50%) resulta un requisito indispensable, sin embargo la razón de sus respuestas se fundamenta en que a través de la utilización de este documento se describen con mayor detalle todas las especificaciones técnicas de los diferentes recursos que el proyecto puede necesitar, de forma que la contratación de proveedores pueda ser controlada de mejor manera a través del cumplimiento de los criterios técnicos de aceptación de cada entregable especificado en este documento.

Pregunta 16: ¿Cuál es el nivel de importancia del registro de los interesados en los proyectos de su empresa?

Tabla 41.

Nivel de Importancia del Registro de Interesados en los proyectos

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Importante	1	17%
Importante	1	17%
Muy Importante	4	67%
Total	6	100%

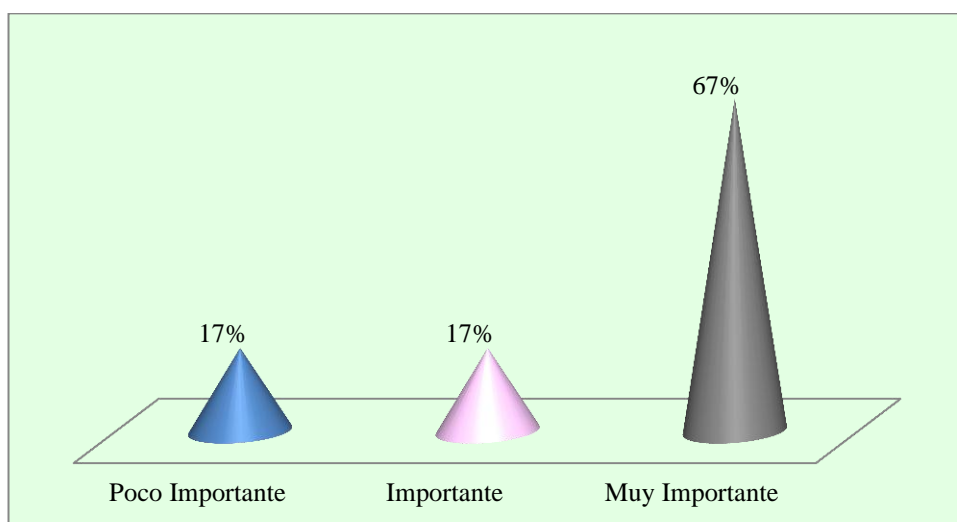


Gráfico 52. Nivel de Importancia del Registro de Interesados en los proyectos

Análisis:

Los expertos consideran en su mayoría (67%) que el registro de los interesados es muy importante, puesto que al identificarlos en la planificación del proyecto les permite realizar un análisis de los intereses, su grado de influencia en el proyecto, así como también definir la estrategia que se deberá manejar para satisfacer sus necesidades e intereses de forma que el diseño de los proyectos puedan estar encaminados a cumplir con todos los requerimientos de cada interesado en los mismos.

Pregunta 17: ¿Cree usted que la metodología desarrollada presenta una secuencia apropiada para ser puesta en práctica en cualquier empresa del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica?

Tabla 42.

Opinión de la Metodología

Alternativas	Frecuencia	%
Poco Apropiada	0	0%
Apropiada	2	33%
Muy Apropiada	4	67%
Total	6	100%

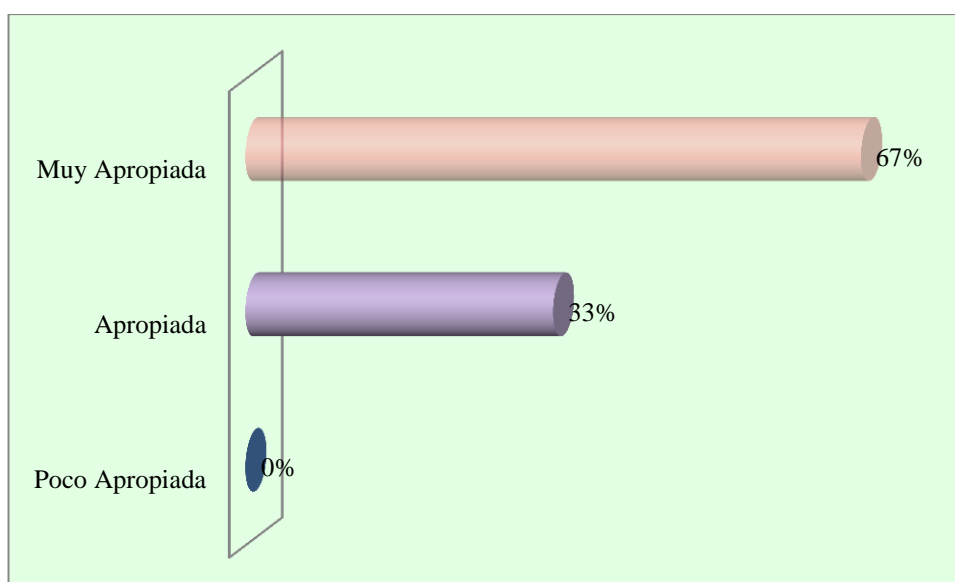


Gráfico 53. Opinión de la Metodología

Análisis:

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede evidenciar que la mayoría (67%) de los expertos consideran que la metodología desarrollada a través del Modelo de Gestión de Proyectos del sector eléctrico, aplicado al subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica diseñado, es muy apropiada; pues consideran que les brinda facilidades y herramientas muy didácticas y de fácil comprensión para su utilización en las diferentes etapas de la gestión de sus

proyectos, además de que presenta una secuencia completamente acorde y adecuada para el fin que quiere alcanzar cualquier empresa de este subsector.

6.3.6 Seguimiento y Control

Una vez aplicado el modelo de gestión, en el área de Gestión de Proyectos de la empresa Ingelcom Cía. Ltda., al conocer los resultados obtenidos en la validación, se puede evidenciar que la capacitación en la definición del alcance de los proyectos, el manejo de la matriz de roles y responsabilidades, así como del enunciado del trabajo del contrato (SOW) son las herramientas en donde se debe reforzar el trabajo de implementación del modelo, pues se deberá organizar talleres prácticos a través de los cuales se pueda realizar ejercicios con el personal que será el responsable de elaborar y manejar estas herramientas.

Para la empresa será importante que mediante los resultados obtenidos, se pueda revisar todas las etapas del modelo y tomar acciones correctivas y preventivas por los diferentes inconvenientes presentados durante las actividades ejecutadas en la implementación, de forma que se pueda realizar un seguimiento programado y periódico a los planes de mejora que se puedan definir, y de esta manera que se pueda realizar una nueva evaluación de la aplicabilidad del modelo.

6.4 Hallazgo Principal

En este capítulo, el hallazgo principal se presenta al validar el Modelo propuesto de Gestión de Proyectos, realizando una prueba piloto en una empresa del Subsector Eléctrico, donde se observó que la mayoría de encuestados, consideran útil el empleo de dicho modelo, puesto que se enfoca en la utilización de herramientas que contribuyen a que los diversos procesos y actividades de dirección de proyectos se ejecuten de forma organizada y con mayor eficiencia y eficacia, principalmente con el empleo del acta de constitución, el diseño de la EDT, el cronograma, la definición de la línea base de costos, la planificación de la calidad de los proyectos, el plan de gestión de riesgos y el acta de Entrega-Recepción.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- 1) Se evidencia que las empresas ecuatorianas orientadas al suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica presentan varios inconvenientes a nivel de la gestión administrativa de sus proyectos, debido al desconocimiento y falta de metodología; es por esto que se presenta la necesidad de disponer de un Modelo de Gestión de Proyectos aplicado al Subsector que les permita contar con herramienta para administrar y controlar los diversos procesos de la dirección de sus proyectos.
- 2) En la actualidad existen diferentes metodologías para la administración de proyectos; sin embargo para este estudio, la guía metodológica del PMBOK es la que mejor se acopla para cubrir las necesidades de mejora que tienen las empresas de suministro y montaje, pues a través del PMBOK se han obtenido las mejores prácticas en el manejo de las diferentes áreas del conocimiento para el diseño de proyectos del campo eléctrico.
- 3) En la metodología empleada para el desarrollo de la presente investigación, se definió como la población objetivo a todas la Pequeñas y Medianas Empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de Ingeniería Eléctrica de la Provincia de Pichincha, utilizando como fuente la base de datos del último Censo Económico realizado por el INEC en el año 2010. La técnica de muestreo empleada fue el Muestreo Probabilístico Aleatorio Simple, utilizando la encuesta como técnica de investigación, la cual fue aplicada a los gerentes y jefes de proyectos de las empresas antes mencionadas.

- 4) Al analizar el entorno en el que se encuentran las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica se pudo identificar que a nivel externo, las principales amenazas a las que se encuentran expuestas las empresas son la reducción de las importaciones y el pago de derechos arancelarios; sin embargo al encontrarse inmersas en las tres actividades de mayor crecimiento del PIB como son el Comercio, Manufactura y el sector de la Construcción, les ha permitido desenvolverse en el mercado y ganar su porcentaje de participación dentro del mismo.
- 5) Como principal fortaleza en las empresas del subsector, se identifica que tienen un conocimiento básico de que la gestión de proyectos involucra la coordinación, planificación, organización de recursos, costos y tiempo; sin embargo el desconocimiento de metodologías de administración de proyectos no les ha permitido establecer un proceso estándar en la forma de organización de los mismos y a su vez poder finalizarlos con éxito.
- 6) El Modelo de Gestión de Proyectos ha sido diseñado con la finalidad de generar y proporcionar facilidades en el manejo de los procesos en interacción con las diferentes áreas del conocimiento que incluye dicha gestión, para lo cual se consideraron las principales técnicas y herramientas que son de mayor comprensión y facilidad en su utilización para los gestores de proyectos de las empresas del subsector analizado.
- 7) Aplicar el modelo de gestión de proyectos diseñado para las empresas del subsector de suministro y montaje de productos y servicios de ingeniería eléctrica permitirá:
 - Documentar la información de cada proyecto en forma organizada
 - Reducir costos innecesarios en los proyectos a través de la optimización de recursos.
 - Dar seguimiento y control a los proyectos en cada una de sus etapas, facilitando la identificación oportuna de posibles desviaciones.

- Identificar de manera oportuna los posibles riesgos de los proyectos, para una toma de decisiones efectiva en la aplicación de acciones preventivas y correctivas.
 - Determinar de forma más acertada y efectiva los pilares fundamentales de los proyectos como son el costo, alcance, tiempo y calidad.
 - Manejar un estándar en el proceso de administración de cualquier tipo de proyectos.
 - Aplicar normas de control de calidad tanto en los procesos como en los productos a ser generados por los diferentes proyectos.
- 8) Al validar el Modelo de Gestión de Proyectos diseñado, se observó que la mayoría de encuestados consideran útil el empleo de dicho modelo, puesto que se enfoca en la utilización de herramientas que contribuyen a que los diversos procesos y actividades de dirección de proyectos se ejecuten de forma organizada y con mayor eficiencia y eficacia, principalmente con el empleo del acta de constitución, el diseño de la EDT, el cronograma, la definición de la línea base de costos, la planificación de la calidad de los proyectos, el plan de gestión de riesgos y el acta de Entrega-Recepción.
- 9) En la validación del Modelo de Gestión de Proyectos se identificó que el principal problema de la implementación del presente Modelo, constituye la resistencia al cambio, puesto que muchas personas no están dispuestas a cambiar y aplicar nuevas herramientas de administración de sus proyectos, ya sea por temor, por falta de costumbre o por el tiempo que les demandaría su aprendizaje.

7.2 Recomendaciones

- 1) Realizar un análisis detallado de la causa-efecto de las principales falencias que presentan las empresas en la gestión de proyectos, permitiendo de esta manera facilitar la búsqueda de alternativas de mejora, a través de la

utilización de metodologías que brinden herramientas aplicables a las necesidades de cualquier tipo de proyecto.

- 2) Motivar a los empleados a fin de que se capaciten en metodologías como el PMBOK, de forma que los gestores de proyectos puedan familiarizarse con los conceptos y herramientas que pone a disposición el modelo, lo que permitirá que las empresas adopten procesos de mejora continua, los cuales podrán ser liderados por personal que mantenga los lineamientos adoptados de las mejores prácticas de la gestión de proyectos.
- 3) Promover la utilización de metodologías de investigación que les permitan a las pequeñas y medianas empresas del subsector, tener un acercamiento con sus clientes, a fin de que puedan conocer las expectativas de los mismos con relación a sus servicios, y de esta manera tomar decisiones acertadas para mejorar el nivel de satisfacción de sus clientes.
- 4) Desarrollar análisis de identificación de factores tanto externos como internos que afectan el entorno en el que se desenvuelve la gestión de proyectos de cada empresa de forma que sus administradores puedan determinar de manera oportuna las acciones preventivas y correctivas que permitan proyectar hacia el éxito, sus proyectos.
- 5) Implementar el Modelo de Gestión de Proyectos diseñado considerando programas de capacitación en la metodología del PMI a través del estándar del PMBOK, con la finalidad de que las empresas puedan tener un rumbo y organización en el manejo de sus proyectos.
- 6) Motivar el cambio de cultura organizacional en las empresas del subsector analizado mediante la utilización de incentivos para el personal, por el cumplimiento en la utilización de las diferentes herramientas que deberán manejar en cada etapa de la gestión de proyectos.

- 7) Evaluar de forma periódica, la funcionalidad del modelo después de su implementación, con la finalidad de que la empresa pueda realizar los ajustes que considere precisos, de acuerdo a sus necesidades y de esta forma manejar un modelo estándar que sea fácilmente adaptable a la diversidad de proyectos que se gestionan.

BIBLIOGRAFÍA

- Betancourt, L. (2007). *Aplicación del PMBOK a la construcción de un hotel*. México D. F.
- Cassini, R. (2008). *Definición de modelo de gestión. - Qué es, Significado y Concepto*. Madrid.
- Comercio, D. E. (2003). *Aranceles para las importaciones en el Ecuador*. Ecuador.
- Daniel, S. (2008). *El camino que sigue tu basura electrónica*. México D.F.
- Decreto 3497 (2003). *Texto Unificado de Legislación del Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad*. . Registro Oficial No. 744. Quito.
- Duery, A. L. (2007). *La basura electrónica crece el triple que la domiciliaria*. Santiago de Chile.
- Farje, J. (2011). *Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales*. Lima.
- Gross, M. (SEPTIEMBRE de 2010). *3 Tipos de Investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa*.
- Hazler, T. (2007). *Guía de Conocimientos de la Administración de Proyectos*
- Ocampo, L. F. (2012). *Diagnóstico de las prácticas de gerencia de proyectos y propuesta de estrategias a partir de CMMI y PMBOK. En diagnóstico de las prácticas de gerencia de proyectos y propuesta de estrategias a partir de CMMI y PMBOK*.
- Ocaña, J. A. (2013). *Gestión de Proyectos con Mapas Mentales*. Alicante. Club Universitario.
- Proexport Colombia, (Marzo, 2004). *Estudio de Mercado Aparatos y Material Eléctrico en Ecuador. Convenio ATN/MT-7253-CO. Programa de Información al Exportador por Internet*.
- Proexport Colombia. (2010). *Oportunidades en Tiempos de Diversificación e Innovación*.
- Project Management Institute. (2012). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*.

- Promperú. (2013). *Ecuador Sector Servicios, Información de Servicios al Exportador*.
- Rodríguez, J. (2006). *Modelo de gestión para la optimización de procesos para el departamento de administración y finanzas de la empresa MULSERSA, C.A. En Modelo de gestión para la optimización de procesos para el departamento de administración y finanzas de la empresa MULSERSA, C.A.* Caracas.
- Román, M. G. (2007). *Diagnóstico sobre la generación de basura electrónica en México*. México D.F.
- Trademap. *Ecuador Sector Servicios, Información de Servicios al Exportador*, Promperú, 2013.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

- INEC. (2013). *Estadísticas INEC*. Obtenido de <http://www.inec.gob.ec/estadisticas/>
- Johnson, R. (2005). *Estadística elemental, lo esencial* (3ª ed.). Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Encuestas>.
- Marín, A. (2013). *Importancia de la Metodología de la Investigación*. Obtenido de www.humanet.com.co/enciclopedia/dic/metodologia.htm.
- Naveda, Valeria. (Junio 2013). *El sector de la construcción, Ecuador, Colombia y Perú*. Obtenido de: <http://www.clave.com.ec/index.php?idSeccion=956>
- Poderes. (2013). *Inteligencia Política*. Obtenido de [Panorama%20Econ%20C3%B3mico%20del%20Ecuador%202013%20%20Pod](http://www.panoramaeconmico.com.ec/2013/02/02/poderes.htm)
[eres.htm](http://www.panoramaeconmico.com.ec/2013/02/02/poderes.htm)
- Qrp International. (2012). *Qué es PRINCE2*. Recuperado el 22 de Febrero de 2014, Obtenido de <http://www.qrpinternational.es/index/prince-2/what-is-prince2>.

ANEXO 1
DICCIONARIO DE CÓDIGOS

COLUMNA	VARIABLES	DESCRIPCIÓN/ UTILIZACIÓN	No. Preg.	CODIFICACIÓN / ASIGNACIÓN
		Código de identificación de la encuesta		Asignar el valor escrito en el formulario
3, 4, 5	TIPOS DE PRODUCTOS O SERVICIOS	Qué productos o servicios comercializa su empres	1	Se asignará para: Equipo Eléctrico Industrial = 1 Material Eléctrico = 2 Iluminación = 3 Motorreductores = 4 Tableros Eléctricos = 5 Análisis de Ingeniería = 6 Automatización Industrial = 7 Instalaciones Eléctricas = 8 Proyectos de Ingeniería = 9
6	FORMULACIÓN DE PROYECTOS	En su departamento se diseñan, formulan y evalúan proyectos para la prestación de sus productos o servicios	2	Si = 1 No = 2
7	FORMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS	Cómo se realiza la gestión de proyectos en su empresa	3	Existe planificación, organización y coordinación de recursos = 1 Se genera un cronograma = 2 Se reducen costos = 3 Ninguna = 4
8	EMPLEO DE METODOLOGÍA	Su empresa emplea una metodología para la administración de Proyectos	4	Se asignará para: PMBOK = 1 Marco Lógico = 2 Prince2 = 3 ITIL = 4 Ninguna = 5
9	RAZÓN DE ATRASO DE LOS PROYECTOS	Cuál es la principal razón por la que se atrasan los proyectos	5	Se asignará para: Cambios en el alcance = 1 Inadecuada estimación del tiempo = 2 Falta de dinero = 3 Mala Comunicación = 4 Ninguna = 5
10	CALIDAD DEL CONOCIMIENTO DE PROYECTOS DEL PERSONAL	Cómo considera el conocimiento sobre gestión de proyectos del personal que labora en su empresa	6	Se asignará para: Excelente = 1 Bueno = 2 Regular = 3 Malo = 4
11	IMPORTANCIA A LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	En su empresa se le da importancia a la capacitación del personal	7	Se asignará para: Mucha = 1 Poca = 2 Ninguna = 3
12	SE REALIZA RETROALIMENTACIÓN AL CLIENTE	Usted como proveedor realiza una retroalimentación en relación a la satisfacción del cliente, una vez entregado el producto o servicio	8	Se asignará para: SI = 1 NO = 2

13	APERTURA A LA PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS COLABORADORES	Considera usted que los directivos de la empresa dan apertura a la participación activa de todos los colaboradores involucrados en la oferta de los productos o servicios	9	Se asignará para: SI = 1 A veces = 2 NO = 3
14	SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS	Se realiza un seguimiento en la ejecución de los proyectos	10	Para SI = 1 NO = 2
15	CONTROLES DE CALIDAD EN LOS PRODUCTOS O SERVICIOS	Se realizan controles de calidad en los productos o servicios que su empresa comercializa	11	Se asignará para: SI = 1 NO = 2
16	TIPO DE DOCUMENTOS EMPLEADOS PARA CONTROLAR EL SISTEMA DE CALIDAD	Qué tipo de documentos son empleados para controlar el sistema de calidad en la empresa	12	Manual de Calidad = 1 Instrucciones de Trabajo = 2 Listas de Chequeo = 3 Ninguno = 4
17	FLUJO DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DETERMINADO	Está determinado el flujo de información y comunicación entre las áreas involucradas en la comercialización de los productos o servicios de su empresa	13	Se asignará para: SI = 1 NO = 2
18	MEDIOS DE COMUNICACIÓN UTILIZADOS	Cuáles son los medios de comunicación más utilizados entre las áreas de su empresa	14	Comunicación Verbal = 1 Vía Telefónica = 2 Por email = 3 Otros = 4
19	PROCESO DE CIERRE DE LA ENTREGA DE SUMINISTROS	Existe algún proceso de cierre de la entrega de suministros	15	Se asignará para: SI = 1 NO = 2
20	EXISTE SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	Existe en su empresa un sistema de gestión de prevención de riesgos	16	Se asignará para: SI = 1 NO = 2
21, 22	TIPOS DE RIESGOS	Qué tipo de riesgos se presentan en su empresa	17	Riesgos Laborales = 1 Riesgos Financieros = 2 Riesgos Psicosociales = 3 Riesgos Tecnológicos = 4 Otros = 5
23	CRITERIO PARA ESTABLECER PRECIOS	En base a qué criterio se establecen los precios de los productos o servicios que ofrece su empresa	18	Precios de la Competencia = 1 Análisis de costos de producción = 2 Análisis de alcance y tiempo de ejecución = 3 Todas las anteriores = 4
24	TIPO DE PROVEEDORES	Qué tipo de proveedores utiliza su empresa	19	Nacionales = 1 Extranjeros = 2
25	CONTROL Y MEDICIÓN DEL ALCANCE Y CALIDAD DE LOS PROYECTOS	Su empresa controla y mide el alcance y calidad de los proyectos	20	Se asignará para: SI = 1 NO = 2
26	MECANISMO PARA TRATAR LOS RESIDUOS DE MATERIALES ELÉCTRICOS	Su empresa utiliza algún mecanismo para tratar los residuos de materiales eléctricos	21	Se asignará para: SI = 1 NO = 2
27	INFLUENCIA DEL	Cuál cree usted que ha sido		Se asignará para:

	AVANCE TECNOLÓGICO	la influencia del avance tecnológico en la puesta en marcha de los proyectos eléctricos de la empresa	22	Alta = 1 Media = 2 Baja = 3
28	EXISTEN PROBLEMAS POR FALTA DE METODOLOGÍA	Ha identificado problemas en los proyectos y sus entregables por falta de metodología o Planificación	23	Se asignará para: SI = 1 NO = 2
29	INVOLUCRAR UN PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS	Considera importante involucrar un proceso de gestión de proyectos en la empresa	24	Se asignará para: SI = 1 NO = 2
30	DISPOSICIÓN A UTILIZAR UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS	Al disponer de un modelo de gestión de proyectos estaría dispuesto a realizar la implementación en su empresa	25	Se asignará para: SI = 1 NO = 2

ANEXO 2
FORMATO DE LA ENCUESTA APLICADA

**ENCUESTA PARA EL SUBSECTOR DE SUMINISTRO Y MONTAJE DE
PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

Información General:

Nombre de la Empresa: _____ Código:
Cargo que ocupa en la empresa el encuestado: _____

Información Específica:**Instrucciones**

Marque con una **X** la alternativa que mejor describa su actitud, es importante que se señale **una sola opción**.

1. ¿Qué productos o servicios comercializa su empresa? (Escoja los 3 más importantes)

a. Equipo Eléctrico Industrial	<input type="checkbox"/>	f. Análisis de Ingeniería	<input type="checkbox"/>
b. Material Eléctrico	<input type="checkbox"/>	g. Automatización Industrial	<input type="checkbox"/>
c. Iluminación	<input type="checkbox"/>	h. Instalaciones Eléctricas	<input type="checkbox"/>
d. Motorreductores	<input type="checkbox"/>	i. Proyectos de Ingeniería	<input type="checkbox"/>
e. Tableros Eléctricos	<input type="checkbox"/>		

2. ¿En su departamento se diseñan, formulan y evalúan proyectos para la prestación de sus productos o servicios?

a. Si	<input type="checkbox"/>	b. No	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------	-------	--------------------------

3. ¿Cómo se realiza la gestión de proyectos en su empresa?

a. Existe Planificación, organización y coordinación de recursos, costo, tiempo para cumplir con los objetivos	<input type="checkbox"/>
b. Se genera un cronograma para cumplir con el proyecto en el tiempo estimado.	<input type="checkbox"/>
c. Se reducen costos en el proyecto a fin de generar mayor ganancia en el mismo.	<input type="checkbox"/>
d. Ninguna de las opciones anteriores	<input type="checkbox"/>

4. ¿Su empresa emplea una metodología para la administración de Proyectos?

a. PMBOK (Compendio del Saber de la Administración de Proyectos)	<input type="checkbox"/>
b. Marco lógico	<input type="checkbox"/>
c. Prince2 (Proyectos en Ambientes Controlados)	<input type="checkbox"/>
d. ITIL (Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información)	<input type="checkbox"/>
e. Ninguna de las anteriores	<input type="checkbox"/>

5. ¿Cuál es la principal razón por la que se atrasan los proyectos?

- a. Cambios en el alcance del proyecto
- b. Inadecuada estimación del tiempo
- c. Falta de dinero
- d. Mala comunicación
- e. N/A
6. ¿Cómo considera el conocimiento sobre gestión de proyectos del personal que labora en su empresa?
- a. Excelente b. Bueno c. Regular d. Malo
7. ¿En su empresa se le da importancia a la capacitación del personal?
- a. Mucha b. Poca c. Ninguna
8. ¿Usted como proveedor realiza una retroalimentación en relación a la satisfacción del cliente, una vez entregado el producto o servicio?
- a. Si b. No

Si su respuesta es positiva en qué forma se realiza la retroalimentación:

9. ¿Considera usted que los directivos de la empresa dan apertura a la participación activa de todos los colaboradores involucrados en la oferta de los productos o servicios?
- a. Si b. A veces c. Nunca
10. ¿Se realiza un seguimiento en la ejecución de los proyectos?
- a. Si b. No
11. ¿Se realizan controles de calidad en los productos o servicios que su empresa comercializa?
- a. Si b. No
12. ¿Qué tipo de documentos son empleados para controlar el sistema de calidad en la empresa?
- a. Manual de Calidad
- b. Instrucciones de trabajo
- c. Listas de Chequeo
- d. Ninguno
13. ¿Está determinado el flujo de información y comunicación entre las áreas involucradas en la comercialización de los productos o servicios de su empresa?
- a. Si b. No
14. ¿Cuáles son los medios de comunicación más utilizados entre las áreas de su empresa?
- a. Comunicación Verbal b. Vía Telefónica c. Por email

- d. Otros (Especifique) _____
15. ¿Existe algún proceso de cierre de la entrega de suministros?
a. Si b. No
16. ¿Existe en su empresa un sistema de gestión de prevención de riesgos?
a. Si b. No
17. ¿Qué tipo de riesgos se presentan en su empresa?
a. Riesgos Laborales
b. Riesgos Financieros
c. Riesgos Psicosociales
d. Riesgos Tecnológicos
e. Otros (Especifique) _____
18. ¿En base a qué criterio se establecen los precios de los productos o servicios que ofrece su empresa?
a. Precios de la competencia
b. Análisis de costos de producción
c. Análisis de alcance y tiempo de ejecución
d. Todas las anteriores
19. ¿Qué tipo de proveedores utiliza su empresa? (Especifique el porcentaje de utilización)
a. Nacionales _____ b. Extranjeros _____
20. ¿Su empresa controla y mide el alcance y calidad de los proyectos?
a. Si b. No
21. ¿Su empresa utiliza algún mecanismo para tratar los residuos de materiales eléctricos?
a. Si b.No ¿Cuál? _____
22. ¿Cuál cree usted que ha sido la influencia del avance tecnológico en la puesta en marcha de los proyectos eléctricos de la empresa?
a. Alta b. Media c. Baja
23. ¿Ha identificado problemas en los proyectos y sus entregables por falta de metodología o Planificación?
a. Si b. No
24. ¿Considera importante involucrar un proceso de gestión de proyectos en la empresa?
a. Si b. No

¿Por qué?

25. ¿Al disponer de un modelo de gestión de proyectos estaría dispuesto a realizar la implementación en su empresa?
- a. Si b. No

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN