

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD MONTEÁVILA
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y GESTIÓN DE
PROYECTOS**

**Aplicación de la Guía PMBOK para el Proyecto de Construcción
de una Línea Automatizada de Fabricación de Ductos de Aire
Acondicionado y Ventilación para la Empresa Refriamerica C.A.**

**Trabajo Especial de Grado presentado, para optar al Título de Especialista en
Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, por:**

Autores:

OLIVO LEÓN, ALEX SIMÓN C.I: 11.989.572.
PÉREZ SALAZAR, JESÚS GABRIEL C.I: 15.201.357.
SÁNCHEZ VILLASMIL, NESTOR ALEJANDRO C.I: 17.144.444.

Asesores:

SARACHE OLIVEROS, XARIFA MARGARITA
GONZÁLEZ VÁSQUEZ, MANUEL

Caracas, Octubre de 2016

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD MONTEÁVILA
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y GESTIÓN DE PROYECTOS**

Trabajo Especial de Grado:
**Aplicación de la Guía PMBOK para el Proyecto de Construcción de una Línea
 Automatizada de Fabricación de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación para la
 Empresa Refriamerica C.A.**

Autores:

OLIVO LEÓN, ALEX SIMÓN C.I: 11.989.572.
 PÉREZ SALAZAR, JESÚS GABRIEL, C.I: 15.201.357.
 SÁNCHEZ VILLASMIL, NESTOR ALEJANDRO C.I: 17.144.444.

Asesores:

SARACHE OLIVEROS, XARIFA MARGARITA
 GONZÁLEZ VÁSQUEZ, MANUEL

RESUMEN

El presente Trabajo Especial de Grado pretende dar respuestas a las ideas innovadoras de inversión y expansión en el mercado venezolano de la empresa Refriamerica C.A., a través de la aplicación de la metodología presentada en la Guía "Project Management Body of Knowledge" para el proyecto de construcción de una línea de fabricación de ductos automatizada para el campo comercial e industrial del aire acondicionado y ventilación para la producción de piezas y partes de sistemas de distribución de aire. El presente Trabajo Especial de Grado fue desarrollado aplicando la metodología para gestión de proyectos expuesta en el estándar "Project Management Institute" en sus áreas de inicio y planificación con la finalidad de darle a Refriamerica C.A., una amplia visualización en materias de costos y tiempo para su inversión de capital. La presente investigación tiene como alcance la aplicación de la Guía "Project Management Body of Knowledge" para el proyecto de construcción de una línea automatizada de ductos a ser realizada por la empresa Refriamerica C.A., la cual está ubicada en el sector Castillito de Valencia, Estado Carabobo, ubicación estratégica para la distribución de materia prima y producto terminado así como también para su comercialización por ser unas de las áreas industriales más importantes del Estado y con mayor flujo de caja en diferentes sectores del comercio. Para el desarrollo del presente Trabajo Especial de Grado se aplicaron herramientas aprendidas a lo largo de nuestros estudios de la especialización enfocados al direccionamiento de proyectos y el control de los mismos que ayudaron a la materialización de los objetivos específicos planteados en el presente trabajo.

Línea de Trabajo: Generación de Proyectos y Factibilidad Preliminar.

Palabras Claves: Inversión, Mercado, Costos, Tiempo, Capital, Construcción, Fabricación.

Nomenclatura: (53) Ciencias Económicas, (5311) Organización y Dirección de Empresas, (531106) Gestión Financiera.

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	2
1.1 Planteamiento y problemática de la investigación.....	2
1.2 Pregunta de la Investigación.....	4
1.3 Objetivos de la Investigación	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 Justificación de la Investigación.....	4
1.5 Alcance de la Investigación	5
1.6 Limitaciones y restricciones	6
CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL Y TEORICO	7
2.1 Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1 Antecedentes Empíricos	7
2.1.2 Antecedentes Académicos	7
2.2 Bases Teóricas.....	9
2.2.1 Guía PMBOK	9
2.2.2 Proyecto.....	10
2.2.3 Dirección de Proyectos	10
2.2.4 Oficina de Dirección de Proyectos (PMO)	10
2.2.5 Equipo del Proyecto	10
2.2.6 Ciclo de vida del Proyecto.....	11
2.2.7 Fases del Proyecto	11
2.2.8 Áreas de Conocimientos del PMI	12
2.2.9 Gestión de la Integración del Proyecto.....	12
2.2.10 Acta de Constitución del Proyecto (ACP)	12
2.2.11 Plan para la Dirección del Proyecto (PDP).....	13
2.2.12 Gestión de los Interesados del Proyecto	13
2.2.13 Gestión del Alcance del Proyecto.....	13
2.2.14 Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)	13
2.2.15 Gestión del Tiempo del Proyecto.....	14
2.2.16 Gestión de los Costos del Proyecto.....	14

2.2.17	Gestión de la Calidad del Proyecto	14
2.2.18	Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.....	14
2.2.19	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.....	14
2.2.20	Gestión de los Riesgos del Proyecto.....	15
2.2.21	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.....	15
2.2.22	Aire Acondicionado	15
2.2.23	Ventilación	16
2.2.24	Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación	16
2.2.25	Tipos de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación	17
2.2.26	Tipos de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación	18
2.2.27	Fabricación de sistemas de ductos	19
2.2.28	Línea de Producción	20
2.2.29	Línea de producción de ductos	20
2.2.30	Automatización de Maquinarias	21
2.2.31	Líneas de fabricación de ductos automatizadas	21
2.3	Bases Legales	22
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO		23
3.1	Tipo de Investigación.....	23
3.2	Diseño de la Investigación	23
3.3	Técnicas y Herramientas de Recolección e Interpretación.....	24
3.3.1	Fuentes de información.....	24
3.3.2	Fuentes Primarias	24
3.3.3	Fuentes Secundarias	25
3.4	Fases de la Investigación	25
3.4.1	Fase 1 – Formulación del Alcance del Proyecto.....	25
3.4.2	Fase 2 - Determinación de la línea base de tiempo y costo del Proyecto.....	25
3.4.3	Fase 3 – Análisis de los grupos de procesos según PMI (2013)	26
3.5	Operacionalización de las Variables	26
3.6	Aspectos Éticos de la Investigación	28
CAPITULO IV. MARCO ORGANIZACIONAL.....		29
4.1	Antecedentes de la Empresa.....	29
4.2	Misión.....	29
4.3	Visión.....	29
4.4	Organigrama de la Empresa	30

CAPITULO V. DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS	31
5.1 Formulación del Alcance del Proyecto	31
5.1.1 Gestión del alcance del Proyecto	31
5.1.1.1 Enunciado del Alcance	31
5.1.1.2 Recopilar Requisitos	32
5.1.1.3 Definir el Alcance	32
5.1.1.4 Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)	33
5.1.1.5 Entregables del Proyecto:	33
5.1.1.6 Diccionario de la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)	34
5.2 Determinación de la línea base de tiempo y costo del Proyecto	37
5.2.1 Gestión del tiempo del Proyecto.....	37
5.2.1.1 Listado de Actividades y recursos del Proyecto.....	38
5.2.1.2 Desarrollo del Cronograma	44
5.2.2 Gestión de los costos del Proyecto	45
5.2.2.1 Estimación de costos del Proyecto.....	45
5.2.2.2 Honorarios Profesionales por paquete de trabajo.....	45
5.2.2.3 Suministro de Equipos	61
5.2.2.4 Suministro de Mano de Obra, Materiales y Equipos Electromecánicos	67
5.2.2.5 Suministro de Mano de Obra y Materiales Obras Civiles.....	72
5.2.2.6 Suministro de Mano de Obra y Materiales Obras Eléctricas.....	73
5.2.2.7 Análisis de Costos Suministro, Instalación y Puesta en Marcha.....	73
5.2.2.8 Determinación del Presupuesto del Proyecto	75
5.3 Analizar los diferentes grupos de procesos para la gestión de proyectos según la Guía PMI (2013).....	75
5.3.1 Gestión de la integración del Proyecto	75
5.3.1.1 Acta de constitución del Proyecto.....	76
5.3.2 Gestión de los interesados del Proyecto	76
5.3.2.1 Registro de los interesados del Proyecto	76
5.3.2.2 Matriz de Poder – Interés de los Interesados del Proyecto.....	77
5.3.2.3 Matriz de Poder – Influencia de los Interesados del Proyecto	78
5.3.2.4 Matriz de Influencia e Impacto de los Interesados del Proyecto	79
5.3.3 Gestión del recurso humano del Proyecto.....	79
5.3.3.1 Estructura organizacional del Proyecto	80
5.3.3.2 Recursos humanos por paquete de trabajo.....	80

5.3.3.3	Clasificación de nómina – sub- contrataciones	81
5.3.3.4	Matriz de descripción de cargos	82
5.3.3.5	Matriz de Roles y Responsabilidades (RACI)	85
5.3.4	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.....	88
5.3.5	Gestión de los Riesgos del Proyecto.....	89
5.3.5.1	Identificar los Riesgos del Proyecto.....	89
5.3.5.1	Plan de Respuesta a los Riesgos del Proyecto	90
	91
5.3.6	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.....	92
5.3.6.1	Planificación de las Adquisiciones del Proyecto	92
5.3.7	Cronograma de Adquisiciones del Proyecto	92
5.3.8	Gestión de la Calidad	94
5.3.8.1	Planificación de la Calidad	94
CAPITULO VI. ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....		97
6.1	Línea base de tiempo del Proyecto.....	97
6.2	Línea base de Costos del Proyecto	98
6.3	Desembolsos del Proyecto	99
6.4	Plan de Ejecución del Proyecto	101
CAPITULO VII. EVALUACION DEL PROYECTO		103
CAPITULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		104
8.1	Conclusiones	104
8.2	Recomendaciones	105
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		106
ANEXOS.....		109
	Anexo 1. Cronograma de Trabajo	110
	Anexo 2. Acta de constitución del Proyecto.....	115

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de las Variables.....	27
Tabla 2 Diccionario de estructura desagregada de trabajo – Paquete (1) Ingeniería	35
Tabla 3 Diccionario de estructura desagregada de trabajo – Paquete (2) Procura	36
Tabla 4 Diccionario de estructura desagregada de trabajo – Paquete (3) Construcción ...	36
Tabla 5 Diccionario de estructura desagregada de trabajo – Paquete (4) Puesta en Marcha	37
Tabla 6 Listado de actividades del paquete de trabajo (1) Ingeniería, Arquitectura	38
Tabla 7 Listado de actividades del paquete de trabajo (1) Ingeniería, Instalaciones Mecánicas.....	39
Tabla 8 Listado de actividades del paquete de trabajo (1) Ingeniería, Instalaciones Eléctricas	40
Tabla 9 Listado de actividades del paquete de trabajo (2) Procura, Licitación	40
Tabla 10 Listado de actividades del paquete de trabajo (2) Procura, Contrataciones	41
Tabla 11 Listado de actividades del paquete de trabajo (2) Procura, Desembolsos	41
Tabla 12 Listado de actividades del paquete de trabajo (3) Construcción, Obras Civiles .	42
Tabla 13 Listado de actividades del paquete de trabajo (3) Construcción, Instalaciones Mecánicas.....	42
Tabla 14 Listado de actividades del paquete de trabajo (3) Construcción, Instalaciones Eléctricas	43
Tabla 15 Listado de actividades del paquete de trabajo (4) Puesta en Marcha	43
Tabla 16 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Arquitectura	46
Tabla 17 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Obras Civiles.....	47
Tabla 18 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Instalaciones Mecánicas	49
Tabla 19 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Instalaciones Eléctricas	52
Tabla 20 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (2) Licitación.....	54
Tabla 21 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (2) Contrataciones.....	54
Tabla 22 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (2) Desembolsos	55
Tabla 23 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (3) Inspección Obras Civiles	57
Tabla 24 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (3) Inspección Instalaciones Mecánicas.....	58
Tabla 25 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (3) Inspección Instalaciones eléctricas.....	59
Tabla 26 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (4) – Inspección Puesta en Marcha	60
Tabla 27 Estimación de costos clase III suministro de máquinas herramientas Formtek Group.....	62
Tabla 28 Estimación de costos clase III suministro de paquete de aire comprimido	63
Tabla 29 Estimación de costos clase III suministro de bombas contraincendios American Marsh Pumps	63

Tabla 30 Estimación de costos clase III suministro de bombas sistema sanitario American Marsh Pumps	64
Tabla 31 Estimación de costos clase III suministro de aire acondicionado y ventilación...	65
Tabla 32 Estimación de costos clase III suministro de sistema de monitoreo y seguridad	66
Tabla 33 Estimación de costos clase III procura de equipos como componentes extranjeros	66
Tabla 34 Estimación de costos clase V para el ensamblaje de máquinas herramientas...	67
Tabla 35 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del paquete de aire comprimido	68
Tabla 36 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del sistema de extinción de incendios	69
Tabla 37 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del sistema de bombeo de aguas sanitarias	69
Tabla 38 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del sistema de aire acondicionado y ventilación.....	70
Tabla 39 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del sistema de monitoreo y seguridad.....	71
Tabla 40 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha de equipos	71
Tabla 41 Estimación de costos clase V para la contratación de Obras Civiles	72
Tabla 42 Estimación de costos clase V para la contratación de Obras Eléctricas.....	73
Tabla 43 Estimación de presupuesto del proyecto.....	74
Tabla 44 Registro de los Interesados	77
Tabla 45 Recursos Humanos del Proyecto	81
Tabla 46 Clasificación del Recurso Humano del Proyecto.....	82
Tabla 47 Matriz de descripción de cargos	83
Tabla 48 Matriz de Roles y Responsabilidades Paquete de Trabajo (1) Ingeniería	86
Tabla 49 Matriz de Roles y Responsabilidades Paquete de Trabajo (2) Procura	87
Tabla 50 Matriz de Roles y Responsabilidades Paquete de Trabajo (3) Construcción.....	87
Tabla 51 Matriz de Roles y Responsabilidades Paquete de Trabajo (4) Puesta en Marcha	88
Tabla 52 Plan de Comunicaciones del Proyecto	88
Tabla 53 Matriz de Probabilidad – Impacto de Riegos	89
Tabla 54 Plan de Respuestas Riesgos Moderados	90
Tabla 55 Plan de Respuestas Riesgos Altos.....	91
Tabla 56 Cronograma de Adquisiciones del Trimestral	93
Tabla 57 Plan de Calidad.....	94
Tabla 58 Cronograma de Desembolsos del Proyecto	100

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Ciclo de Vida de Proyectos.....	31
Grafico 2 Porcentaje Físico de Avance Proyectado	44
Grafico 3 Distribución del Presupuesto en el Tiempo	75
Grafico 4 Matriz Poder - Interés.....	78
Grafico 5 Matriz Poder - Influencia	78
Grafico 6 Matriz Influencia - Impacto.....	79
Grafico 7 Distribución del Tiempo del Proyecto	98
Grafico 8 Distribución de Costos del Proyecto	99

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama Refriamerica C.A.	30
Figura 2 Organigrama Proyectos Refriamerica C.A.	30
Figura 3 Estructura Desagregada de Trabajo (EDT).....	33
Figura 4 Estructura organizacional del Proyecto.....	80

LISTA DE SIGLAS Y ACRONIMOS

ACP: Acta de Constitución del Proyecto.

BsF: Bolívares Fuertes.

COVENIN: Comisión Venezolana de Normas Industriales.

DICOM: Cambio Complementario de Divisas.

EDT: Estructura Desagregada de Trabajo.

PMI: Project Management Institute.

PMBOK: Project Management Body of Knowledge.

PDP: Plan para la Dirección del Proyecto.

SMACNA: Sheet Metal and Air conditioning Contractor's National Association.

TDC: Transverse Duct Connection.

USD: Dólares Americanos.

TEG: Trabajo Especial de Grado.

UMA: Universidad Monteávila.

INTRODUCCIÓN

El acondicionamiento de aire es uno de los procesos más importantes que se llevan a cabo dentro de gran cantidad de Industrias, debido a las características específicas requeridas por los procedimientos o productos de estas. Sin embargo, con el pasar del tiempo, este singular proceso se transformó también en una necesidad para el ser humano y una posibilidad para habitar de forma más cómoda, los sitios donde las condiciones ambientales no lo permitían debido a complejas condiciones climáticas. Uno de los componentes más importantes de un sistema de acondicionamiento de aire es la distribución del mismo. Con los últimos avances de la tecnología a nivel mundial, la industria de la metalmecánica y la electrónica se han unido para desarrollar maquinarias que sustituyan la mano de obra para la fabricación de componentes y piezas de ductos, haciendo los procesos más eficientes por reducción de tiempos de entrega y reduciendo los costos de mano de obra del proyecto.

A continuación se les presenta el Trabajo Especial de Grado (TEG) en que se desarrolló un plan de gestión de proyecto para la construcción de una línea de fabricación de ductos automatizada en Refriamerica C.A., el mismo está conformado por el siguiente contenido:

- **Capítulo I:** Se planteó la problemática de la presente investigación.
- **Capítulo II:** Se desarrolló el marco conceptual y teórico de la presente investigación.
- **Capítulo III:** Se planteó toda la metodología aplicada para cumplir con los objetivos de la presente investigación.
- **Capítulo IV:** Se desarrolló el marco organizacional de la empresa en la cual se aplicó la presente investigación.
- **Capítulo V:** Se planteó el desarrollo de los objetivos específicos.
- **Capítulo VI:** Se desarrolló el análisis de los resultados.
- **Capítulo VII:** Evaluación del Proyecto.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento y problemática de la investigación

A lo largo de los años la climatización se ha convertido en una necesidad para muchas naciones del mundo debido a las variaciones de temperatura ambiental según las estaciones del año. Al final del siglo XIX muchos científicos enfocaron sus estudios en el tratamiento del aire y de su calidad. Basándose en la tecnología disponible para la época, buscan diseñar una unidad de tratamiento de aire que les permitiera mantener temperaturas de confort en los ambientes interiores independientemente de la temperatura exterior.

A principios del siglo XX Willy Carrier fue el primer investigador en fabricar una unidad de acondicionamiento de aire, sin embargo su equipo no lograba una buena distribución del aire tratado en los ambientes a acondicionar (Carrier, 1977, p.5). Para solucionar este problema nacen los primeros sistemas de distribución de aire, los cuales fueron implementados por una comunidad de herreros en Norte América usando ductos a base de aluminio para canalizar el aire frío hasta las áreas deseadas. Estos ductos fueron evolucionando en forma y materiales hasta los empleados actualmente, fabricados en secciones rectangulares o circulares hechos de hierro galvanizado, ya que este es un material de bajo costo y resistente a la corrosión.

En Venezuela se han diseñado y construido sistemas de distribución de aire desde mediados del siglo XX. Los grandes proyectos de infraestructura del país ejecutados en el gobierno de Marcos Pérez Jiménez fueron el inicio de la Venezuela tecnológica en materia de climatización. En este periodo se ejecutaron proyectos como: Parque Central, El Teatro Teresa Carreño, Centro Simón Bolívar, entre otros. En todos estos proyectos se invirtieron miles de horas hombres para la fabricación de los sistemas de acondicionamiento de aire. Esto da pie a que en el país se consoliden cientos de talleres metalmecánicos, para poder atender el incremento de la

demanda de ductos para canalización de aire, ya que existía una oferta muy limitada de empresas dedicadas a esta área.

Actualmente en el país hay un número considerable de empresas y talleres dedicados a la fabricación de ductos. Estas empresas operan con procesos manuales e invierten muchas horas de trabajo para la fabricación de sus productos. Debido a esto, se ha triplicado el número de maquinarias y de recurso humano disponible en las empresas metalmeccánicas, para poder alcanzar una producción promedio al día de entre 500 kilogramos a 1500 kilogramos de ductos.

La empresa Refriamerica C.A., en sus planes de expansión e inversión de capital ha mostrado interés por construir una línea de producción de ductos automatizada. Ésta estaría ubicada en su sede de Valencia, Estado Carabobo, que cuenta con 8.000 m² de construcción de galpón en la cual se destinarán 2.000 m² para la línea de producción. Esta línea se estima que tendrá capacidad de producir entre 20.000 kilogramos a 40.000 kilogramos de ductos al día. Esto le permitirá convertirse en la primera empresa Venezolana en tener una línea de producción de ductos automatizada y servir a cientos de emprendedores contratista que se dedican a la instalación de sistema de distribución de aire.

Conociendo la problemática actual, la cual afecta la demanda de producción de ductos en Venezuela, la empresa Refriamerica C.A., ofrecerá los servicios de fabricación de lotes de piezas de ductos según los requerimientos de cada uno de los proyectos que formen parte de su cartera de clientes. La línea de ductos operará bajo la filosofía de una línea de producción que estará conformada por máquinas y herramientas tales como: dobladoras, perforadoras, trazadoras, cortadora, etc.; que a su vez fabricará cada una de las piezas de ductos según la información que se le suministre mediante un programa de computación CAD con planos de ingeniería y fabricación.

1.2 Pregunta de la Investigación

¿Cómo la aplicación de la Guía PMBOK contribuirá al Proyecto de Construcción de una Línea de Fabricación Automatizada de ductos en la Empresa Refriamerica C.A.?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Aplicar la Guía PMBOK para el Proyecto de Construcción de una Línea de Fabricación Automatizada de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación para la Empresa Refriamerica C.A.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Formular el alcance del Proyecto.
- Determinar la línea base de tiempo y costo del Proyecto.
- Analizar los diferentes grupos de procesos para la gestión de proyectos según la Guía PMI (2013).

1.4 Justificación de la Investigación

En la actualidad los procesos de fabricación de productos derivados de la empresa metalúrgica se ejecutan a través de líneas de fabricación operadas por sistemas automatizados. Esto ha permitido a las empresas incrementar su producción y optimizar su eficiencia, lo que ha mejorado su competitividad en un mercado con una alta demanda de productos.

En Venezuela en la última década se han implementado sistemas de automatización para controlar procesos de manufactura. Sin embargo estas nuevas

tecnologías no se han aplicado en las fábricas de producción de ductos, cabe destacar que Venezuela es uno de los primeros países de la región del Caribe en ejecutar grandes proyectos de infraestructura en los que se instalan miles de kilogramos de ductos anuales para satisfacer la necesidad de climatizar espacios.

En virtud de lo anteriormente expuesto y con la finalidad de incrementar la producción anual de ductos la empresa Refriamerica C.A., se plantea el proyecto de instalación de una línea automatizada para elaboración de ductos para distribución de aire acondicionado. Con el presente trabajo se propone la aplicación de la Guía PMBOK para el proyecto de construcción de dicha línea de fabricación automatizada. Con los lineamientos planteados en el presente trabajo se espera que la empresa anteriormente mencionada logre construir de forma exitosa la línea de producción, lo que le permitirá incrementar la producción anual y consolidarse en Venezuela como la primera empresa del ramo de la climatización en implementar nuevas tecnologías de manufactura de ductos de aire acondicionado y ventilación.

1.5 Alcance de la Investigación

La presente investigación tiene como alcance la Aplicación de la Guía PMBOK para el Proyecto de Construcción de una Línea Automatizada de Ductos a ser ejecutada por la empresa Refriamerica C.A., la cual está ubicada en el sector Castillito de Valencia, Estado Carabobo. Para el desarrollo del presente Trabajo Especial de Grado se abarcaran solo los grupos de procesos de inicio y planificación, aplicando las diez áreas de conocimientos según lo indicado en la herramienta. Esto responde a la necesidad actual de Refriamerica C.A., de evaluar la línea base del proyecto propuesto para la futura construcción y ampliación de la planta, orientada a la fabricación de ductos para aire acondicionado y ventilación.

1.6 Limitaciones y restricciones

La principal limitación para la elaboración del proyecto es la disposición de la empresa Refriamerica C.A. para la entrega de la información pertinente para la realización del Trabajo Especial de Grado considerada como confidencial para la organización. De igual, forma la calidad del plan de gestión que se propone desarrollar estará limitada por la calidad y fidelidad de la información provista por la empresa.

El plan de gestión de los costos, tendrá la limitante de las fluctuaciones de precios debido los índices de inflación que actualmente presenta el país. Por lo dicho anteriormente se realizará con los costos actualizados al momento de la elaboración del presente trabajo y no se tomarán en cuenta las posibles variaciones existentes para el momento en que la empresa Refriamerica C.A. realice la implementación del mismo.

CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Empíricos

Para la elaboración de este Trabajo Especial de Grado, se consultó en diferentes fuentes tanto electrónicas como bibliográficas de trabajos similares o estudios realizados que guardan relación con los objetivos del presente trabajo, con la finalidad de establecer los antecedentes que sustenten esta investigación.

La SMACNA (2014, p.253), especifica los requerimientos mínimos de equipamiento e infraestructura a adquirir para la implantación de líneas de fabricación de ductos automatizadas según la demanda a satisfacer de mercado.

Formtek, en su sitio web muestra un listado de cursos técnicos para capacitación del recurso humano en nuevas tecnologías de máquinas herramientas automatizadas para líneas de fabricación de ductos.

2.1.2 Antecedentes Académicos

Según Cárdenas (2015, p.15), Gerencia de proyectos de innovaciones tecnológicas, aplicación al discernimiento entre ideas, estrategias y tecnologías diferenciadas y no diferenciadas en una empresa del área de climatización industrial, en su trabajo para optar al título de Magister en Gerencia de Proyectos expone la metodología aplicada para la elaboración de una propuesta factible y viable orientada en innovaciones tecnológicas, gerencia del conocimiento, gerencia de la calidad y toma decisiones dentro del campo industrial de una empresa de climatización orientada a la manufactura de equipos de aire acondicionado que presentaba una problemática de estabilidad en el mercado Venezolano por fallas internas de experiencia y toma de decisiones.

Según Navarro (2006, p.20), Definición y Desarrollo del Plan de ejecución del Proyecto para diseñar un adiestramiento basado en computadoras para impartir de forma virtual la materia procesos en la gerencia de proyectos, en su trabajo especial

de grado para optar al título de especialista en Gerencia de Proyectos expone toda la metodología basada en la Guía PMBOK para el desarrollo de un plan de gestión de un proyecto aplicado al área de informática y sector tecnológico en la Universidad Andrés Bello proyecto en la cual se aplicaron las áreas de conocimiento de gestión según los procesos de inicio y planificación.

Según González (2013, p.16), Plan de mantenimiento preventivo para equipos rotativos en instalaciones en centro comercial tipo mall, en su trabajo especial de grado para optar al título de Magister en Gerencia de Mantenimiento de la Universidad del Zulia, expone la importancia de la óptima construcción e instalación de sistemas para la distribución de aire de acondicionamiento o ventilación, ya que la misma amplia la vida útil de los equipos de climatización entregando las condiciones mínimas de confort humano y ahorrando costos de operación e incrementado la sustentabilidad energética de las infraestructuras.

Según Velásquez (2007, p.27), Definición de un Plan de formación en Gerencia de Proyectos que responda a brechas de conocimiento según el Estándar de Gestión de Proyectos definido por el PMI, en su trabajo especial de grado para optar al título de Magister en Gerencia de Proyectos, expone la importancia que hoy en día para una empresa de tecnología cumplir con la puesta en marcha de proyectos, ya que son estos precisamente los que garantizan el éxito, permanencia en el tiempo y posicionamiento en un mercado cada vez más innovador, tecnificado y caracterizado por una fuerte competencia de empresas nacionales y transnacionales.

Según Jaramillo (2010, p.21), Plan de Gestión para el seguimiento, control y cierre de proyectos de obra civil, en su trabajo especial de grado para optar al título de Magister en Administración de Proyectos, expone que en los proyectos asociados de obras civiles intervienen diversos involucrados como lo son: el cliente, el consultor, el administrador de las obras y el contratista. Cada uno de estos tiene responsabilidades y obligaciones que cumplir en cuanto el alcance, tiempo, calidad y costo del proyecto con la finalidad de desarrollar la administración de la

construcción según los cronogramas proyectos y con el presupuesto estimado para cada entregable con los más alto estándares de calidad de los criterios de aceptación del cliente final.

Según Briceño (2009, p.15), Gestión del Control de Proyectos de construcción de obras de infraestructura para la empresa Proyeconstrucción C.A., en su trabajo especial de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, expone que la planificación es el proceso preparatorio para el compromiso de los recursos en la forma más efectiva mientras que el control es el proceso mediante el cual se realizan los eventos tal y como han sido planificados de acuerdo a una coordinación de acciones de todas las áreas de la organización según un plan establecido para lograr los objetivos del proyecto.

Según Betancourt (2007, p.23), Gerencia de Proyectos para la construcción de un hotel, en su trabajo especial de grado para optar al título de Magister en Gerencia de Proyectos, expone que el ciclo de vida del proyecto sirve para definir el inicio y el final de un proyecto. Por ejemplo, cuando una organización identifica una oportunidad a la que le gustaría responder, autorizará un estudio de factibilidad para determinar si debe adoptar el proyecto. La definición del ciclo de vida del proyecto determinará si el estudio de factibilidad es tratado como la primera fase de vida del proyecto o como un proyecto independiente.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Guía PMBOK

Según PMI (2013, p.1) es una guía aplicada para el direccionamiento de proyectos que identifica el subconjuntos de fundamentos para la dirección generalmente reconocido como buenas practicas. Esta guía también proporciona y promueve un vocabulario común para el uso y la aplicación de dirección de proyectos dentro de la profesión de gerencia.

2.2.2 Proyecto

Según PMI (2013, p.3) un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo con la finalidad de crear un producto, servicio o resultado único. El resultado del proyecto puede ser tangible o intangible. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables y actividades del proyecto, esta repetición no altera las características fundamentales y únicas del trabajo de proyecto.

2.2.3 Dirección de Proyectos

Según PMI (2013, p.4) es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación adecuada de 47 procesos agrupados de manera lógica, categorizados en los siguientes grupos de procesos:

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Monitoreo y Control
- Cierre

2.2.4 Oficina de Dirección de Proyectos (PMO)

Según PMI (2013, p.11) una oficina de dirección de proyectos es una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobierno relacionados con el proyecto y hace más fácil compartir recursos, metodologías, herramientas y técnicas. Las responsabilidades de una oficina de dirección de proyectos pueden abarcar desde el suministro de funciones de soporte para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de la propia dirección de uno o más proyectos.

2.2.5 Equipo del Proyecto

Según PMI (2013, p.35) El equipo del proyecto incluye al director del proyecto y al grupo de individuos que actúan conjuntamente en la realización del trabajo del proyecto para alcanzar sus objetivos. El equipo del proyecto incluye al director del proyecto, al personal de dirección del proyecto y a otros miembros del equipo que

desarrollan el trabajo, pero que no necesariamente participan en la dirección del proyecto. Este equipo está compuesto por individuos procedentes de diferentes grupos, con conocimientos en una materia específica o con un conjunto de habilidades específicas para llevar a cabo el trabajo del proyecto. La estructura y las características de un equipo de proyecto pueden variar ampliamente, pero una constante es el rol del director del proyecto como líder del equipo, independientemente de la autoridad que éste pueda tener sobre sus miembros.

2.2.6 Ciclo de vida del Proyecto

Según PMI (2013, p.38) El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Las fases son generalmente secuenciales y sus nombres y números se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases se pueden dividir por objetivos funcionales o parciales, resultados o entregables intermedios, hitos específicos dentro del alcance global del trabajo o disponibilidad financiera. Las fases son generalmente acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control. Un ciclo de vida se puede documentar dentro de una metodología. Se puede determinar o conformar el ciclo de vida del proyecto sobre la base de los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definido, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto.

2.2.7 Fases del Proyecto

Según PMI (2013, p.41) Un proyecto se puede dividir en cualquier número de fases. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases del proyecto se utilizan cuando la naturaleza del trabajo a realizar en una parte del proyecto es única y suelen estar vinculadas al desarrollo de un entregable específico importante. Una fase puede hacer énfasis en los procesos de un determinado Grupo

de Procesos de la Dirección de Proyectos, pero es probable que la mayor parte o todos los procesos sean ejecutados de alguna manera en cada fase. Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas circunstancias de los proyectos. Normalmente las diferentes fases implican una duración o esfuerzo diferentes. Por su naturaleza de alto nivel, las fases del proyecto constituyen un elemento del ciclo de vida del proyecto.

2.2.8 Áreas de Conocimientos del PMI

Según PMI (2013, p.60) Un Área de Conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Estas diez Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo. Los equipos de proyecto deben utilizar estas diez Áreas de Conocimiento, así como otras áreas de conocimiento, de la manera más adecuada en su proyecto específico. Las Áreas de Conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto.

2.2.9 Gestión de la Integración del Proyecto

En la gestión de la integración de un proyecto se incluyen los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos de la dirección de proyectos según la Guía PMI (2013, p.60) y su grupo de proceso de inicio.

2.2.10 Acta de Constitución del Proyecto (ACP)

Es un documento que autoriza la iniciación del proyecto y permite documentar los requerimientos iniciales que son de conocimiento de los interesados y es parte de la gestión de integración del proyecto como área de conocimiento según la Guía PMI (2013, p.66).

2.2.11 Plan para la Dirección del Proyecto (PDP)

En el Plan para la Dirección del Proyecto se prepara, define y coordinan todos los planes secundarios. El beneficio clave para este proceso fue la elaboración de un documento central que define la base para todo el trabajo del proyecto.

2.2.12 Gestión de los Interesados del Proyecto

En la gestión de los interesados de un proyecto se incluyen los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que podían afectar o ser afectados por el desarrollo del proyecto, para analizar sus expectativas e impacto en el mismo, con la finalidad de desarrollar estrategias para el logro eficaz de participación de los interesados según la Guía PMI (2013, p.391).

2.2.13 Gestión del Alcance del Proyecto

En la gestión del alcance del proyecto se incluyen los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya únicamente el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluyó y qué no se incluyó en el proyecto según la Guía PMI (2013, p.105).

2.2.14 Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

Es una herramienta fundamental que consiste en la descomposición jerárquica, orientada al entregable, del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyecto, para cumplir con los objetivos de éste y crear los entregables requeridos, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición con un detalle incrementado del trabajo del Proyecto.

2.2.15 Gestión del Tiempo del Proyecto

En la gestión del tiempo de un proyecto se incluyen los procesos requeridos para gestionar la terminación en el plazo estimado del mismo. Para cumplir con los procesos de esta área de conocimiento según PMI (2013, p.141) se deben listar todas las actividades a desarrollar en los procesos de inicio y planificación del proyecto con sus estimados de tiempo y productos entregables.

2.2.16 Gestión de los Costos del Proyecto

En la gestión de los costos de un proyecto se incluyen los procesos requeridos para la planificación, estimación, presupuesto, financiamiento, gestión y control de los costos con la finalidad de que se complete el proyecto dentro del apartado financiero presupuestado y aprobado por la organización.

2.2.17 Gestión de la Calidad del Proyecto

En esta área de conocimiento se incluyen los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad de los productos entregables, los objetivos y responsabilidades en materia de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para el cual fue acometido.

2.2.18 Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

En esta área de conocimiento se incluyen los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo parte del capital humano que forma parte del proyecto. El capital humano está conformado por aquellas personas que poseen roles y responsabilidades para cumplir con los objetivos del proyecto definido en el alcance del mismo y quienes garantizan el cumplimiento de todas las actividades propuestas.

2.2.19 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

En esta área de conocimiento se incluyeron los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión y disposición final de la información final del proyecto sean oportunos y adecuados.

Según la Guía PMI (2013, p.287) 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. Una comunicación eficaz crea un puente entre diferentes interesados que pueden tener diferentes antecedentes culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y diferentes perspectivas e intereses, lo cual impacta o influye en la ejecución o resultado del proyecto.

2.2.20 Gestión de los Riesgos del Proyecto

En esta área de conocimiento se incluyen los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de los riesgos así como también la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos asociados al 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.

2.2.21 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

En esta área de conocimiento se incluyen los procesos necesarios para la compra y adquisiciones de servicios, productos o resultados que son requeridos para el desarrollo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto 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 autorizados del equipo del proyecto.

2.2.22 Aire Acondicionado

Según Carrier (1977, p.17), el aire acondicionado es el proceso termodinámico de tratamiento de aire que consiste en regular las condiciones de confort térmico de un determinado ambiente en función de la temperatura, humedad y renovación de aire fresco para el consumo humano.

Los sistemas de climatización se han convertido según los avances tecnológicos en una necesidad para la población mundial debido a las moderadas y críticas condiciones climáticas de cada una de las regiones en la cual como seres humanos necesitamos de las mínimas condiciones de confort térmico para el desarrollo de nuestras vidas.

Según CLIMAVER (2009, p.45) Las instalaciones de climatización tienen como misión el bienestar de los ocupantes de los edificios, tanto térmica como acústicamente, cumplimentando además los requisitos para su seguridad y con el objetivo de un uso racional de la energía. De entre los tipos de instalaciones de climatización, aquellas que realizan una distribución de aire por ductos (sistemas todo aire), disponen de una serie de ventajas, como mantenimiento centralizado, opciones de ahorro energético, y alta calidad de aire interior.

2.2.23 Ventilación

Según Carrier (1977, p.89), la ventilación es el proceso mediante el cual se inyecta de forma natural o forzada un determinado caudal de aire fresco a condiciones atmosféricas a un ambiente con el objetivo de disipar el calor generado en el mismo y así evitar altas concentraciones de calor, gases, vapores, sustancias tóxicas, entre otros.

2.2.24 Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación

Según la SMACNA (2010, p.23), los ductos son medios de transporte y canalización de aire en la cual son instalados en sistemas de aire acondicionado y/o ventilación con la finalidad de distribuir balanceadamente una determinada cantidad de aire a uno o varios ambientes.

Los conductos de aire son elementos estáticos de la instalación, a través de los cuales circula el aire en el interior del edificio, conectando todo el sistema: aspiración, unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno y evacuación del aire viciado. El acero galvanizado o el inoxidable, el cobre y sus aleaciones y el aluminio son metales empleados para la realización de conductos para distribución

de aire, aunque el primero es el más usual. Generalmente, el material empleado en el recubrimiento de estos conductos es la lana de vidrio que puede colocarse por el exterior en forma de mantas ligeras con lámina exterior impermeable al vapor de agua, actuando generalmente como aislante térmico, o también puede aplicarse por el interior del conducto en forma de fieltro reforzado con velo de vidrio y película plástica protectora y actúa principalmente como absorbente acústico.

Según Utilizado comúnmente en las empresas e industrias, los ductos cuenta con la función de transportar aire, vapores, olores, humo y ácidos ligeros, gracias a su cubierta de lámina galvanizada, este producto es resistente a este tipo de sustancias y gases. Gracias a las láminas galvanizadas, los ductos son capaces de resistir este tipo de sustancias en su mayoría tóxicas, dado que al estar totalmente cubierto de zinc crea un material resistente a la corrosión y desgaste.

2.2.25 Tipos de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación

Actualmente en el mercado de la climatización de infraestructuras son empleados diversos materiales para la fabricación de sistemas de ductos.

Entre los distintos tipos de ductos existentes en el mercado, están los de láminas o chapa metálica. Se trata de conductos de aire realizados a partir de planchas de chapa metálica (acero galvanizado o inoxidable, cobre, aluminio), las cuales se cortan y se conforman para dar al conducto a geometría necesaria para la distribución de aire.

En el presente trabajo delimitaremos el mismo a lámina de hierro galvanizado para la fabricación en la cuales son clasificados según SMACNA (2010, p.26):

- **Ductos de alta presión:** son aquellos que entran en la clasificación III en la cual se desarrolla una alta presión estática en cada uno de los tramos rectos y accesorios que forman parte del sistema.
- **Ductos de baja presión:** son aquellos que entran en la clasificación I en la cual se desarrolla una baja presión estática en cada uno de los tramos rectos y accesorios que forman parte del sistema.

2.2.26 Tipos de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación

Según HERTEC (2012, p.5), es un tipo de máquina que se emplea para maquinar piezas metálicas, su característica principal es que son maquinarias estacionarias generalmente emplean un solo movimiento en el plano cartesiano. A continuación se describen las principales maquinas herramientas empleadas para la fabricación de ductos:

- **Dobladoras:** según Formtek (2015, p.175), es una maquina empleada para doblar láminas de hierro galvanizadas en un eje de 90 grados en el plano horizontal mediante un movimiento axial para la fabricación de pliegues en secciones de ductos rectangulares y cuadradas según dimensiones y especificación del tramo o pieza. Dentro de sus principales ventajas, las maquinas dobladoras han sido fabricadas para realizar pliegues de alta precisión en sección metálicas rectangulares con mínimas tolerancias.
- **Máquina de corte:** actualmente en el mercado metalmecánico existen y se comercializan dos tipos de máquinas de cortes según el calibre y espesor de las láminas a cortar. Por años se emplearon las máquinas de corte por arco eléctrico que desarrollaban un corte en la lámina no preciso y no continuo y gran mayoría de las veces fallaban en plena operación. En la última década se han empleado máquinas de corte por plasma para láminas de mediano espesor en cual su principio se basa en elevar la temperatura del material en una forma localizada por encima de los 20.000°C (grados centígrados) llevando el gas que se inyecta hasta el cuarto estado de la materia, el plasma, estado de la materia en la cual los electrones se disocian del átomo y el gas se ioniza.
- **Roladora:** según Formtek (2015, p. 102), es una maquina empleada para realizar curvaturas en láminas metálicas en las cuales serán para fabricación de ductos cilíndricos, la misma va curvando la lámina metálica en función del diámetro cilíndrico especificado del tramo o pieza logrando una estructura recta juntada longitudinalmente mediante una costura ya sea remachada o apernada.

- **Reforzadora:** es una maquina empleada para la fabricación de los refuerzos en juntas y pliegues de ductos rectangulares o cilíndricos, la misma puede ser del tipo prensa.
- **Perforadoras:** es una maquina empleada en la manufactura de ductos con el objetivo de realizar las juntas apernadas de ductos de grandes secciones transversales mejor conocidas según SMACNA (2012, p.89) como juntas del tipo TDC (Transverse Duct Connection), a las cuales hay que realizar un dobles a la pletina de junta del tramo de ducto o accesorio y realizar perforaciones en sus extremos para su apernado.

2.2.27 Fabricación de sistemas de ductos

A lo largo de la historia de la climatización han surgido diversos métodos de fabricación y producción de piezas de sistemas de ductos en los cuales su manufactura se basaba y en algunas empresas en la actualidad se sigue basando en emplear diversas máquinas herramientas de operación manual para el doblaje, corte, biselado, perforación, manejo, etc., e invertir una cantidad excesiva de horas hombres para la operación y supervisión de las mismas. Actualmente con el avance de la tecnología y la electrónica, la industria de máquinas herramientas ha invertido grandes cantidades de dinero y tiempo para el desarrollo de maquinarias inteligentes para reducir los costos por operación, mantenimiento y recurso humano. En los últimos años se han creado a nivel mundial empresas de manufactura de ductos en las cuales emplean líneas de fabricación de ductos y piezas mediante máquinas herramientas automatizadas donde la robótica sustituye la mano de obra y se logran grandes cantidades de producción por día con respecto a las antiguas tecnologías.

Según SMACNA (2012, p.78) la fabricación de sistema de ductos se basa en desarrollar una pieza con sección rectangular o circular la cual forma parte de una cantidad de piezas o accesorios que forman parte de un sistema para distribuir aire, dentro de este proceso de manufactura es común observar las prácticas de taller como rolado, dobles, corte, perforación y manejo.

2.2.28 Línea de Producción

Es una secuencia de procesos en la cual una materia prima es transformada en un producto la cual tiene como objetivo su comercialización y consumo a través de un mercado. A lo largo de la historia la industria del mundo ha empleado líneas de producción conformadas por grandes máquinas y grandes nóminas de recursos humanos con la finalidad de obtener elaboraciones de productos varios a grandes escalas y cantidades para satisfacer la demanda del mercado actual. Las líneas de producción son diseñadas mediante secuencias en cadenas o por etapas de producción en la cual poseen una entrada de materia prima y una salida de productos terminados, muchas de ellas en la actualidad ya incluyen las etapas de pruebas y calidad.

2.2.29 Línea de producción de ductos

Una línea de producción de ductos para sistemas de aires acondicionados es la instalación modular de diferentes maquinas herramientas, en la cual operan bajo una secuencia de trabajo según el tipo de manufactura que se requiera producir donde las mismas están diseñadas para realizar diferentes clases de cortes, doblado, perforado, etc., según la especificación de la pieza o sección de ducto que se requiera fabricar.

Según Mestek Machinery (2014, p.23), El uso de líneas de fabricación automatizadas para la fabricación de ductos, presenta una serie de ventajas importantes sobre el doblado manual tradicional:

- La precisión en el proceso de manufactura, minimiza la turbulencia y la resistencia especialmente en los accesorios, haciendo más eficiente el sistema.
- Ayuda a optimizar el rendimiento general.
- La automatización asegura la consistencia en tamaño y forma de los ductos.
- Permite realizar ductos de gran longitud, lo que reduce el uso de accesorios de empalme.
- Agiliza el proceso de instalación.

- Proporciona consistencia y exactitud de las costuras, uniones y conectores de unión.
- Reduce las fugas, ya que se crea un sello uniforme.

Al ser un proceso más eficiente que el tradicional y con grandes volúmenes de producción, se garantiza la entrega a tiempo y con calidad.

2.2.30 Automatización de Maquinarias

Según Norton (1983, p.154) La automatización es el uso de sistemas o elementos computarizados para monitorear y/o controlar variables de procesos. La automatización industrial es una rama de la electrónica encargada de tomar decisiones inteligentes en equipos y maquinarias en la cual es aplicada a nivel industrial para optimizar procesos de fabricación y mejorar la calidad de los productos.

En la última década la automatización de maquinarias ha hecho más eficiente y productiva a diferentes sectores de la industria en la cual se ha reducido la mano de obra por la robótica aplicada aumentando así en grandes porcentajes la producción demandada por el mercado.

2.2.31 Líneas de fabricación de ductos automatizadas

Una línea de fabricación de ductos automatizada es un circuito de máquinas herramientas instaladas en serie en la cual cada una de ellas tiene una manufactura que procesa dependiendo del tipo de ducto a fabricar. Una línea de fabricación de ductos automatizadas puede estar conformada por diferentes trenes de fabricación según el tipo de trabajo a realizar, por ejemplo para ductos circulares se usa un tipo de tren de fabricación mientras que para ductos de origen cuadrado y/o rectangular se emplean el tren más común del mercado de la manufactura de ductos.

Las líneas de fabricación son seleccionadas según la producción diaria que desee comercializar la empresa según el mercado en la cual dicho producto es ofertado como kilogramos de ductos al día. Existen diversas maquinarias que pueden formar

parte de una línea de fabricación donde son adquiridas según la complejidad y naturaleza de los ductos a fabricar.

2.3 Bases Legales

Según Villafranca (2002, p.27), las bases legales no son más que las leyes que sustentan de forma legal la elaboración del Proyecto. Las bases legales aplicadas al desarrollo de este Trabajo Especial de Grado se basaron en las normativas nacionales e internacionales aplicables que sustenten toda la información expuesta en el mismo en la cual se citan a continuación:

- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN).
- Gaceta Oficial 4044 – Norma Sanitaria.
- Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association (SMACNA).
- Project Management Institute (PMI).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

En función de los objetivos del Trabajo Especial de Grado se define el tipo de investigación como aplicada, donde según Barrios (2008, p.45) una investigación aplicada se orienta a la producción de conocimientos y métodos que vengan a mejorar o hacer mucho más eficiente un determinado sector productivo de bienes o servicios a través de un medio productivo mucho más eficiente pudiéndose emplear el diseño de nuevos prototipos.

Según Barrios (2008, p.40), la investigación plantea la posible solución de un problema práctico, logrando identificarse como un proyecto de campo por sus características y objetivos. Esta investigación incluye la elaboración, desarrollo y propuesta de un modelo operativo viable aplicable a una organización.

3.2 Diseño de la Investigación

En el marco metodológico de la investigación desarrollada, referido a la Aplicación de la Guía PMBOK para el Proyecto de Construcción de una Línea Automatizada de Fabricación de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación para la empresa Refriamerica se describe toda la metodología aplicada al proyecto para alcanzar los objetivos trazados. De acuerdo con las características, objetivos, naturaleza y alcance que este estudio contempla, el mismo se amolda a las modalidades de campo.

Según, Ramírez (2005, p.35), la investigación de campo es aquel tipo de investigación a través de la cual se estudian los fenómenos sociales en su ambiente natural Sierra, (1985, p.67), se le llama también investigación sobre el terreno. Lo necesario es dejar claramente establecido que en este tipo de estudio, el investigador no tiene como objetivo manipular las variables como en las investigaciones de laboratorios o en experimentos de campos.

3.3 Técnicas y Herramientas de Recolección e Interpretación

Según Balestrini, M (2010, p.145) los instrumentos de recolección de datos son un conjunto de técnicas que permitirán cumplir con los requisitos establecidos en el paradigma científico, vinculado al carácter específico de las diferentes etapas del proceso investigativo.

La recolección de datos depende en gran parte del tipo de investigación y el problema planteado por la misma, puede efectuarse desde la simple ficha bibliográfica, observación, entrevista, cuestionarios o encuestas y aún, mediante ejecución de investigación.

Para el desarrollo del proyecto de aire acondicionado es necesario establecer los parámetros de diseño mediante la recolección de datos y fuentes confiables que nos aseguren la culminación exitosa de la investigación, describiendo una serie de pasos para la obtención de los datos donde se involucran fuentes primarias y secundarias.

Para elaborar la interpretación de los resultados obtenidos en este trabajo especial de grado, se siguieron los procesos indicados en la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” (Guía del PMBOK)” (ANSI/PMI 99-001-2008)”.

3.3.1 Fuentes de información

Según Méndez, C (2005, p.54). La información es la materia prima por la cual puede llegarse a explorar, describir y explicar hechos o fenómenos que definen un problema de investigación. Por tal razón este diseño prevé como aspecto esencial que el investigador defina las técnicas que van a emplearse en la recolección de la información, al igual que las fuentes en las que puede adquirirse tal información.

3.3.2 Fuentes Primarias

Según Méndez, C (2005, p.55). Es posible que el desarrollo de la investigación propuesta dependa de la información que el investigador debe recoger en forma directa. Cuando esto suceda estamos hablando de fuentes primarias las cuales implica utilizar técnicas y procedimientos que suministren información tales como:

- Observación: se visitó la instalación propuesta para la implantación del proyecto en Valencia, Edo Carabobo, sede de operaciones de Refriamerica C.A.

3.3.3 Fuentes Secundarias

Según Méndez, A (2005, p.55). Toda investigación implica este tipo de fuentes que suministran información básica. Se encuentran en las bibliotecas y está contenida en libros, periódicos y otros materiales documentales, como trabajos de grado, revistas especializadas, enciclopedias, diccionarios, etc.

Para el desarrollo de esta investigación se aplicó la Guía del PMI, que define el estándar para aplicar planes de gestión de proyectos.

3.4 Fases de la Investigación

El presente Trabajo Especial de Grado fue desarrollado en cuatro fases según los objetivos específicos planteados en el mismo.

3.4.1 Fase 1 – Formulación del Alcance del Proyecto

En esta fase inicial del proyecto en función de las necesidades de gestión de Refriamerica C.A., se procedió a estudiar las cinco fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre según lo indicado por PMI con la finalidad de delimitar el proyecto en función de los objetivos a lograr con el desarrollo de este Trabajo Especial de Grado.

Ya delimitado el alcance del proyecto según los lineamientos de PMI, se desarrolla el acta de constitución del proyecto en la cual se documentó el punto de partida del proyecto, la relación entre la estrategia organizacional y el alcance del mismo donde se le confiere al gerente de proyecto la autoridad para asignar recursos de la organización a las actividades respectivas en la fases de inicio y planificación.

3.4.2 Fase 2 - Determinación de la línea base de tiempo y costo del Proyecto

En esta fase se clasificaron las actividades por paquete de trabajo según la estructura desagregada de trabajo del proyecto en la cual se les asignaron recursos de tiempo y costos en función del ciclo de vida del mismo. Se desarrollaron

estimaciones de costos clase III y V en función de las actividades a ejecutar con la finalidad de determinar la línea base costos y los cronogramas de desembolsos.

3.4.3 Fase 3 – Análisis de los grupos de procesos según PMI (2013)

En esta fase de la investigación se estudiaron las áreas de conocimientos aplicables en los procesos de inicio y planificación para el desarrollo del plan de gestión del proyecto para la construcción de una línea de fabricación automatizada de ductos de aire acondicionado y ventilación en la cual se integraron las siguientes áreas de conocimientos según PMI (2013):

- Gestión de la Integración.
- Gestión del Alcance.
- Gestión del Tiempo.
- Gestión de los Costos.
- Gestión de la Calidad.
- Gestión del Recurso Humano.
- Gestión de las Comunicaciones.
- Gestión de Riesgos.
- Gestión de las Adquisiciones.

3.5 Operacionalización de las Variables

Según Hernández, S (1998, p.33), es un proceso que se inicia con la definición de las variables en función de los factores estrictamente medibles a los que se les denomina indicadores. Este proceso obliga a desarrollar una definición conceptual de las variables a medir para darle sentido concreto en la investigación.

Tabla 1 Operacionalización de las Variables

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				
Objetivo Especifico	Variable	Definición	Indicadores	Técnica
1. Formular el Alcance del Proyecto.	Formulación del Alcance.	El alcance de un proyecto es la suma de todos los productos y sus requisitos o características. Se utiliza a veces para representar la totalidad de trabajo necesitado para dar por terminado un proyecto.	1. Alcance	1. Acta de Constitución del Proyecto.
2. Determinar la línea base de tiempo y costo del Proyecto.	Línea base del Proyecto.	La línea base de tiempo y costo de un proyecto es el conjunto de valores almacenados, tales como: cronograma, esfuerzo planificado y costos, donde su principal ventajas es evaluar la capacidad de desempeño de un proyecto.	1. Tiempo 2. Costos	1. Diagrama Gantt 2. Estimación de Costos
3. Analizar los diferentes grupos de procesos para la gestión de proyectos según la Guía PMI (2013).	Grupos de Procesos según PMI (2013).	Según el PMI (2013) el grupo de procesos de un proyecto son aquellos que definen el ciclo de vida del mismo. Todo proyecto tiene un inicio y un final entre esas etapas existen procesos intermedios para su planificación, ejecución y control para cumplir con el alcance y estándares de calidad del mismo.	1. Ciclo de vida del proyecto.	1. Guía PMI (2013)

Fuente: Proyecto Refriamerica CA.

3.6 Aspectos Éticos de la Investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se aplicaron los siguientes aspectos éticos y profesionales:

- Código de Ética del Colegio de Ingenieros de Venezuela.
- Código de Ética para Gerencia de Proyectos según código de miembros del PMI (2013).
- Código de Ética y Comportamiento Profesional de Refriamerica C.A.

Una consideración ética importante que aplica al presente trabajo es el trato ético y confidencial que se le dará a toda la información y datos incluidos para todos los efectos académicos.

CAPÍTULO IV. MARCO ORGANIZACIONAL

4.1 Antecedentes de la Empresa

Refriamerica C.A. es una empresa proyectos, suministro, servicios e instalación de equipos de aire acondicionado, una de sus sedes se encuentra ubicada en Los Palos Grandes Estado Miranda, la cual fue fundada por los hermanos Omar Yvan y Omar Salomón Vivas. Esta empresa se ha ido expandiendo en el territorio nacional desde hace unos 16 años instalando sedes en tres estados estratégicos del territorio nacional y una sede de operaciones y logística en Estados Unidos. La misma ha obtenido el premio de exclusividad y certificación de fábrica de Carrier, ya que la prestación de sus servicios esta netamente ligada a productos de la marca mencionada anteriormente, lo que los hace el principal distribuidor en Venezuela y con gran expansión en territorio del Caribe.

4.2 Misión

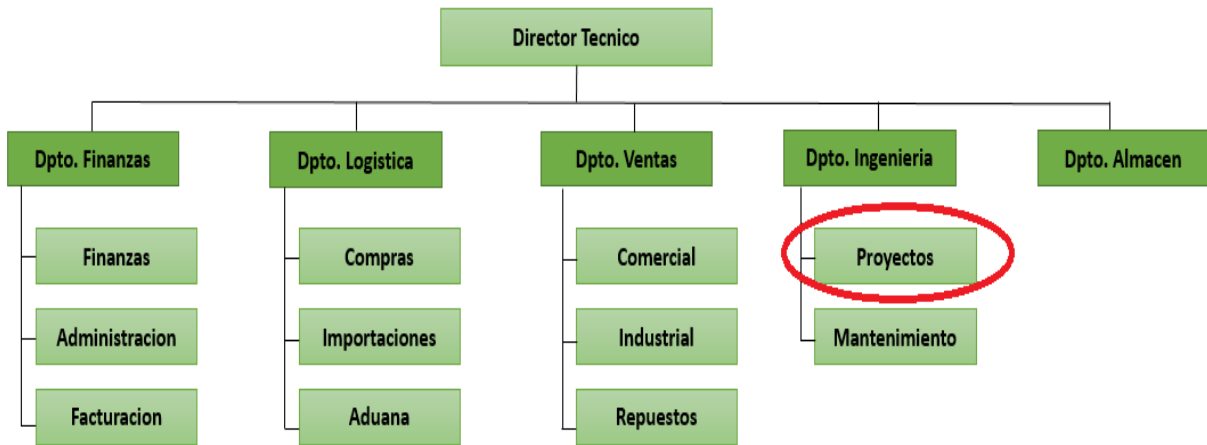
Prestar servicios integrales y especializados en el área del acondicionamiento de aire y refrigeración, para asegurar ambientes confortables, así como la preservación de alimentos. Ofreciéndole a nuestros clientes productos de la mayor calidad con la tecnología más moderna y confiable. Garantizar, por medio del uso de repuestos originales, un personal capacitado y la última tecnología en sistemas de control, el mantenimiento, preventivo y correctivo de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración.

4.3 Visión

Consolidarse en el mercado por medio del desarrollo de altos niveles de excelencia a través de la implementación de nuevas tecnologías, extensión de nuestras operaciones y mejoramiento del recurso humano, para ser la primera opción de nuestros clientes a la hora de escoger un equipo de acondicionamiento de aire y/o refrigeración.

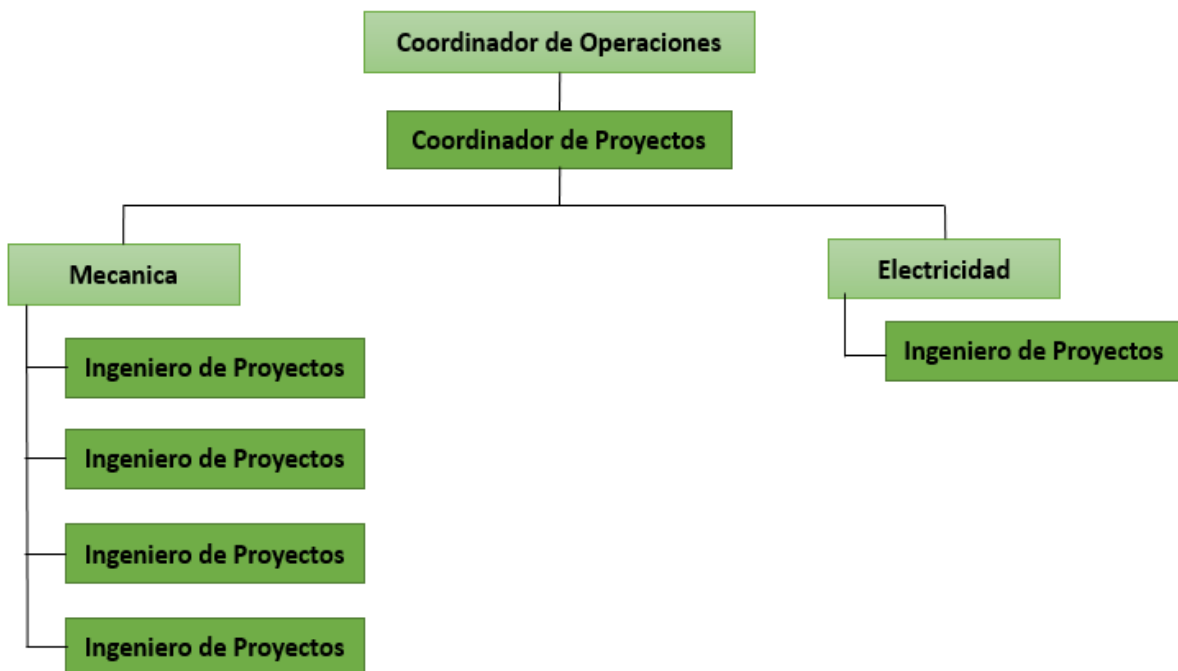
4.4 Organigrama de la Empresa

Figura 1 Organigrama Refriamerica C.A.



Fuente: Refriamerica C.A.

Figura 2 Organigrama Proyectos Refriamerica C.A.



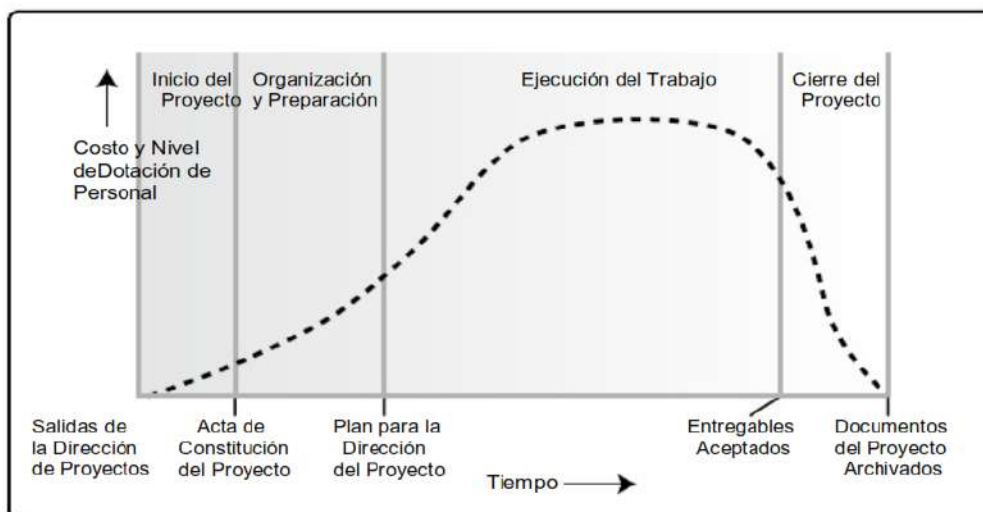
Fuente: Refriamerica C.A.

CAPÍTULO V. DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS

5.1 Formulación del Alcance del Proyecto

Para la formulación del alcance del Proyecto se aplicó la metodología del PMI (2013) en la cual se estudiaron las fases que atraviesa un proyecto con la finalidad de definir el ciclo de vida del mismo, donde según las necesidades de gestión Refriamerica CA para el desarrollo del Proyecto solo se aplicaron los grupos de procesos de inicio y planificación abordando las diez áreas de conocimientos.

Grafico 1 Ciclo de Vida de Proyectos



Fuente: PMI (2013).

5.1.1 Gestión del alcance del Proyecto

Se incluyeron los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todas las actividades especificadas en el alcance del mismo según el paquete de trabajo y especialidad.

5.1.1.1 Enunciado del Alcance

Se aplicaron los procesos de integración necesarios para definir el Plan de Ejecución que nos permitirá desarrollar el Proyecto para la Construcción de una Línea de Fabricación Automatizada tomando como base guía los procesos del PMI (2013).

5.1.1.2 Recopilar Requisitos

Se determinaron, documentaron y gestionaron las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona la base para definir y gestionar el alcance del proyecto, incluyendo el alcance del producto. Para realizar la recopilación de los requisitos necesarios se aplicaron las siguientes técnicas:

- Se realizaron reuniones con bases técnicas y financieras con la empresa Refriamerica C.A., con el fin de determinar su necesidad de proyecto e identificar a los involucrados con alto poder e interés en la futura ejecución del proyecto.
- Se revisó el análisis de factibilidad realizado por Refriamerica C.A., con la finalidad de definir algunas premisas con respecto a la proyección del plan de gestión que se entregara en el presente Trabajo Especial de Grado.
- Se elaboraron entrevistas con el grupo de socios y directivos de Refriamerica C.A., para definir el plan de negocio y mercado de la nueva unidad a proyectar.
- Se sometió la necesidad de negocio de Refriamerica C.A. a juicios de expertos del área de construcción.

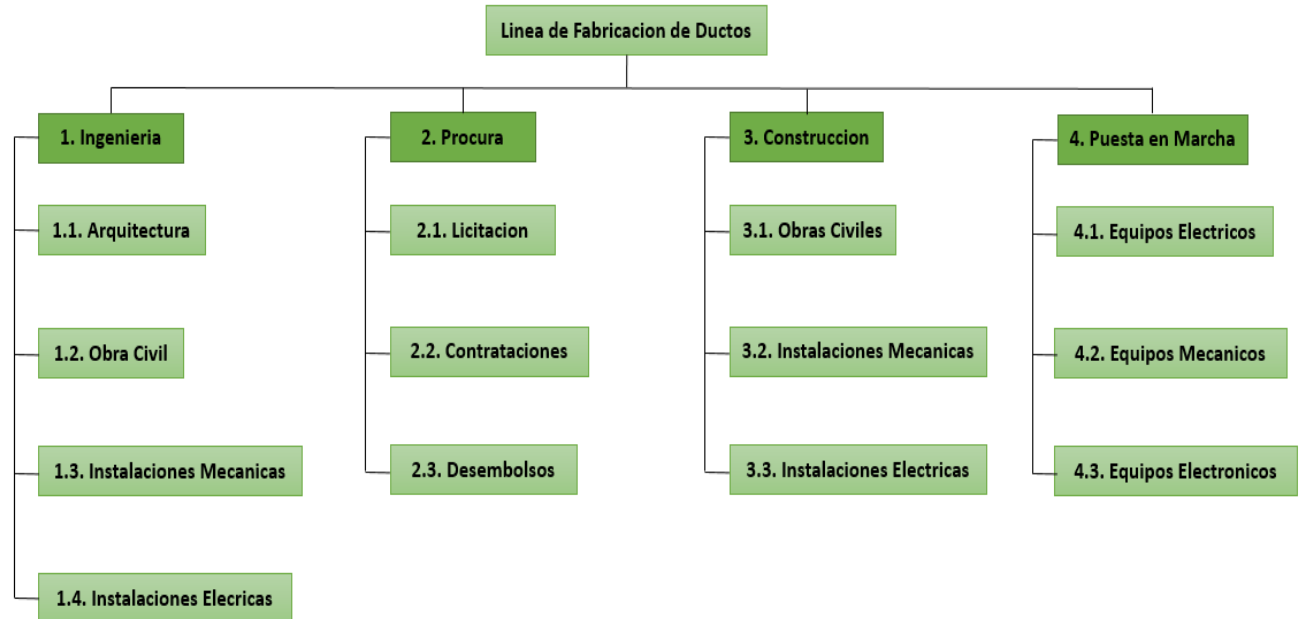
5.1.1.3 Definir el Alcance

Se realizó una descripción detallada del proyecto y de los productos a entregar con el mismo. El beneficio clave de este proceso es que se describieron los límites de los productos y resultados a obtener con el desarrollo del proyecto, siendo la base para la definición del acta de constitución del proyecto y la estructura desagregada de trabajo en la cual el Proyecto tiene como alcance la Aplicación de la Guía PMI (2013) en sus procesos de inicio y planificación empleando sus diez áreas de conocimientos para el Proyecto de Construcción de una Línea de Fabricación Automatizada de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación.

5.1.1.4 Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

En la estructura desagregada de trabajo (EDT) se desglosa el proyecto en una serie de paquetes de trabajo con la finalidad de alcanzar los objetivos. La estructura desagregada de trabajo fue estructurada con los siguientes paquetes de trabajo:

Figura 3 Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)



Fuente: PMI (2013).

5.1.1.5 Entregables del Proyecto:

Se aplicaron los procesos de inicio y planificación para la ejecución de los paquetes de trabajo del proyecto según la estructura desagregada de trabajo, estimando todas las actividades y recursos necesarios para la ejecución del mismo en la cual se detallan a continuación los productos entregables según el paquete de trabajo:

- **Paquete de Trabajo 1 – Ingeniería:**
 - Ingeniería de detalles del proyecto de arquitectura.
 - Ingeniería de detalles del proyecto de obras civiles.
 - Ingeniería de detalles del proyecto de instalaciones mecánicas.
 - Ingeniería de detalles del proyecto de instalaciones eléctricas.

- **Paquete de Trabajo 2 – Procura:**

- Procedimientos licitatorios.
- Contrataciones nacionales e internacionales de proveedores de materiales y equipos.
- Desembolsos a proveedores nacionales e internacionales.

- **Paquete de Trabajo 3 – Construcción:**

- Ejecución de Obras Civiles.
- Ejecución de Instalaciones Mecánicas.
- Ejecución de Instalaciones Eléctricas.

- **Paquete de Trabajo 4 – Puesta en Marcha:**

- Arranque y Puesta en marcha de equipos eléctricos.
- Arranque y Puesta en marcha de equipos mecánicos.
- Arranque y Puesta en marcha de equipos electrónicos.

5.1.1.6 Diccionario de la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

Se realizó el diccionario de la estructura desagregada de trabajo del proyecto con el objetivo de definir, detallar, clarificar cada uno de los paquetes de trabajo que la conforman para garantizar que estén descrito apropiadamente e incluir información detallada de los entregables del proyecto, descripción, criterios de aceptación, costos y control de calidad.

- **Paquete de trabajo (1) Ingeniería:**

Tabla 2 Diccionario de estructura desagregada de trabajo – Paquete (1) Ingeniería

PAQUETE DE TRABAJO 1. INGENIERIA						
ID	Nombre	Descripcion	Criterio de Aceptacion	Costo (BsF)	Costo (USD)	Control de Calidad
1.1	Arquitectura	Especialidad que se encargara de proyectar la propuesta de planta de la linea de fabricacion de ductos.	La especialidad debera desarrollar la delimitacion de la planta proyectando sus planos de ingenieria correspondientes.	VEF 1,588,800.00	\$ 2,269.71	Se entregaran tres (3) revisiones parciales de cada uno de los documentos proyectados en este paquete de trabajo a Refriamerica CA donde se haran los comentarios correspondiente hasta que los documentos sean aprobados como productos del proyecto.
1.2	Obras Civiles	Especialidad que se encargara de proyectar las adecuaciones civiles necesarias para la linea de fabricacion y sus facilidades.	La especialidad debera generar la documentacion necesaria en materia de memoria descriptiva, memoria de calculos, computos metricos, descripcion de partidas y especificacion de materiales.	VEF 1,459,000.00	\$ 2,084.29	Se entregaran tres (3) revisiones parciales de cada uno de los documentos proyectados en este paquete de trabajo a Refriamerica CA donde se haran los comentarios correspondiente hasta que los documentos sean aprobados como productos del proyecto.
1.3	Instalaciones Mecanicas	Especialidad que se encargara de proyectar la ingenieria necesaria para el suministro, instalacion y puesta en marcha de los equipos electromecanicos que formaran parte de la linea de fabricacion y sus facilidades.	La especialidad debera generar la documentacion necesaria en materia de memoria descriptiva, memoria de calculos, computos metricos, descripcion de partidas y especificacion de materiales.	VEF 2,516,000.00	\$ 3,594.29	Se entregaran tres (3) revisiones parciales de cada uno de los documentos proyectados en este paquete de trabajo a Refriamerica CA donde se haran los comentarios correspondiente hasta que los documentos sean aprobados como productos del proyecto.
1.4	Instalaciones Electricas	Especialidad que se encargara de proyectar la ingenieria necesaria para el suministro, instalacion y puesta en marcha de los equipos y componentes electricos y sistema de automatizacion industrial.	La especialidad debera generar la documentacion necesaria en materia de memoria descriptiva, memoria de calculos, computos metricos, descripcion de partidas y especificacion de materiales.	VEF 1,526,000.00	\$ 2,180.00	Se entregaran tres (3) revisiones parciales de cada uno de los documentos proyectados en este paquete de trabajo a Refriamerica CA donde se haran los comentarios correspondiente hasta que los documentos sean aprobados como productos del proyecto.

Fuente: Autores.

- **Paquete de trabajo (2) Procura:**

Tabla 3 Diccionario de estructura desagregada de trabajo – Paquete (2) Procura

PAQUETE DE TRABAJO 2. PROCURA						
ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Costo (BsF)	Costo (USD)	Control de Calidad
2.1	Licitacion	Especialidad que se encargara de proyectar las adquisiciones de equipos y materiales necesarios para la ejecucion del proyecto.	La especialidad debera desarrollar una investigacion de mercado por cada una de las necesidades de adquisiciones del proyecto con la finalidad de la seleccion final de proveedores de equipos y materiales.	VEF 872,000.00	\$ 1,245.71	Se entregaran tres (3) revisiones parciales de cada uno de los documentos necesarios para la gestion de las adquisiciones como lo son: matriz comparativa de proveedores y matriz comparativa de ofertas tecnico comerciales donde Refriamerica CA hara sus comentarios correspondientes hasta que las ofertas sean aprobadas.
2.2	Contrataciones	Especialidad que se encargara de la elaboracion de contratos y fianzas nacionales e internacionales.	La especialidad debera desarrollar todos los contratos legales y tramitar las fianzas correspondientes con entidades bancarias o seguros en funcion del tipo de adquisicion.	VEF 768,000.00	\$ 1,097.14	Se entregaran dos (2) revisiones parciales de cada uno de los modelos de contratos segun el proveedor en la cual Refriamerica CA hara sus comentarios hasta la aprobacion de los mismos.
2.3	Desembolsos	Especialidad que se encargara de la gestion administrativas de los contratos realizando los desembolsos correspondiente a la planificacion de los costos.	La especialidad debera gestionar el cronograma de desembolso correspondiente a la ejecucion del proyecto.	VEF 818,344,300.00	\$ 1,169,063.29	Se entregaran tres (3) revisiones parciales de cada uno de los documentos proyectados en este paquete de trabajo a Refriamerica CA donde se haran los comentarios correspondiente hasta que los documentos sean aprobados como productos del proyecto.

Fuente: Autores.

- **Paquete de trabajo (3) Construcción:**

Tabla 4 Diccionario de estructura desagregada de trabajo – Paquete (3) Construcción

PAQUETE DE TRABAJO 3. CONSTRUCCION						
ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptacion	Costo (BsF)	Costo (USD)	Control de Calidad
3.1	Obras Civiles	Especialidad que se encargara de las adecuaciones civiles de la planta y la construccion de las facilidades necesarias para la linea de produccion de ductos..	Los contratistas deberan entregar todos sus trabajos ejecutados segun lo especificado en su alcance.	VEF 21,964,000.00	\$ 31,377.14	Se entregara un informe de inspeccion por cada uno de los trabajos ejecutados que sera desarrollado por el Ingeniero Inspector y aprobado por Refriamerica CA.
3.2	Instalaciones Mecanicas	Especialidad que se encargara de la ejecucion de las instalaciones mecanicas requeridas en la linea de fabricacion de ductos y sus facilidades.	Los contratistas deberan entregar todos sus trabajos ejecutados segun lo especificado en su alcance.	VEF 37,047,100.00	\$ 52,924.43	Se entregara un informe de inspeccion por cada uno de los trabajos ejecutados que sera desarrollado por el Ingeniero Inspector y aprobado por Refriamerica CA.
3.3	Instalaciones Electricas	Especialidad que se encargara de la ejecucion de las instalaciones de electricidad requeridas en la linea de fabricacion de ductos y sus facilidades.	Los contratistas deberan entregar todos sus trabajos ejecutados segun lo especificado en su alcance.	VEF 80,564,000.00	\$ 115,091.43	Se entregara un informe de inspeccion por cada uno de los trabajos ejecutados que sera desarrollado por el Ingeniero Inspector y aprobado por Refriamerica CA..

Fuente: Autores.

- **Paquete de trabajo (4) Puesta en Marcha:**

Tabla 5 Diccionario de estructura desagregada de trabajo – Paquete (4) Puesta en Marcha

PAQUETE DE TRABAJO 4. PUESTA EN MARCHA						
ID	Nombre	Descripción	Criterio de Aceptación	Costo (BsF)	Costo (USD)	Control de Calidad
4.1	Equipos Electricos	Especialidad que se encargara de ejecutar los las pruebas y arranques de los equipos y componentes electricos que formaran parte de la linea de fabricacion.	Los contratistas deberan entregar todos los equipos y componentes electricos probados y arrancados.	VEF 173,866.66	\$ 248.38	Se entregara un informe de arranque por cada uno de los trabajos ejecutados que sera desarrollado por el Ingeniero Inspector y aprobado por Refriamerica CA.
4.2	Equipos Mecanicos	Especialidad que se encargara de ejecutar los las pruebas y arranques de los equipos mecanicos que formaran parte de la linea de fabricacion.	Los contratistas deberan entregar todos los equipos y componentes electricos probados y arrancados.	VEF 330,666.66	\$ 472.38	Se entregara un informe de inspeccion por cada uno de los trabajos ejecutados que sera desarrollado por el Ingeniero Inspector y aprobado por Refriamerica CA.
4.3	Equipos electronicos	Especialidad que se encargara de ejecutar los las pruebas y arranques de los equipos electronicos que formaran parte de la linea de fabricacion.	Los contratistas deberan entregar todos los equipos y componentes electricos probados y arrancados..	VEF 218,666.66	\$ 312.38	Se entregara un informe de inspeccion por cada uno de los trabajos ejecutados que sera desarrollado por el Ingeniero Inspector y aprobado por Refriamerica CA..

Fuente: Autores.

5.2 Determinación de la línea base de tiempo y costo del Proyecto

Para la determinación de la línea base del Proyecto se aplicó la metodología del PMI (2013), en la cual en sus grupos de procesos de inicio y planificación se analizaron la gestión del tiempo y costos con la finalidad de tener una proyección estimada en el proceso de ejecución del Proyecto.

5.2.1 Gestión del tiempo del Proyecto

Se incluyeron los procesos requeridos para el desarrollo de la planificación del proyecto en la cual se estimaron los tiempos de ejecución correspondientes a todas las actividades y así poder determinar la línea base y ruta crítica del mismo.

5.2.1.1 Listado de Actividades y recursos del Proyecto

El listado de actividades se realizó en función de los paquetes de trabajo desarrollados en la estructura desagregada de trabajo (EDT) y se le asignaron las horas hombres de trabajo necesarias para la ejecución de las mismas.

- **Paquete de trabajo (1) Ingeniería:**

Tabla 6 Listado de actividades del paquete de trabajo (1) Ingeniería, Arquitectura.

DESCRIPCION	H-H
1. INGENIERIA	3040
1.1 ARQUITECTURA	520
1.1.1 Delimitación de Planta.	40
1.1.2 Planos de Facilidades.	480
1.1.2.1 Planos de Planta.	120
1.1.2.2 Planos de Corte.	160
1.1.2.3 Maqueta de Planta 3D.	200
1.2 OBRAS CIVILES	680
1.2.1 Adecuaciones Civiles	240
1.2.1.1 Memoria Descriptiva.	40
1.2.1.2 Memoria de Cálculos.	40
1.2.1.3 Cómputos Métricos.	80
1.2.1.4 Descripción de Partidas Construcción.	40
1.2.1.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40
1.2.2 Ingeniería Sanitaria	240
1.2.1.1 Memoria Descriptiva.	40
1.2.1.2 Memoria de Cálculos.	40
1.2.1.3 Cómputos Métricos.	80
1.2.1.4 Descripción de Partidas Construcción.	40
1.2.1.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40
1.2.3 Acabados	200
1.2.1.1 Memoria Descriptiva.	40
1.2.1.2 Cómputos Métricos.	80
1.2.1.3 Descripción de Partidas Construcción.	40
1.2.1.4 Especificación de Materiales y Equipos.	40

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 7 Listado de actividades del paquete de trabajo (1) Ingeniería, Instalaciones Mecánicas.

1.3 INSTALACIONES MECANICAS	1120
1.3.1 Maquinas Herramientas	160
1.3.1.1 Memoria Descriptiva.	40
1.3.1.2 Cómputos Métricos.	40
1.3.1.3 Descripción de Partidas Construcción.	40
1.3.1.4 Especificación de Materiales y Equipos.	40
1.3.2 Aire Comprimido.	240
1.3.2.1 Memoria Descriptiva.	40
1.3.2.2 Memoria de Cálculos.	80
1.3.2.3 Cómputos Métricos.	40
1.3.2.4 Descripción de Partidas Construcción.	40
1.3.2.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40
1.3.3 Aire Acondicionado Ventilación.	240
1.3.3.1 Memoria Descriptiva.	40
1.3.3.2 Memoria de Cálculos.	80
1.3.3.3 Cómputos Métricos.	40
1.3.3.4 Descripción de Partidas Construcción.	40
1.3.3.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40
1.3.4 Sistema Contra Incendios	240
1.3.4.1 Memoria Descriptiva.	40
1.3.4.2 Memoria de Cálculos.	80
1.3.4.3 Cómputos Métricos.	40
1.3.4.4 Descripción de Partidas Construcción.	40
1.3.4.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40
1.3.5 Sistema Sanitario	240
1.3.5.1 Memoria Descriptiva.	40
1.3.5.2 Memoria de Cálculos.	80
1.3.5.3 Cómputos Métricos.	40
1.3.5.4 Descripción de Partidas Construcción.	40
1.3.5.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 8 Listado de actividades del paquete de trabajo (1) Ingeniería, Instalaciones Eléctricas.

1.4 INSTALACIONES ELECTRICAS	720
1.4.1 Tableros Eléctricos	160
1.4.1.1 Memoria Descriptiva.	40
1.4.1.2 Cómputos Métricos.	40
1.4.1.3 Descripción de Partidas Construcción.	40
1.4.1.4 Especificación de Materiales y Equipos.	40
1.4.2 Acometida Eléctrica	280
1.4.1.1 Memoria Descriptiva.	40
1.4.1.2 Cómputos Métricos.	80
1.4.1.3 Descripción de Partidas Construcción.	80
1.4.1.4 Especificación de Materiales y Equipos.	80
1.4.3 Automatización	280
1.4.3.1 Memoria Descriptiva.	40
1.4.3.2 Cómputos Métricos.	80
1.4.3.3 Descripción de Partidas Construcción.	80
1.4.3.4 Especificación de Materiales y Equipos.	80

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (2) Procura:**

Tabla 9 Listado de actividades del paquete de trabajo (2) Procura, Licitación

DESCRIPCION	H-H
2. PROCURA	1000
2.1 LICITACION	360
2.1.1 Solicitud de Ofertas Tecinas y Económicas	40
2.1.1.1 Envío de pliegos de licitación.	40
2.1.2 Evaluación de Proveedores	40
2.1.2.1 Experticia técnica y legal de proveedores.	40
2.1.3 Análisis de Ofertas	120
2.1.3.1 Análisis Técnico y económico de ofertas.	120
2.1.4 Selección de Proveedores	80
2.1.4.1 Documentos de adjudicación.	80
2.1.5 Ordenes de Compras	80
2.1.5.1 Orden de compra a proveedores.	80

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 10 Listado de actividades del paquete de trabajo (2) Procura, Contrataciones.

2.2 CONTRATACIONES	320
2.2.1 Elaboración de Contratos	320
2.2.1.1 Elaboración de contratos nacionales.	160
2.2.1.2 Elaboración de contratos internacionales.	160
2.2.2 Fianzas y Garantías	320
2.2.2.1 Proveedores nacionales.	160
2.2.2.2 Proveedores internacionales.	160

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 11 Listado de actividades del paquete de trabajo (2) Procura, Desembolsos.

2.3 DESEMBOLSOS	320
2.3.1 Nacionales	160
2.3.1.1 Contratista obras civiles.	40
2.3.1.2 Contratista aire comprimido.	40
2.3.1.3 Contratista aire acondicionado.	40
2.3.1.4 Contratista Sistema contra incendios.	40
2.3.2 Internacionales	160
2.3.2.1 Maquinas herramientas.	40
2.3.2.2 Aire comprimido.	40
2.3.2.3 Aire acondicionado.	40
2.3.2.4 Sistema contra incendios.	40

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (3) Construcción:**

Tabla 12 Listado de actividades del paquete de trabajo (3) Construcción, Obras Civiles.

DESCRIPCION	H-H
3. CONSTRUCCION	7200
3.1 OBRAS CIVILES	1920
3.1.1 Adecuaciones Civiles	1200
3.1.1.1 Construcción de gaceta de vigilancia.	320
3.1.1.2 Construcción de taller mecánico.	320
3.1.1.3 Cerramiento de área de fabricación.	160
3.1.1.4 Nivelación de pisos con micro cemento.	240
3.1.1.5 Recubrimientos de pintura.	160
3.1.2 Ingeniería Sanitaria	640
3.1.2.1 Sistema hidroneumático.	320
3.1.2.2 Drenajes y manejo de aguas negras.	320
3.1.3 Acabados	80
3.1.3.1 Aplicación de pintura industrial.	80

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 13 Listado de actividades del paquete de trabajo (3) Construcción, Instalaciones Mecánicas.

3.2 INSTALACIONES MECANICAS	2360
3.2.1 Maquinas Herramientas	480
3.2.1.1 Ensamblaje de Maquinas herramientas.	480
3.2.2 Aire Comprimido.	400
3.2.2.1 Sistema de tuberías.	320
3.2.2.2 Unidad paquete de compresión de aire.	80
3.2.3 Aire Acondicionado Ventilación.	760
3.2.3.1 Ventilación área de fabricación.	80
3.2.3.2 Ventilación taller mecánico.	80
3.2.3.3 Sistema aire acondicionado área ingeniería.	160
3.2.3.4 Sistema aire acondicionado área administración.	160
3.2.3.5 Sistema aire acondicionado área vigilancia.	40
3.2.3.6 Sistema aire acondicionado área comedor.	80
3.2.3.6 Extracción de baños.	160
3.2.4 Sistema Contra Incendios	360
3.2.4.1 Sistema de tuberías.	240
3.2.4.2 Unidades de bombeo.	120
3.2.5 Sistema Sanitaria	360
3.2.5.1 Sistema de Tuberías.	240
3.2.5.2 Unidades de Bombeo.	120

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 14 Listado de actividades del paquete de trabajo (3) Construcción, Instalaciones Eléctricas.

3.3 INSTALACIONES ELECTRICAS	2920
3.3.1 Tableros Eléctricos	200
3.3.1.1 Tableros Principales y protecciones.	120
3.3.1.2 Tableros Secundarios y Protecciones.	80
3.3.2 Acometida Eléctrica	2000
3.3.2.1 Acometida a tableros principales.	80
3.3.2.2 Acometida a tableros secundarios.	240
3.3.2.3 Acometida a Maquinas herramientas.	160
3.3.2.4 Acometida a paquete aire comprimido.	40
3.3.2.5 Acometida equipos aire acondicionado.	120
3.3.2.6 Acometida bombas de incendio.	40
3.3.2.7 Acometida bombas Sistema sanitario.	40
3.3.3 Automatización	720
3.3.3.1 Sistema de control maquinas herramientas.	320
3.3.3.2 Sistema de detección de incendios.	240
3.3.3.3 Sistema de seguridad.	160

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (4) Puesta en Marcha:**

Tabla 15 Listado de actividades del paquete de trabajo (4) Puesta en Marcha.

4. PUESTA EN MARCHA	504
4.1 EQUIPOS ELECTRICOS	80
4.1.1 Tableros Principales	40
4.1.2 Tableros Secundarios	40
4.2 EQUIPOS MECANICOS	264
4.2.1 Maquinas Herramientas	160
4.2.2 Aire Comprimido.	24
4.2.3 Aire Acondicionado Ventilación.	40
4.2.4 Sistema Contra Incendios	24
4.2.5 Sistema Sanitario	16
4.3 EQUIPOS ELECTRONICOS	160
4.3.1 Sistema de Seguridad.	80
4.3.2 Sistema de control línea de fabricación.	40
4.3.3 Sistema de detección de incendios.	40

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

5.2.1.2 Desarrollo del Cronograma

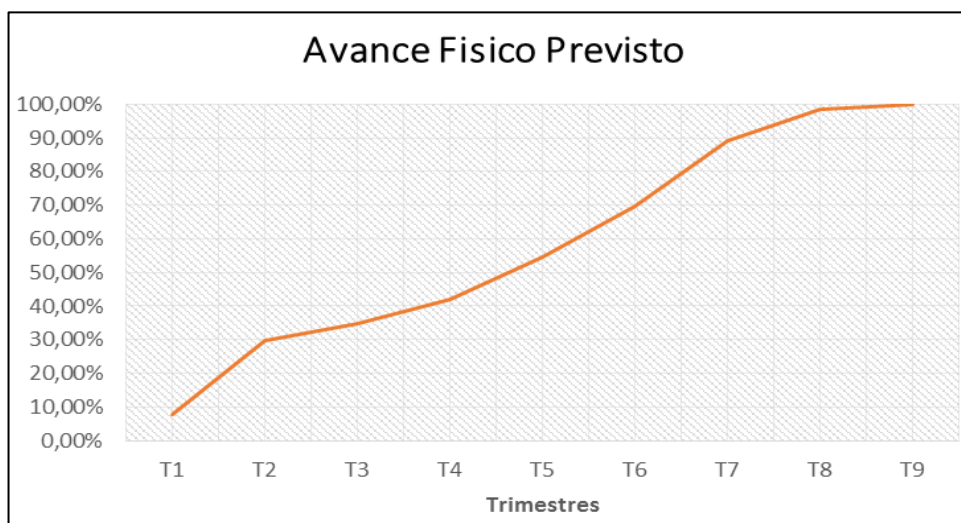
Se desarrolló la planificación del proyecto según las actividades necesarias a ejecutar según los paquetes de trabajo especificados en la estructura desagregada de trabajo con la finalidad de obtener la línea base del mismo para ello se empleó un software de gestión del tiempo para simular los tiempos de ejecución, en función de las estimaciones de duración por actividad, así como los recursos necesarios para la ejecución de las mismas.

Para el desarrollo del cronograma de trabajo se consideraron las siguientes premisas:

- Horario de trabajo: Lunes a Viernes de 7:00 am a 12:00 m y de 1:00 pm a 4:00 pm.
- Turnos de Trabajo: 1 turno diurno.
- Feriados Nacionales no laborables.

En función de las consideraciones anteriores se estableció la línea base de tiempo y se desarrolló el Diagrama de Gantt del proyecto. Arrojando como resultado una duración estimada para el proyecto de veinticinco (25) meses laborables (**Ver Anexo I**), cuya curva de avance previsto de muestra en el Grafico 2.

Grafico 2 Porcentaje Físico de Avance Projectado.



Fuente: Autores.

5.2.2 Gestión de los costos del Proyecto

Se incluyeron los procesos requeridos para la planificación, estimación, presupuesto, financiamiento, gestión y control de los costos con la finalidad de que se complete el proyecto dentro del apartado financiero presupuestado y aprobado por la empresa Refriamerica C.A.

5.2.2.1 Estimación de costos del Proyecto

La estimación de los costos se realizó en función de los paquetes de trabajo desarrollados en la estructura desagregada de trabajo EDT y para mayor evaluación y análisis para cada paquete se realizó un resumen por especialidad del proyecto basándonos en estimaciones de costos clase V y III según el paquete de trabajo basándonos en ofertas comerciales recibidas, empleo de tabuladores de sueldos y salarios de profesionales y análisis de precios unitarios de construcción.

5.2.2.2 Honorarios Profesionales por paquete de trabajo

Los honorarios profesionales se determinaron a través de los tabuladores de sueldos y salarios de los diferentes profesionales aprobados por su ente de colegiatura en función de la estructura de costos de la empresa Refriamerica C.A., tomando en cuenta los beneficios expuestos en la Ley Orgánica del Trabajo de la República Bolivariana de Venezuela.

- **Paquete de trabajo (1) Ingeniería – Honorarios Profesionales Arquitectura (1.1):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros y arquitectos para la elaboración del proyecto de arquitectura como paquete de trabajo tomando referencia del tabulador de sueldos y salarios de Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Tabla 16 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Arquitectura.

1. PAQUETE DE TRABAJO (1) INGENIERIA	H-H	H-H/Bs.	TOTAL
Gerente de proyecto	80	4.000	Bs. 320.000
1.1 ARQUITECTURA	520		Bs. 1.228.800
1.1.1 Delimitación de Planta.	40		Bs. 68.800
Arquitecto nivel asesor categoría profesional P10 - Líder	16	2.500	Bs. 40.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P2	24	1.200	Bs. 28.800
1.1.2 Planos de Facilidades.	480		Bs. 840.000
1.1.2.1 Planos de Planta.	120		Bs. 220.000
Arquitecto nivel asesor categoría profesional P10 - Líder	40	2.500	Bs. 100.000
Dibujante Sénior	80	1.500	Bs. 120.000
1.1.2.2 Planos de Corte.	160		Bs. 280.000
Arquitecto nivel asesor categoría profesional P10 - Líder	40	2.500	Bs. 100.000
Dibujante Sénior	120	1.500	Bs. 180.000
1.1.2.3 Maqueta 3D.	200		Bs. 340.000
Arquitecto nivel asesor categoría profesional P10 - Líder	40	2.500	Bs. 100.000
Dibujante Sénior	160	1.500	Bs. 240.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (1) Ingeniería – Obras Civiles Honorarios Profesionales (1.2):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros para la elaboración del proyecto de obras civiles como paquete de trabajo tomando referencia del tabulador de sueldos y salarios de Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Tabla 17 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Obras Civiles.

1. PAQUETE DE TRABAJO (1) INGENIERIA	H-H	H-H/Bs.	TOTAL
Gerente de proyecto	80	4.000	Bs. 320.000
1.2 OBRAS CIVILES	680		Bs. 1.459.000
1.2.1 Adecuaciones Civiles	240		Bs. 402.000
1.2.1.1 Memoria Descriptiva.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.2.1.2 Memoria de Cálculos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.2.1.3 Cómputos Métricos.	80		Bs. 134.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.2.1.4 Descripción de Partidas Construcción.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.2.1.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.2.2 Ingeniería Sanitaria	240		Bs. 402.000
1.2.2.1 Memoria Descriptiva.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.2.2.1.2 Memoria de Cálculos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.2.2.1.3 Cómputos Métricos.	80		Bs. 134.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.2.2.1.4 Descripción de Partidas Construcción.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.2.2.1.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 17 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Obras Civiles (Continuación).

1. PAQUETE DE TRABAJO (1) INGENIERIA	H-H	H-H/Bs.	TOTAL
1.2.3 Acabados	200		Bs. 335.000
1.2.1.1 Memoria Descriptiva.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.2.1.2 Cómputos Métricos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.2.1.3 Descripción de Partidas Construcción.	80		Bs. 134.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.2.1.4 Especificación de Materiales y Equipos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Civil categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (1) Ingeniería – Instalaciones Mecánicas Honorarios Profesionales (1.3):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros para la elaboración del proyecto de instalaciones mecánicas como paquete de trabajo tomando referencia del tabulador de sueldos y salarios de Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Tabla 18 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Instalaciones Mecánicas.

1. PAQUETE DE TRABAJO (1) INGENIERIA	H-H	H-H/Bs.	TOTAL
Gerente de proyecto	160	4.000	Bs. 640.000
1.3 INSTALACIONES MECANICAS	1120		Bs. 1.876.000
1.3.1 Maquinas Herramientas	160		Bs. 268.000
1.3.1.1 Memoria Descriptiva.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.1.2 Cómputos Métricos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.1.3 Descripción de Partidas Construcción.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.1.4 Especificación de Materiales y Equipos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.2 Aire Comprimido.	240		Bs. 402.000
1.3.2.1 Memoria Descriptiva.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.2.2 Memoria de Cálculos.	80		Bs. 134.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.3.2.3 Cómputos Métricos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.2.4 Descripción de Partidas Construcción.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.2.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 18 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Instalaciones Mecánicas (Continuación).

1. PAQUETE DE TRABAJO (1) INGENIERIA	H-H	H-H/Bs.	TOTAL
1.3.3 Aire Acondicionado Ventilación.	240		Bs. 402.000
1.3.3.1 Memoria Descriptiva.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.3.2 Memoria de Cálculos.	80		Bs. 134.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.3.3.3 Cómputos Métricos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.3.4 Descripción de Partidas Construcción.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.3.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.4 Sistema Contra Incendios	240		Bs. 402.000
1.3.4.1 Memoria Descriptiva.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.4.2 Memoria de Cálculos.	80		Bs. 134.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.3.4.3 Cómputos Métricos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.4.4 Descripción de Partidas Construcción.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000,00
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000,00
1.3.4.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40		Bs. 67.000,00
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 18 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Instalaciones Mecánicas (Continuación).

1. PAQUETE DE TRABAJO (1) INGENIERIA	H-H	H-H/Bs.	TOTAL
1.3.5 Sistema Sanitario	240		Bs. 402.000
1.3.5.1 Memoria Descriptiva.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.5.2 Memoria de Cálculos.	80		Bs. 134.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.3.5.3 Cómputos Métricos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.5.4 Descripción de Partidas Construcción.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.3.5.5 Especificación de Materiales y Equipos.	40		Bs. 67.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (1) Ingeniería – Instalaciones Eléctricas Honorarios Profesionales (1.4):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros para la elaboración del proyecto de instalaciones eléctricas como paquete de trabajo tomando referencia del tabulador de sueldos y salarios de Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Tabla 19 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Instalaciones Eléctricas.

1. PAQUETE DE TRABAJO (1) INGENIERIA	H-H	H-H/ BsF	TOTAL
Gerente de Proyecto	80	4.000	Bs. 320.000
1.4 INSTALACIONES ELECTRICAS	720		Bs. 1.206.000
1.4.1 Tableros Eléctricos	160		Bs. 268.000
1.4.1.1 Memoria Descriptiva	40		Bs. 67.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.4.1.3 Cómputos Métricos	40		Bs. 67.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.4.1.4 Descripción de partidas de construcción	40		Bs. 67.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.4.1.5 Especificaciones de materiales y equipos	40		Bs. 67.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.4.2 Acometida Eléctrica	280		Bs. 469.000
1.4.2.1 Memoria Descriptiva	40		Bs. 67.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.4.2.2 Cómputos Métricos	80		Bs. 134.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.4.2.3 Descripción de partidas de construcción	80		Bs. 134.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.4.2.4 Especificaciones de materiales y equipos	80		Bs. 134.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 19 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (1) Instalaciones Eléctricas (Continuación).

1. PAQUETE DE TRABAJO (1) INGENIERIA	H-H	H-H/ BsF	TOTAL
1.4.3 Automatización	280		Bs. 469.000
1.4.3.1 Memoria Descriptiva	40		Bs. 67.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	10	2.500	Bs. 25.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	30	1.400	Bs. 42.000
1.4.3.2 Cómputos Métricos	80		Bs. 134.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.4.3.3 Descripción de partidas de construcción	80		Bs. 134.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000
1.4.3.4 Especificaciones de materiales y equipos	80		Bs. 134.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 - Líder	20	2.500	Bs. 50.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	60	1.400	Bs. 84.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (2) Procura – Licitación Honorarios Profesionales (2.1):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros y otros profesionales para la elaboración de las proyecciones correspondiente al paquete de trabajo.

Tabla 20 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (2) Licitación.

2. PAQUETE DE TRABAJO (2) PROCURA	H-H	H-H/ BsF	TOTAL
Gerente de Proyecto	80	4.000	Bs. 320.000
2.1 LICITACION	360		Bs. 552.000
2.1.1 Solicitud de Ofertas Tecinas y Económicas	40		Bs. 52.000
Ingeniero de Procura categoría profesional P10 - Líder	8	2.500	Bs. 20.000
Especialista de Compras - Licenciado	32	1.000	Bs. 32.000
2.1.2 Evaluación de Proveedores	40		Bs. 100.000
Ingeniero de Procura categoría profesional P10 - Líder	40	2.500	Bs. 100.000
2.1.3 Selección de Proveedores	120		Bs. 120.000
Especialista de Compras - Licenciado	120	1.000	Bs. 120.000
2.1.4 Evaluación de Ofertas	80		Bs. 200.000
Ingeniero de Procura categoría profesional P10 - Líder	80	2.500	Bs. 200.000
2.1.5 Ordenes de Compras	80		Bs. 80.000
Especialista de Compras - Licenciado	80	1.000	Bs. 80.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (2) Procura – Contrataciones Honorarios Profesionales (2.2):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros y otros profesionales para la elaboración de las proyecciones correspondiente al paquete de trabajo.

Tabla 21 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (2) Contrataciones.

2. PAQUETE DE TRABAJO (2) PROCURA	H-H	H-H/ BsF	TOTAL
Gerente de Proyecto	80	4.000	Bs. 320.000
2.2 CONTRATACIONES	480		Bs. 336.000
2.2.1 Elaboración de Contratos	240		Bs. 168.000
2.2.1.1 Elaboración de Contratos Nacionales	120		Bs. 84.000
Abogado Sénior	120	700	Bs. 84.000
2.2.1.2 Elaboración de Contratos Internacionales	120		Bs. 84.000
Abogado Sénior	120	700	Bs. 84.000
2.2.2 Fianzas y Garantías	240		Bs. 168.000
2.2.2.1 Proveedores Nacionales	120		Bs. 84.000
Abogado Sénior	120	700	Bs. 84.000
2.2.1.2 Proveedores Internacionales	120		Bs. 84.000
Abogado Sénior	120	700	Bs. 84.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (2) Procura – Desembolsos Honorarios Profesionales (2.3)**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros y otros profesionales para la elaboración de las proyecciones correspondiente al paquete de trabajo.

Tabla 22 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (2) Desembolsos.

2. PAQUETE DE TRABAJO (2) PROCURA	H-H	H-H/ BsF	TOTAL
2.3 DESEMBOLSOS	480		Bs. 228.000
Gerente de Proyectos	80	4.000	Bs. 320.000
2.3.1 Nacionales	240		Bs. 114.000
2.3.1.1 Contratista obras civiles y electricidad	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.1.2 Contratista aire comprimido.	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.1.3 Contratista aire acondicionado.	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.1.4 Contratista sistema contra incendios.	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.1.5 Contratista sistemas de aguas sanitarias	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.1.5 Ensamblaje línea de producción	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 22 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (2) Desembolsos (Continuación).

2. PAQUETE DE TRABAJO (2) PROCURA	H-H	H-H/ BsF	TOTAL
2.3.2 Internacionales	240		Bs. 114.000
2.3.2.1 Maquinas herramientas.	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.2.2 Aire comprimido.	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.2.3 Aire acondicionado.	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.2.4 Sistema contra incendios.	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.2.5 Sistema aguas sanitarias	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000
2.3.2.6 Sistema de monitoreo y seguridad electrónica	40		Bs. 19.000
Administrador Sénior	10	1.000	Bs. 10.000
Auxiliar de Administración	30	300	Bs. 9.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (3) Construcción – Obras Civiles Honorarios Profesionales (Inspección de Obras) (3.1):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros para la inspección de los trabajos realizados por el contratista de obras civiles tomando referencia del tabulador de sueldos y salarios de Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Tabla 23 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (3) Inspección Obras Civiles.

3. PAQUETE DE TRABAJO (3) CONSTRUCCION	H-H	H-H/ BsF	TOTAL
3.1 OBRAS CIVILES	860		Bs. 1.204.000
Gerente de Proyectos	80	4.000	Bs. 320.000
3.1.1 Adecuaciones Civiles	460		Bs. 644.000
3.1.1.1 Construcción de caseta de vigilancia.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
3.1.1.2 Construcción de taller mecánico.	160		Bs. 224.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	160	1.400	Bs. 224.000
3.1.1.3 Cerramiento de área de fabricación.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
3.1.1.4 Nivelación de pisos con micro cemento.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
3.1.1.5 Recubrimientos de pintura.	60		Bs. 84.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	60	1.400	Bs. 84.000
3.1.2 Ingeniería Sanitaria	320		Bs. 448.000
3.1.2.1 Sistema hidroneumático.	160		Bs. 224.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	160	1.400	Bs. 224.000
3.1.2.2 Drenajes y manejo de aguas negras.	160		Bs. 224.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	160	1.400	Bs. 224.000
3.1.3 Acabados	80		Bs. 112.000
3.1.3.1 Aplicación de pintura industrial.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (3) Construcción – Instalaciones Mecánicas Honorarios Profesionales (Inspección de Obras) (3.2):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros para la inspección de los trabajos realizados por el contratista de montajes mecánicos tomando referencia del tabulador de sueldos y salarios de Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Tabla 24 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (3) Inspección Instalaciones Mecánicas.

3. PAQUETE DE TRABAJO (3) CONSTRUCCION	H-H	H-H/ BsF	TOTAL
3.2 INSTALACIONES MECANICAS	890		Bs. 1.246.000
Gerente de Proyectos	160	4.000	Bs. 640.000
3.2.1 Maquinas Herramientas	160		Bs. 224.000
3.2.1.1 Ensamblaje de máquinas herramientas.	160		Bs. 224.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	160	1.400	Bs. 224.000
3.2.2 Aire Comprimido.	120		Bs. 168.000
3.2.2.1 Sistema de tuberías.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
3.2.2.2 Unidad paquete de compresión de aire.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.2.3 Aire Acondicionado Ventilación.	290		Bs. 406.000
3.2.3.1 Ventilación área de fabricación.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.2.3.2 Ventilación taller mecánico.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.2.3.3 Sistema aire acondicionado área ingeniería.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.2.3.4 Sistema aire acondicionado área administración.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
3.2.3.5 Sistema aire acondicionado área vigilancia.	20		Bs. 28.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000
3.2.3.6 Sistema aire acondicionado área comedor.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.2.3.7 Extracción de baños.	30		Bs. 42.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	30	1.400	Bs. 42.000
3.2.4 Sistema Contra Incendios	120		Bs. 168.000
3.2.4.1 Sistema de tuberías.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
3.2.4.2 Unidades de bombeo.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.2.5 Sistema Sanitario	200		Bs. 280.000
3.2.5.1 Sistema de Tuberías.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
3.2.5.2 Unidades de Bombeo.	120		Bs. 168.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	120	1.400	Bs. 168.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (3) Construcción – Instalaciones Eléctricas Honorarios Profesionales (Inspección de Obras) (3.3):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros para la inspección de los trabajos realizados por el contratista de montajes eléctricos tomando referencia del tabulador de sueldos y salarios de Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Tabla 25 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (3) Inspección Instalaciones eléctricas.

3. PAQUETE DE TRABAJO (3) CONSTRUCCION	H-H	H-H/ Bs	TOTAL
3.3 INSTALACIONES ELECTRICAS	540		Bs. 756.000
Gerente de Proyectos	160	4.000	Bs. 640.000
3.3.1 Tableros Eléctricos	80		Bs. 112.000
3.3.1.1 Tableros Principales y protecciones.	40		Bs. 56.000,00
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000,00
3.3.1.2 Tableros Secundarios y Protecciones.	40		Bs. 56.000,00
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000,00
3.3.2 Acometida Eléctrica	260		Bs. 364.000
3.3.2.1 Acometida a tableros principales.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.3.2.2 Acometida a tableros secundarios.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
3.3.2.3 Acometida a maquinas herramientas.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.3.2.4 Acometida a paquete aire comprimido.	20		Bs. 28.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000
3.3.2.5 Acometida equipos aire acondicionado.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.3.2.6 Acometida bombas de incendio.	20		Bs. 28.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000
3.3.2.7 Acometida bombas sistema sanitario.	20		Bs. 28.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000
3.3.3 Sistema de Monitoreo y Seguridad Electrónica	40		Bs. 56.000
3.3.3.1 Instalación de sistema de monitoreo y seguridad	40		Bs. 56.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 25 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (3) Inspección Instalaciones eléctricas (Continuación).

3. PAQUETE DE TRABAJO (3) CONSTRUCCION	H-H	H-H/ Bs	TOTAL
3.3.4 Automatización	160		Bs. 224.000
3.3.4.1 Sistema de control maquinas herramientas.	80		Bs. 112.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
3.3.4.2 Sistema de detección de incendios.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
3.3.4.3 Sistema de seguridad.	40		Bs. 56.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Paquete de trabajo (4) Puesta en Marcha de Equipos Honorarios Profesionales (4.1):**

En este análisis de costos se relacionaron todos los honorarios profesionales de ingenieros para la inspecciones de las puesta en marcha de equipos electromecánicos por contratistas y/o fabricantes.

Tabla 26 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (4) – Inspección Puesta en Marcha.

4. PAQUETE DE TRABAJO (4) PUESTA EN MARCHA	H-H	H-H/BsF	TOTAL
Gerente de Proyecto	80	4.000	Bs. 320.000
4.1 Equipos Eléctricos	40		Bs. 56.000
4.1.1 Tableros Principales	20		Bs. 28.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000
4.1.2 Tableros Secundarios	20		Bs. 28.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000
4.2 Equipos Mecánicos	136		Bs. 190.400
4.2.1 Maquinas Herramientas	80		Bs. 112.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	80	1.400	Bs. 112.000
4.2.2 Aire Comprimido	8		Bs. 11.200
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	8	1.400	Bs. 11.200
4.2.3 Aire acondicionado y ventilación	20		Bs. 28.000
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000
4.2.4 Sistema Contra Incendios	20		Bs. 28.600
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 26 Estimación de costos clase II del paquete de trabajo (4) – Inspección Puesta en Marcha (Continuación).

4. PAQUETE DE TRABAJO (4) PUESTA EN MARCHA	H-H	H-H/BsF	TOTAL
4.2.5 Sistema Sanitarios	8		Bs. 11.200
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	8	1.400	Bs. 11.200
4.3 Equipos Electrónicos	80		Bs. 112.000
4.3.1 Sistema de Seguridad	40		Bs. 56.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	40	1.400	Bs. 56.000
4.3.2 Sistema de control línea de fabricación	20		Bs. 28.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000
4.3.3 Sistema de detección de incendios	20		Bs. 28.000
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	20	1.400	Bs. 28.000

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

5.2.2.3 Suministro de Equipos

Para la estimación de los costos del suministro de equipos se tomaron como referencias las ofertas recibidas por diferentes proveedores, que se solicitaron cuando se realizó el estudio preliminar para la construcción de la línea de fabricación donde las mismas son de clase III debido que cuando se desarrolle la ingeniería de detalles habrá mayor información para su oferta,

- **Suministro de Maquinas Herramientas:**

Se realizó una estimación de costos clase III para el suministro de las maquinas herramientas que formaran parte de la línea de fabricación de ductos en la cual la procura se realizara con proveedor internacional bajo el esquema de tasa cambiaria DICOM según fecha de nacionalización en aduana de la maquinaria. En el análisis de costos se muestra el desembolso en moneda extranjera (USD) y su equivalente a moneda nacional (BsF).

Tabla 27 Estimación de costos clase III suministro de máquinas herramientas Formtek Group.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE III - SUMINISTRO DE MAQUINAS HERRAMIENTAS FORMTEK GROUP INTERNATIONAL						
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario	Precio Total
1	Suministro de maquina para pre-fabricacion ductos rectangulares fabricante Formtek, modelo: Iowa Presicion. Incluye: modulos de fabricacion, kit de ensamble y sistema de control automatico.	1	\$ 566,895.00	\$ 566,895.00	VEF 396,826,500.00	VEF 396,826,500.00
2	Suministro de maquina para corte por plasma para laminas rectangulares fabricante Formtek, modelo: Lockformer Vulcan 1000 1.5M x 6M. Incluye: modulos de corte, kit de ensamble y sistema de control automatico.	1	\$ 62,500.00	\$ 62,500.00	VEF 43,750,000.00	VEF 43,750,000.00
3	Suministro de maquina para fabricacion de juntas TDC para ductos rectangulares fabricante Formtek, modelo: Lockformer TDC Notcher. Incluye: modulos de 5 cabezales, kit de ensamble y sistema de control automatico.	1	\$ 14,715.00	\$ 14,715.00	VEF 10,300,500.00	VEF 10,300,500.00
4	Suministro de maquina para doblado de laminas rectangulares. fabricante Formtek, modelo: Lockformer Pittsburg. Incluye: modulos de doblado y fabricante de juntas, kit de ensamble y sistema de control automatico.	1	\$ 235,915.00	\$ 235,915.00	VEF 165,140,500.00	VEF 165,140,500.00
5	Suministro de maquina para pre-fabricacion ductos circulares. fabricante Formtek, modelo: Iowa Presicion. Incluye: modulos de fabricacion, kit de ensamble y sistema de control automatico.	1	\$ 36,035.00	\$ 36,035.00	VEF 25,224,500.00	VEF 25,224,500.00
			TOTAL	\$ 916,060.00	TOTAL	VEF 641,242,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Suministro de unidad paquete de aire comprimido:**

Se realizó una estimación de costos clase III para el suministro del paquete de aire comprimido que formaran parte de la línea de fabricación de ductos en la cual la procura se realizara con proveedor internacional bajo el esquema de tasa cambiaria DICOM según fecha de nacionalización en aduana de la maquinaria. En el análisis de costos se muestra el desembolso en moneda extranjera (USD) y su equivalente a moneda nacional (BsF).

Tabla 28 Estimación de costos clase III suministro de paquete de aire comprimido.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE III - SUMINISTRO DE PAQUETE DE AIRE COMPRIMIDO						
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario	Precio Total
1	Suministro de unidad paquete de aire comprimido de 5000 litros de capacidad con banco de compresores reciprocantes. Características eléctricas: 460V/3F/60Hz, Incluye: unidad de filtración de aire, tanque de condensado, y reservorio.	1	\$ 125,000.00	\$ 125,000.00	VEF 87,500,000.00	VEF 87,500,000.00
2	Suministro de kit de repuestos para dos (2) años de operación con garantía extendida según solicitud de Cliente.	1	\$ 18,500.00	\$ 18,500.00	VEF 12,950,000.00	VEF 12,950,000.00
			TOTAL	\$ 143,500.00	TOTAL	VEF 100,450,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Suministro de unidades de bombeo contra incendios:**

Se realizó una estimación de costos clase III para el suministro del sistema de extinción de incendios que formaran parte de las facilidades de la línea de fabricación de ductos en la cual la procura se realizara con proveedor internacional bajo el esquema de tasa cambiaria DICOM según fecha de nacionalización en aduana de la maquinaria. En el análisis de costos se muestra el desembolso en moneda extranjera (USD) y su equivalente a moneda nacional (BsF).

Tabla 29 Estimación de costos clase III suministro de bombas contra incendios American Marsh Pumps.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE III - SUMINISTRO DE BOMBAS CONTRA INCENDIOS						
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario	Precio Total
1	Suministro de bomba del tipo del tipo centrifuga arreglo vertical tipo turbina de cinco (5) de bombeo 380 GPM@45' H2O, 7.5HP, características eléctricas: 460V/3F/60Hz con certificación UL y NFPA 20. Incluye: kit de control y panel.	1	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	VEF 31,500,000.00	VEF 31,500,000.00
2	Suministro de bomba del tipo del tipo centrifuga arreglo vertical tipo jockey, 30 GPM@45' H2O, 1.5HP, características eléctricas: 460V/3F/60Hz con certificación UL y NFPA 20. Incluye: kit de control y panel.	1	\$ 14,200.00	\$ 14,200.00	VEF 9,940,000.00	VEF 9,940,000.00
			TOTAL	\$ 59,200.00	TOTAL	VEF 41,440,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Suministro de unidades de bombeo sistema sanitario:**

Se realizó una estimación de costos clase III para el suministro del sistema de bombeo para agua blancas que formaran parte de las facilidades de la línea de fabricación de ductos en la cual la procura se realizara con proveedor internacional bajo el esquema de tasa cambiaria DICOM según fecha de nacionalización en aduana de la maquinaria. En el análisis de costos se muestra el desembolso en moneda extranjera (USD) y su equivalente a moneda nacional (BsF).

Tabla 30 Estimación de costos clase III suministro de bombas sistema sanitario American Marsh Pumps.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE III - SUMINISTRO DE BOMBAS SISTEMA SANITARIO						
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario	Precio Total
1	Suministro de bomba del tipo del tipo centrifuga arreglo horizontal (end-suction) 350GPM@18'H2O, 3HP, características electricas: 460V/3F/60Hz. Incluye: tablero de control de arranque y parada temporizada.	2	\$ 8,000.00	\$ 16,000.00	VEF 5,600,000.00	VEF 11,200,000.00
			TOTAL	\$ 16,000.00	TOTAL	VEF 11,200,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Suministro de sistema aire acondicionado y ventilación:**

Se realizó una estimación de costos clase III para el suministro del sistema de climatización y ventilación que formaran parte de las facilidades de la línea de fabricación de ductos en la cual la procura se realizara con proveedor internacional bajo el esquema de tasa cambiaria DICOM según fecha de nacionalización en aduana de la maquinaria. En el análisis de costos se muestra el desembolso en moneda extranjera (USD) y su equivalente a moneda nacional (BsF).

Tabla 31 Estimación de costos clase III suministro de aire acondicionado y ventilación.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE III - SUMINISTRO DE EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION						
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario	Precio Total
1	Suministro de unidad del tipo compacto de 5 T.R nominal, 2000PCM@0.3"H2O de descarga y retorno vertical. Características electricas: 208V/3F/60Hz. Incluye: caja de control automatico y termostato de ambiente de ducto de	3	\$ 3,200.00	\$ 9,600.00	VEF 2,240,000.00	VEF 6,720,000.00
2	Suministro de unidad del tipo compacto de 3 T.R nominal, 1200PCM@0.3"H2O de descarga y retorno vertical. Características electricas: 208V/3F/60Hz. Incluye: caja de control automatico y termostato de ambiente de ducto de	5	\$ 2,700.00	\$ 13,500.00	VEF 1,890,000.00	VEF 9,450,000.00
3	Suministro de unidad del tipo compacto de 2 T.R nominal, 800PCM@0.3"H2O de descarga y retorno vertical. Características electricas: 208V/3F/60Hz. Incluye: caja de control automatico y termostato de ambiente de ducto de	2	\$ 2,250.00	\$ 4,500.00	VEF 1,575,000.00	VEF 3,150,000.00
4	Suministro de extractores axiales de montaje de pared 1500PCM@0.15"H2O. Características electricas: 208V/3F/60Hz. Tipo de cerramiento NEMA 4X motor TEFC.	6	\$ 670.00	\$ 4,020.00	VEF 469,000.00	VEF 2,814,000.00
5	Suministro de extractores axiales de montaje de pared 300PCM@0.15"H2O. Características electricas: 208V/3F/60Hz. Tipo de cerramiento NEMA 4X motor TEFC.	3	\$ 450.00	\$ 1,350.00	VEF 315,000.00	VEF 945,000.00
			TOTAL	\$ 32,970.00	TOTAL	VEF 23,079,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Suministro de sistema de monitoreo y seguridad:**

Se realizó una estimación de costos clase III para el suministro del sistema de monitoreo y seguridad que formaran parte de las facilidades de la línea de fabricación de ductos en la cual la procura se realizara con proveedor internacional bajo el esquema de tasa cambiaria DICOM según fecha de nacionalización en aduana de la maquinaria. En el análisis de costos se muestra el desembolso en moneda extranjera (USD) y su equivalente a moneda nacional (BsF).

Tabla 32 Estimación de costos clase III suministro de sistema de monitoreo y seguridad.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE III - SUMINISTRO DE SISTEMA DE MONITOREO Y SEGURIDAD						
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario	Precio Total
1	Suministro de camara tipo bullet con lente varifocal de 2.8 a 12mm antivandalica con IR de hasta 40 mts. Incluye: cable tipo UTP.	8	\$ 48.00	\$ 384.00	VEF 33,600.00	VEF 268,800.00
2	Suministro de DVR de 8 canales de resolucio n 960H con 30fps con disco duro de 1 terabytes. Incluye: monitor de video -vigilancia y transformadores.	1	\$ 180.00	\$ 180.00	VEF 126,000.00	VEF 126,000.00
3	Suministro de equipo DVR respaldo antivandalico para almacenamiento 24/7 con almacenaje a servidor.	1	\$ 95.00	\$ 95.00	VEF 66,500.00	VEF 66,500.00
			TOTAL	\$ 659.00	TOTAL	VEF 461,300.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Luego de realizar la estimación de costo (como componentes extranjeros) de los equipos que formaran parte del proyecto se procedió a realizar un resumen de los mismos clasificándolos según su aplicación, el cual servirá de base para la estimación del flujo de caja para la procura de los mismos. **(Ver tabla 33).**

Tabla 33 Estimación de costos clase III procura de equipos como componentes extranjeros.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE III - RESUMEN DE SUMINISTRO DE EQUIPOS						
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Precio Unitario	Precio Total
1	Suministro de maquinas herramientas fabricante Formtrek Group.	1	\$ 916,060.00	\$ 916,060.00	VEF 641,242,000.00	VEF 641,242,000.00
2	Suministro de sistema de aire comprimido para alimentacion de maquinas herramientas.	1	\$ 143,500.00	\$ 143,500.00	VEF 100,450,000.00	VEF 100,450,000.00
3	Suministro de equipos de bombeo para sistema de extincio n de incendios.	1	\$ 59,200.00	\$ 59,200.00	VEF 41,440,000.00	VEF 41,440,000.00
4	Suministro de sistema de bombeo de agua sanitarias.	1	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	VEF 11,200,000.00	VEF 11,200,000.00
5	Suministro de sistema de acondicionamiento de aire y ventilacion mecanica.	1	\$ 32,970.00	\$ 32,970.00	VEF 23,079,000.00	VEF 23,079,000.00
6	Suministro de sistema de monitoreo y seguridad eletronica.	1	\$ 659.00	\$ 659.00	VEF 461,300.00	VEF 461,300.00
			TOTAL	\$ 1,168,389.00	TOTAL	VEF 817,872,300.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

5.2.2.4 Suministro de Mano de Obra, Materiales y Equipos Electromecánicos

Para las estimación de costos de mano de obra y suministro de materiales relacionados con la instalación y puesta en marcha de los equipos electromecánicos se tomó como referencia información desarrollada en los estudios preliminares realizados por Refriamerica C.A. para la construcción de la línea de fabricación en la cual se le solicito a los proveedores una visualización financiera del proyecto.

- **Ensamblaje y Puesta en Marcha de Maquinas Herramientas:**

Se realizó una estimación de costos clase V para el suministro de materiales necesarios y mano de obra calificada para el ensamblaje de las maquinas herramientas que formaran parte de la línea de fabricación de ductos en la cual se estimaron los costos como componentes nacionales en moneda Bolívar Fuerte (BsF) donde el contratista es el responsable de suministrar todos los materiales requeridos según las especificaciones de ingeniería y cómputos métricos del proyecto.

Tabla 34 Estimación de costos clase V para el ensamblaje de máquinas herramientas.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE V - ENSAMBLAJE DE MAQUINAS HERRAMIENTAS				
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Ensamblaje de maquina para pre-fabricacion ductos rectangulares fabricante Formtek, modelo: Iowa Presicion. Incluye: ensamblajes de modulos de fabricacion, kit de ensamblaje y sistema de control automatico.	1	VEF 1,050,000.00	VEF 1,050,000.00
2	Ensamblaje de maquina para corte por plasma para laminas rectangulares fabricante Formtek, modelo: Lockformer Vulcan 1000 1.5M x 6M. Incluye: Ensamblaje modulos de corte, kit de ensamblaje y sistema de control automatico.	1	VEF 450,000.00	VEF 450,000.00
3	Ensamblaje de maquina para fabricacion de juntas TDC para ductos rectangulares fabricante Formtek, modelo: Lockformer TDC Notcher. Incluye: Ensamblaje de modulos de 5 cabezales, kit de ensamblaje y sistema de control automatico.	1	VEF 320,000.00	VEF 320,000.00
4	Ensamblaje de maquina para doblado de laminas rectangulares. fabricante Formtek, modelo: Lockformer Pittsburg. Incluye: Ensamblaje de modulos de doblado y fabricante de juntas, kit de ensamblaje y sistema de control automatico.	1	VEF 415,000.00	VEF 415,000.00
5	Ensamblaje de maquina para pre-fabricacion ductos circulares. fabricante Formtek, modelo: Iowa Presicion. Incluye: Ensamblaje de modulos de fabricacion, kit de ensamblaje y sistema de control automatico.	1	VEF 575,000.00	VEF 2,875,000.00
TOTAL				VEF 5,110,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Instalación y Puesta en marcha de Paquete de Aire Comprimido:**

Se realizó una estimación de costos clase V para el suministro de materiales necesarios y mano de obra calificada para la instalación y puesta en marcha del sistema de aire comprimido que formara parte de la línea de fabricación de ductos en la cual se estimaron los costos como componentes nacionales en moneda Bolívar Fuerte (BsF) donde el contratista es el responsable de suministrar todos los materiales requeridos según las especificaciones de ingeniería y cálculos métricos del proyecto.

Tabla 35 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del paquete de aire comprimido.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE V - INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE PAQUETE DE AIRE COMPRIMIDO				
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Instalacion de unidad paquete de aire comprimido de 5000 litros de capacidad con banco de compresores reciprocantes. Caracteristicas electricas: 460V/3F/60Hz, Incluye: unidad de filtracion de aire, tanque de condensado, y reservorio.	1	VEF 3,750,100.00	VEF 3,750,100.00
2	Puesta en Marcha, Balanceo y Pruebas.	1	VEF 675,000.00	VEF 675,000.00
			TOTAL	VEF 4,425,100.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Instalación y Puesta en marcha de Sistema de Extinción de Incendios:**

Se realizó una estimación de costos clase V para el suministro de materiales necesarios y mano de obra calificada para la instalación y puesta en marcha del sistema de extinción de incendios que formara parte de la línea de fabricación de ductos en la cual se estimaron los costos como componentes nacionales en moneda Bolívar Fuerte (BsF) donde el contratista es el responsable de suministrar todos los materiales requeridos según las especificaciones de ingeniería y cálculos métricos del proyecto.

Tabla 36 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del sistema de extinción de incendios.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE V - INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA DE EXTINCION DE INCENDIOS				
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Instalacion y Puesta en Marcha de bomba del tipo del tipo centrifuga arreglo vertical tipo turbina de cinco (5) de bombeo 380 GPM@45' H2O, 7.5HP, características electricas: 460V/3F/60Hz con certificación UL y NFPA 20. Incluye: kit de control, Tuberias y panel.	1	VEF 4,155,500.00	VEF 4,155,500.00
2	Instalacion y Puesta en Marcha de bomba del tipo del tipo centrifuga arreglo vertical tipo jockey, 30 GPM@45' H2O, 1.5HP, características electricas: 460V/3F/60Hz con certificación UL y NFPA 20. Incluye: kit de control, Tuberias y panel.	1	VEF 2,155,300.00	VEF 2,155,300.00
			TOTAL	VEF 6,310,800.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Instalación y Puesta en marcha de Sistema de Bombeo:**

Se realizó una estimación de costos clase V para el suministro de materiales necesarios y mano de obra calificada para la instalación y puesta en marcha del sistema de bombeo de aguas sanitarias que formara parte de la línea de fabricación de ductos en la cual se estimaron los costos como componentes nacionales en moneda Bolívar Fuerte (BsF) donde el contratista es el responsable de suministrar todos los materiales requeridos según las especificaciones de ingeniería y cálculos métricos del proyecto.

Tabla 37 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del sistema de bombeo de aguas sanitarias.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE V - INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA DE BOMBEO				
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Instalacion y puesta en marcha de bomba del tipo del tipo centrifuga arreglo horizontal (end-suction) 350GPM@18'H2O, 3HP, características electricas: 460V/3F/60Hz. Incluye: tablero de control de arranque y parada temporizada y Tuberias.	1	VEF 1,375,200.00	VEF 1,375,200.00
			TOTAL	VEF 1,375,200.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Instalación y Puesta en marcha de Sistema de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica:**

Se realizó una estimación de costos clase V para el suministro de materiales necesarios y mano de obra calificada para la instalación y puesta en marcha del sistema de aire acondicionado y ventilación que formara parte de la línea de fabricación de ductos en la cual se estimaron los costos como componentes nacionales en moneda Bolívar Fuerte (BsF) donde el contratista es el responsable de suministrar todos los materiales requeridos según las especificaciones de ingeniería y cómputos métricos del proyecto.

Tabla 38 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del sistema de aire acondicionado y ventilación.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE V - SUMINISTRO DE EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION				
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Instalacion y Puesta en Marcha de unidad del tipo compacto de 5 T.R nominal, 2000PCM@0.3"H2O de descarga y retorno vertical. Caracteristicas electricas: 208V/3F/60Hz. Incluye: caja de control automatico y termostato de ambiente de ducto de retorno.	3	VEF 2,250,000.00	VEF 6,750,000.00
2	Instalacion y Puesta en Marcha de unidad del tipo compacto de 3 T.R nominal, 1200PCM@0.3"H2O de descarga y retorno vertical. Caracteristicas electricas: 208V/3F/60Hz. Incluye: caja de control automatico y termostato de ambiente de ducto de retorno.	5	VEF 1,350,000.00	VEF 6,750,000.00
3	Instalacion y Puesta en Marcha de unidad del tipo compacto de 2 T.R nominal, 800PCM@0.3"H2O de descarga y retorno vertical. Caracteristicas electricas: 208V/3F/60Hz. Incluye: caja de control automatico y termostato de ambiente de ducto de retorno.	2	VEF 900,000.00	VEF 1,800,000.00
4	Instalacion y Puesta en Marcha de extractores axiales de montaje de pared 1500PCM@0.15"H2O. Caracteristicas electricas: 208V/3F/60Hz. Tipo de cerramiento NEMA 4X motor TEFC.	6	VEF 450,000.00	VEF 1,800,000.00
5	Instalacion y Puesta en Marcha de extractores axiales de montaje de pared 300PCM@0.15"H2O. Caracteristicas electricas: 208V/3F/60Hz. Tipo de cerramiento NEMA 4X motor TEFC.	3	VEF 210,000.00	VEF 1,050,000.00
			TOTAL	VEF 18,150,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

- **Instalación y Puesta en marcha de Sistema de Monitoreo y Seguridad:**

Se realizó una estimación de costos clase V para el suministro de materiales necesarios y mano de obra calificada para la instalación y puesta en marcha del sistema de monitoreo y seguridad que formara parte de la línea de fabricación de ductos en la cual se estimaron los costos como componentes nacionales en moneda Bolívar Fuerte (BsF) donde el contratista es el responsable de suministrar todos los materiales requeridos según las especificaciones de ingeniería y cómputos métricos del proyecto.

Tabla 39 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha del sistema de monitoreo y seguridad.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE V - INSTALACION DE SISTEMA DE MONITOREO Y SEGURIDAD				
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Instalacion y Puesta en marcha de camara tipo bullet con lente varifocal de 2.8 a 12mm antivandalica con IR de hasta 40 mts. Incluye: cable tipo UTP.	8	VEF 150,000.00	VEF 1,200,000.00
2	Instalacion y Puesta en Marcha de DVR de 8 canales de resolucion 960H con 30fps con disco duro de 1 terabytes. Incluye: monitor de video - vigilancia y transformadores.	1	VEF 85,000.00	VEF 85,000.00
3	Instalacion y Puesta en Marcha de equipo DVR respaldo antivandalico para almacenamiento 24/7 con almacenaje a servidor.	1	VEF 85,000.00	VEF 85,000.00
TOTAL				VEF 1,370,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Luego de Realizar las estimaciones clase V por la instalación y puesta en marcha de equipos electromecánicos que formaran parte de la línea de producción de ductos se procede a resumir los costos por cada una de los paquetes de trabajo a contratar en la fase de ejecución del Proyecto. **(Ver Tabla 40).**

Tabla 40 Estimación de costos clase V para la instalación y puesta en marcha de equipos.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE V - RESUMEN DE COSTOS INSTALACIONES DE EQUIPOS				
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Ensamblaje de maquinas herramientas fabricante Formtrek Group.	1	VEF 5,110,000.00	VEF 5,110,000.00
2	Instalacion y Puesta en Marcha de sistema de aire comprimido para alimentacion de maquinas herramientas.	1	VEF 4,425,100.00	VEF 4,425,100.00
3	Instalacion y Puesta en Marcha de equipos de bombeo para sistema de extincion de incendios.	1	VEF 6,310,800.00	VEF 6,310,800.00
4	Instalacion y Puesta en Marcha de sistema de bombeo de agua sanitarias.	1	VEF 1,375,200.00	VEF 1,375,200.00
5	Instalacion y Puesta en Marcha de sistema de acondicionamiento de aire y ventilacion mecanica.	1	VEF 18,150,000.00	VEF 18,150,000.00
6	Instalacion y Puesta en Marcha de sistema de monitoreo y seguridad eletronica.	1	VEF 1,370,000.00	VEF 1,370,000.00
			TOTAL	VEF 36,741,100.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

5.2.2.5 Suministro de Mano de Obra y Materiales Obras Civiles

Para la estimación de costos de mano de obra y suministro de materiales relacionados con las obras civiles se tomó como referencia información desarrollada en los estudios preliminares realizados por Refriamerica C.A, para la construcción de la línea de fabricación en la cual se les solicito a las contratistas una visualización financiera del proyecto.

Tabla 41 Estimación de costos clase V para la contratación de Obras Civiles.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE V OBRAS CIVILES				
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Construccion de gaceta de vigilancia para area de despacho dimensiones: 3m x 3m x 2.6m (A x L x H), Incluye: Estructura, Losa cero, Acabados internos y externos, Obras Sanitarias y Electricidad.	1	VEF 5,100,000.00	VEF 5,100,000.00
2	Construccion de taller mecanico para area de reparacion dimensiones: 4m x 6m x 3m (A x L x H), Incluye: Estructura, Losa cero, Acabados internos y externos, Obras Sanitarias y Electricidad.	1	VEF 9,800,000.00	VEF 9,800,000.00
3	Cerramiento de area de fabricacion conformado por paneles tipo romanilla para ventilacion natural del galpon, Incluye: Romanillas, Estructura y Cierre.	1	VEF 1,800,000.00	VEF 1,800,000.00
4	Aplicacion de microcemento al area de taller de fabricacion para nivelacion civil.	1	VEF 2,300,000.00	VEF 2,300,000.00
5	Aplicacion de recubrimiento de pintura para estructuras del galpon de area de fabricacion.	1	VEF 980,000.00	VEF 980,000.00
			TOTAL	VEF 19,980,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

5.2.2.6 Suministro de Mano de Obra y Materiales Obras Eléctricas

Para la estimación de costos de mano de obra y suministro de materiales relacionados con las obras de electricidad se tomó como referencia información desarrollada en los estudios preliminares realizados por Refriamerica CA para la construcción de la línea de fabricación en la cual se les solicitó a las contratistas una visualización financiera del proyecto.

Tabla 42 Estimación de costos clase V para la contratación de Obras Eléctricas.

ESTIMACION DE COSTOS CLASE V OBRAS ELECTRICAS				
	Descripcion	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Instalacion de tableros principales y secundarios de distribucion de fuerzas para la fabrica y equipos electromecanicos, Incluye: Tableros y Protecciones electricas.	1	VEF 14,500,000.00	VEF 14,500,000.00
2	Instalacion de acometida electrica de suministro principal y secundarios a equipos electromecanicos, Incluye: Conductores electricos, Bandeja porta cables, Tuberia EMT, Accesorios EMT y Consumibles.	1	VEF 48,000,000.00	VEF 48,000,000.00
3	Instalacion de sistema de automatizacion de planta que asocia la operacion del sistema de control de la linea de fabricacion, sistema de deteccion de incendios y sistema de seguridad electronica.	1	VEF 16,500,000.00	VEF 16,500,000.00
TOTAL				VEF 79,000,000.00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

5.2.2.7 Análisis de Costos Suministro, Instalación y Puesta en Marcha

Luego de realizar las estimaciones de costos clase II, III y V, correspondientes a los paquetes de trabajo en la fase de planificación del proyecto se procedió a totalizar los costos asociados al mismo con la finalidad de estimar la línea base costos del proyecto y hacer la distribución en el tiempo de los desembolsos de los recursos descritos anteriormente.

Tabla 43 Estimación de presupuesto del proyecto.

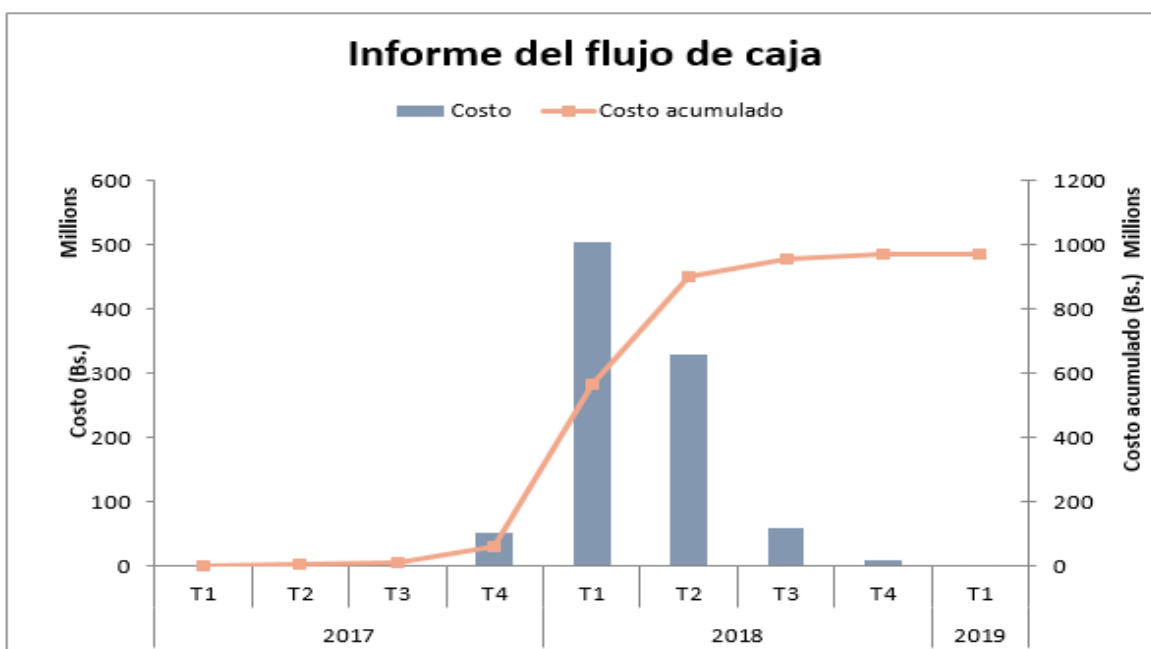
ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO (SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS - OBRAS CIVILES Y ELECTRICAS)						
	Descripción	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)	Precio Unitario (VEF)	Precio Total (VEF)
1	Honorarios profesionales para la ejecución de la ingeniería y visualización de la fase de procura, construcción y puesta en marcha del proyecto.	1	20.871,71	20.871,71	14.610.200,00	14.610.200,00
2	Suministro de maquinas y herramientas fabricante Formtrek Group.	1	916.060,00	916.060,00	641.242.000,00	641.242.000,00
3	Suministro de sistema de aire comprimido para alimentación de maquinas y herramientas.	1	143.500,00	143.500,00	100.450.000,00	100.450.000,00
4	Suministro de equipos de bombeo para sistema de extinción de incendios.	1	59.200,00	59.200,00	41.440.000,00	41.440.000,00
5	Suministro de equipos de bombeo para aguas sanitarias.	1	16.000,00	16.000,00	11.200.000,00	11.200.000,00
6	Suministro de sistema de acondicionamiento de aire y ventilación mecánica.	1	32.970,00	32.970,00	23.079.000,00	23.079.000,00
7	Suministro de monitoreo y seguridad electrónica.	1	659,00	659,00	461.300,00	461.300,00
8	Ensamblaje de maquinas y herramientas fabricante Formtrek Group.	1	7.300,00	7.300,00	5.110.000,00	5.110.000,00
9	Instalación y puesta en marcha de sistema de aire comprimido para alimentación de maquinas y herramientas.	1	6.321,57	6.321,57	4.425.100,00	4.425.100,00
10	Instalación y puesta en marcha de equipos de bombeo para sistema de extinción de incendios.	1	9.015,43	9.015,43	6.310.800,00	6.310.800,00
11	Instalación y puesta en marcha de sistema de bombeo de aguas sanitarias.	1	1.964,57	1.964,57	1.375.200,00	1.375.200,00
12	Instalación y puesta en marcha de sistema de acondicionamiento de aire y ventilación mecánica.	1	25.928,57	25.928,57	18.150.000,00	18.150.000,00
13	Instalación y puesta en marcha de sistema de monitoreo y seguridad electrónica.	1	1.957,14	1.957,14	1.370.000,00	1.370.000,00
14	Instalación de paquete obras civiles.	1	28.542,86	28.542,86	19.980.000,00	19.980.000,00
15	Instalación de paquete de obras eléctricas.	1	112.857,14	112.857,14	79.000.000,00	79.000.000,00
			TOTAL (\$)	1.383.148,00	TOTAL (VEF)	968.203.600,00

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

5.2.2.8 Determinación del Presupuesto del Proyecto

Mediante las estimaciones de costos realizados en las diferentes áreas que forman parte del proyecto se realizó una proyección de flujo de caja con la finalidad de darle una visión a Refriamerica C.A, para mantener la liquidez económica según el cronograma de desembolso para la ejecución del proyecto, un resumen de este se muestra en forma de grafica en el Grafico 3.

Grafico 3 Distribución del Presupuesto en el Tiempo



Fuente: Autores.

5.3 Analizar los diferentes grupos de procesos para la gestión de proyectos según la Guía PMI (2013).

5.3.1 Gestión de la integración del Proyecto

Se incluyeron los procesos y actividades necesarias para definir, coordinar, unificar y combinar los diversos procesos para la dirección de proyectos, procesos los cuales consisten en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.

Con la aplicación de la gestión de la integración según PMI (2013) se buscó relacionar todos los procesos con sus áreas de conocimientos con la finalidad de definir el Plan de Dirección del Proyecto (PDP) que la empresa Refriamerica C.A, aplicara en la fase de ejecución del Proyecto, sin embargo no solo esta área de conocimiento dará las directrices para el direccionamiento del mismo también resaltara la experiencia y experticia que posea el Gerente del Proyecto asignado.

5.3.1.1 Acta de constitución del Proyecto

Se desarrolló el documento que autoriza la existencia del proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto para su ejecución. **(Ver Anexo 2).**

5.3.2 Gestión de los interesados del Proyecto

Se incluyeron procesos para el registro e identificación de los interesados del proyecto con la finalidad de lograr la participación efectiva de los mismos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el impacto en el éxito del proyecto.

5.3.2.1 Registro de los interesados del Proyecto

Se identificaron a todas las personas, empresas u organizaciones que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad, o resultado de dicho proyecto así como también el análisis y documentación de la información importante relacionado a sus intereses. Cabe destacar que el registro de los interesados se basó en un análisis de entorno que se realizó en el sector de la climatización cercano a Refriamerica C.A, y a todos los entes públicos y privados con mayor influencia sobre la toma de decisiones del Proyecto.

Tabla 44 Registro de los Interesados.

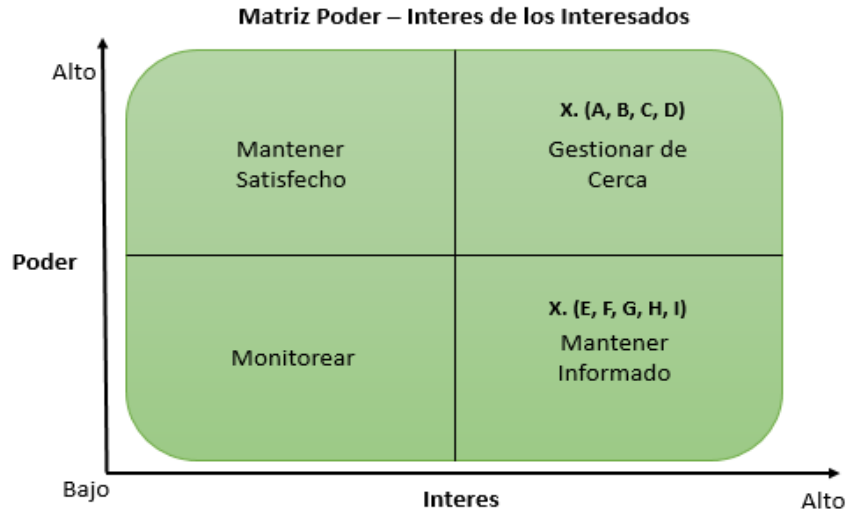
REGISTRO DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO							
Nombre de Interesado	#	Posicion / Titulo	Rol	Interno / Externo	Expectativas	Influencia	Interes
Refriamerica CA	A	Empresa	Ventas / Servicios	INTRENO	Ejecucion del Proyecto para su incremento de ventas y cartera de clientes en la nueva unidad de negocios proyectada.	ALTA	ALTO
Equipo de Proyecto Refriamerica CA	B	Empresa	Proyectos	INTERNO	Realizacion del Proyecto segun metodologia PMBOK, desarrollando el mismo con exito en tiempo y costos segun	ALTA	ALTO
Refriamerica Service Raserca CA	C	Empresa	Construccion	INTRENO	Adquisicion de producto terminado de ductos y accesorios para unidad de negocio de construccion como empresa filial de Refriamerica CA, incrementado sus ingresos financieros y disminuyendo los tiempos en construccion.	ALTA	ALTO
Asesores del Proyecto	D	Asesor	ingenieria /Proyecto	EXTERNO	Participar en el desarrollo del proyecto en las diferentes disciplinas de ingenieria proyectadas y compartir la experiencia de carrera para la ejecucion exitosa del mismo.	ALTA	ALTO
Gobierno Regional	E	Gobierno	Recaudador	EXTERNO	Aprobar mediante su departamento de ingenieria municipal la proyeccion de la ingenieria para la construccion de la fabrica de ductos y gestionar la permisologia relacionado con la ejecucion	MEDIA	MEDIO
Proveedores de Materiales	F	Empresa	Ventas / Proveedor	EXTERNO	Recibir solicitudes de ofertas de materiales para la futura ejecucion del proyecto y establecer acuerdos comerciales con el ente contratante.	MEDIA	MEDIO
Proveedores de Servicios	G	Empresa	Proveedor / Servicio	EXTERNO	Recibir solicitudes u ordenes de servicios varios relacionados con la ejecucion del proyecto y establecer lazos y acuerdos comerciales con el ente contrate.	MEDIA	MEDIO
Proveedores de Equipos	H	Empresa	Ventas / Proveedor	EXTERNO	Recibir solicitudes de ofertas de equipos para la futura ejecucion del proyecto y establecer acuerdos comerciales con el ente contratante.	MEDIA	MEDIO
Contratistas de Ductos	I	Empresas	Contratista	EXTERNO	Que se materialize el proyecto de la linea de fabricacion de ductos exitosamente.	MEDIA	MEDIO

Fuente: Autores.

5.3.2.2 Matriz de Poder – Interés de los Interesados del Proyecto

Se realizó una matriz de Poder e Interés de los interesados del proyecto que agrupa a los mismos según su nivel de autoridad (Poder) y su nivel de preocupación (Interés) con respecto a los resultados del proyecto.

Grafico 4 Matriz Poder – Interés.

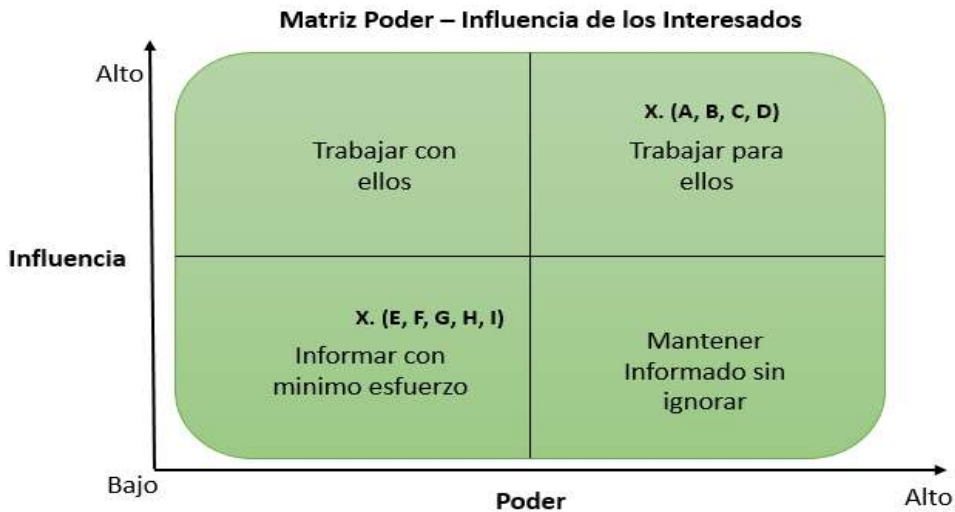


Fuente: PMI (2013).

5.3.2.3 Matriz de Poder – Influencia de los Interesados del Proyecto

Se realizó una matriz de Poder e Influencia de los interesados del proyecto que agrupa los niveles de autoridad (Poder) y su participación activa (Influencia) con respecto al desarrollo y resultados del proyecto.

Grafico 5 Matriz Poder – Influencia.

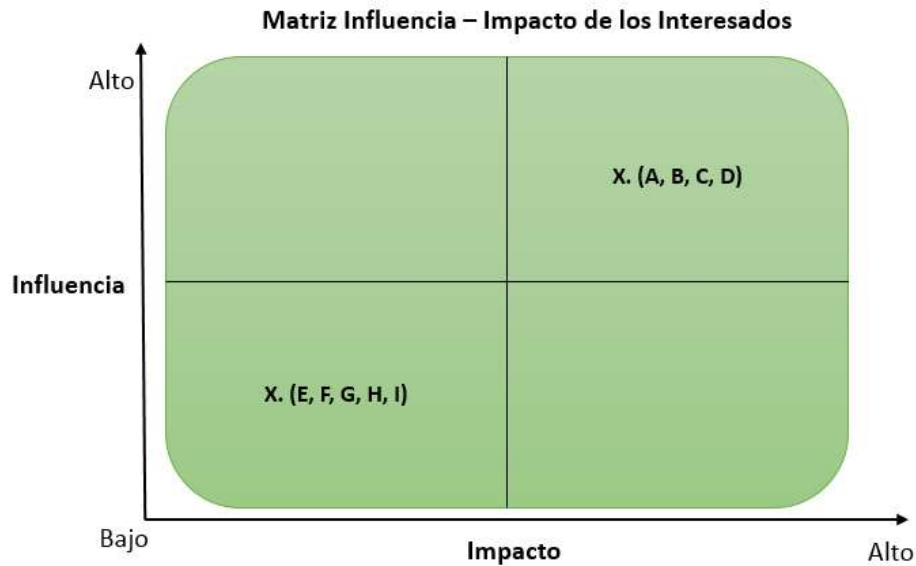


Fuente: PMI (2013).

5.3.2.4 Matriz de Influencia e Impacto de los Interesados del Proyecto

Se realizó una matriz de Influencia e impacto de los interesados del proyecto que agrupa los niveles de participación activa (Influencia) y su capacidad de efectuar cambios a la planificación o ejecución del proyecto.

Grafico 6 Matriz Influencia - Impacto



Fuente: PMI (2013).

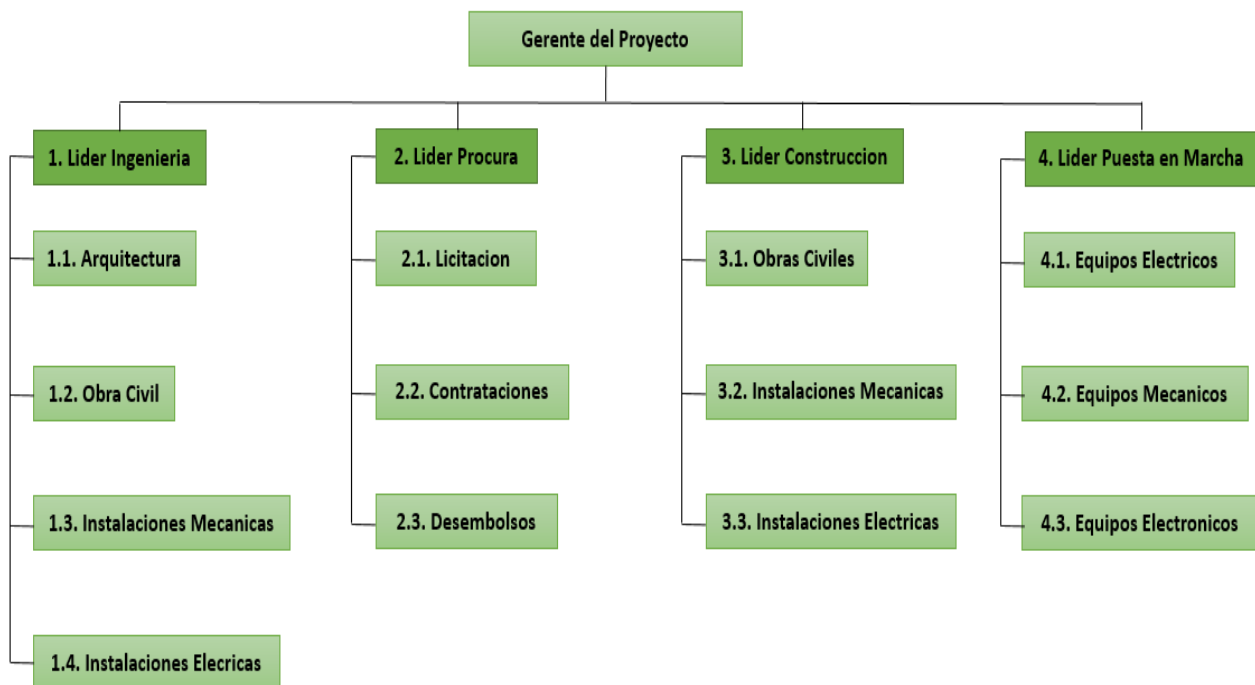
5.3.3 Gestión del recurso humano del Proyecto

En esta área de conocimiento se incluyeron los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo parte del capital humano que forma parte del proyecto. En fase de planificación del proyecto se listaron los recursos necesarios por paquete de trabajo y se procedió a clasificar sus roles y responsabilidad dentro del mismo.

5.3.3.1 Estructura organizacional del Proyecto

La estructura organizacional del proyecto se desarrolló en función de la estructura desagregada de trabajo en la cual a cada uno de los paquetes de trabajos que forman parte del proyecto se le asignó un responsable de su liderazgo así como también al proyecto en general con la finalidad de poder realizar la asignación de roles y responsabilidades para la ejecución del mismo.

Figura 4 Estructura organizacional del Proyecto.



Fuente: Autores.

5.3.3.2 Recursos humanos por paquete de trabajo

Se realizó un resumen de los recursos humanos necesarios por paquete de trabajo con la finalidad de clasificar las futuras contrataciones para el desarrollo del proyecto según los roles y responsabilidades requeridos en el mismo.

Tabla 45 Recursos Humanos del Proyecto.

Descripción	Cantidad
Gerente de Proyecto	1
Paquete de Trabajo (1) Ingeniería	
Arquitecto nivel asesor categoría profesional P10	1
Ingeniero Mecánico categoría profesional P2	1
Dibujante Sénior	1
Ingeniero Civil categoría profesional P10 – Líder	1
Ingeniero Civil categoría profesional P3	1
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 – Líder	1
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	3
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 – Líder	1
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	2
Total:	14
Paquete de Trabajo (2) Procura - Licitación	
Ingeniero de Procura categoría profesional P10 – Líder	1
Abogado Sénior	1
Administrador Sénior	1
Auxiliar de Administración	1
Total:	5
Paquete de Trabajo (3) Construcción - Obras Civiles	
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	1
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	1
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	1
Total:	3
Paquete de Trabajo (4) Puesta en Marcha de Equipos	
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	1
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	1
Total:	2

Fuente: Autores.

5.3.3.3 Clasificación de nómina – sub- contrataciones

Se realizó una clasificación del recurso humano para la ejecución del proyecto, en la cual se identificaron los profesionales que son nomina actual de Refriamerica C.A, y formaran parte de la estructura organizacional, y los empleados a sub-contratar para la ejecución del proyecto.

Tabla 46 Clasificación del Recurso Humano del Proyecto.

Descripción	Cantidad	Tipo	Status
Paquete de Trabajo (1) Ingeniería			
Arquitecto nivel asesor categoría profesional P10	1	A	Sub - Contratar
Ingeniero Mecánico categoría profesional P2	1	A	Nomina
Dibujante Senior	1	A	Sub - Contratar
Dibujantes T2	2	A,B	Nomina
Ingeniero Civil categoría profesional P10 – Líder	1	A	Sub - Contratar
Ingeniero Civil categoría profesional P3	1	A	Nomina
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 – Líder	1	A	Nomina
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	3	A,B,C	Nomina
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 – Líder	1	A	Nomina
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	2	A,B	Sub - Contratar
Total:	14		
Paquete de Trabajo (2) Procura - Licitación			
Ingeniero de Procura categoría profesional P10 – Líder	1	A	Sub - Contratar
Especialista de Compras – Licenciado	1	A	Nomina
Abogado Senior	1	A	Nomina
Administrador Senior	1	A	Nomina
Auxiliar de Administracion	1	A	Nomina
Total:	5		
Paquete de Trabajo (3) Construcción - Obras Civiles			
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	1	A	Nomina
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	1	A	Nomina
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	1	A	Sub - Contratar
Total:	3		
Paquete de Trabajo (4) Puesta en Marcha de Equipos			
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	1	A	Nomina
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	1	A	Sub - Contratar
Total:	2		

Fuente: Autores.

5.3.3.4 Matriz de descripción de cargos

Se realizó una matriz en la cual se describieron todos los cargos del recurso humano por disciplina, que formaran parte de la ejecución del proyecto con la finalidad de definir posteriormente sus roles y responsabilidades dentro del mismo.

Tabla 47 Matriz de descripción de cargos.

Matriz de Descripción de Cargos	
Cargo	Funciones
Gerente de Proyecto	Responsable de la dirección y supervisión de la ejecución del proyecto de manera eficaz y eficiente, de acuerdo al alcance, costo y tiempo del proyecto; mediante la planificación, organización, coordinación, dirección y control de los grupos de trabajo asignados al proyecto, garantizando la obtención de los resultados presupuestados, de acuerdo a las metas de tiempo, calidad y requerimientos de seguridad, protección del ambiente y con sentido de responsabilidad social en las áreas de afectación del Proyecto.
Arquitecto nivel asesor categoría profesional P10	Organizar, integrar e impulsar las actividades de diseño realizadas por la disciplina bajo su cargo, para asegurar que el trabajo en el proyecto sea realizado de acuerdo con el alcance, recursos, planificación, presupuesto y calidad establecidos. Coordinar la interfaz entre las disciplinas de ingeniería con los otros grupos de trabajo del Proyecto.
Ingeniero Mecánico categoría profesional P2	Ser responsable, en el área de ingeniería mecánica, del diseño de acuerdo a las normas y especificaciones del proyecto. Hacer seguimiento a todas las interrelaciones entre el diseño de su área específica y las demás disciplinas. Dirigir las interfaces de diseño y cumplir con la planificación establecida dentro del presupuesto.
Dibujante Sénior	Dibujar, diseñar, modelar, coordinar, asignar y supervisar el trabajo de diseño y dibujo de planos, con la finalidad de cumplir con las especificaciones del proyecto en lo que respecta a la calidad, costos y tiempos de entrega establecidos.
Ingeniero Civil categoría profesional P10 – Líder	Organizar, integrar e impulsar las actividades de diseño realizadas por la disciplina bajo su cargo, para asegurar que el trabajo en el proyecto sea realizado de acuerdo con el alcance, recursos, planificación, presupuesto y calidad establecidos. Coordinar la interfaz entre las disciplinas de ingeniería con los otros grupos de trabajo del Proyecto.
Ingeniero Civil categoría profesional P3	Ser responsable, en el área de ingeniería civil, del diseño de acuerdo a las normas y especificaciones del proyecto. Hacer seguimiento a todas las interrelaciones entre el diseño de su área específica y las demás disciplinas. Dirigir las interfaces de diseño y cumplir con la planificación establecida dentro del presupuesto.
Ingeniero Mecánico categoría profesional P10 – Líder	Organizar, integrar e impulsar las actividades de diseño realizadas por la disciplina bajo su cargo, para asegurar que el trabajo en el proyecto sea realizado de acuerdo con el alcance, recursos, planificación, presupuesto y calidad establecidos. Coordinar la interfaz entre las disciplinas de ingeniería con los otros grupos de trabajo del Proyecto.

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 47 Matriz de descripción de cargos (Continuación).

Matriz de Descripción de Cargos	
Cargo	Funciones
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	Ser responsable, en el área de ingeniería mecánica, del diseño de acuerdo a las normas y especificaciones del proyecto. Hacer seguimiento a todas las interrelaciones entre el diseño de su área específica y las demás disciplinas. Dirigir las interfaces de diseño y cumplir con la planificación establecida dentro del presupuesto.
Ingeniero Electricista categoría profesional P10 – Líder	Organizar, integrar e impulsar las actividades de diseño realizadas por la disciplina bajo su cargo, para asegurar que el trabajo en el proyecto sea realizado de acuerdo con el alcance, recursos, planificación, presupuesto y calidad establecidos. Coordinar la interfaz entre las disciplinas de ingeniería con los otros grupos de trabajo del Proyecto.
Ingeniero Electricista categoría profesional P3	Ser responsable, en el área de ingeniería eléctrica, del diseño de acuerdo a las normas y especificaciones del proyecto. Hacer seguimiento a todas las interrelaciones entre el diseño de su área específica y las demás disciplinas. Dirigir las interfaces de diseño y cumplir con la planificación establecida dentro del presupuesto.
Ingeniero de Procura categoría profesional P10 – Líder	Establecer políticas y estrategias a utilizar en la procura del proyecto que se le asigna, a objeto de lograr la compra y entrega oportuna de los equipos y materiales requeridos para el desarrollo y construcción del mismo.
Especialista de Compras – Licenciado	Coordinar el proceso de compra, seguimiento y tráfico de materiales y equipos, de acuerdo a los lineamientos y políticas establecidas en el Proyecto asignado, tomando en cuenta la calidad y tiempo de entrega requeridos. Coordinar todas las actividades de despacho, nacionalización y entrega de equipos y materiales objeto de importación, exportación o tránsito; de acuerdo a la legislación vigente y a los lineamientos del proyecto. Ser responsable por las compras en sitio y seguimiento a materiales faltantes.
Abogado Sénior	Dar asesoría en los procesos de procura, a fin llevar adelante su operación diaria en el marco de la legislación vigente, de forma tal que las diversas actividades y relaciones de los mismos con los proveedores internos y externos tengan un basamento legal firme, sean auditables y puedan explicarse por sí mismas ante cualquier evento, cualquier tercero o autoridad competente. Redactar documentos legales inherentes al proyecto, tramitados ante el registro mercantil y otras oficinas gubernamentales y privadas con el propósito de cumplir las leyes, reglamentos, ordenanzas, providencias etc.

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 47 Matriz de descripción de cargos (Continuación).

Matriz de Descripción de Cargos	
Cargo	Funciones
Administrador Sénior	Ejecutar los procesos administrativos relacionados al proyecto en ejecución, con el propósito de llevar el control de las transacciones contables y administrativas del proyecto. Asegurar que la data soporte suministrada a los diferentes proveedores, refleje fielmente las operaciones financieras realizadas.
Ingeniero Civil categoría profesional P3 (Inspección)	Supervisar todas las actividades de construcción en el área de ingeniería civil, de manera tal que la obra sea ejecutada según las normas, planos, procedimientos, instrucciones y buenas prácticas de construcción, de acuerdo al tiempo, calidad y seguridad industrial establecidos.
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	Supervisar todas las actividades de instalación de maquinaria y equipos, de manera tal que la instalación sea ejecutada según las normas, planos, procedimientos, instrucciones y buenas prácticas de construcción, de acuerdo al tiempo, calidad y seguridad industrial establecidos.
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	Supervisar todas las actividades de instalación de acometidas eléctricas y de potencia necesarias para la instalación de las maquinarias y equipos, de manera tal que la instalación sea ejecutada según las normas, planos, procedimientos, instrucciones y buenas prácticas de construcción, de acuerdo al tiempo, calidad y seguridad industrial establecidos.
Ingeniero Mecánico categoría profesional P3 (Inspección)	Inspeccionar trabajos o procesos técnicos, en las aéreas de instalación de maquinarias y equipos. Medir, examinar, realizar ensayos (pruebas), verificar, evaluar una o varias características de un material, producto, servicio o proceso, para compararlo con los requisitos o patrones especificados y establecer su conformidad.
Ingeniero Electricista categoría profesional P3 (Inspección)	Supervisar todas las actividades de instalación de acometidas eléctricas y de potencia necesarias para la puesta en marcha de las maquinarias y equipos, de manera tal que la instalación sea ejecutada según las normas, planos, procedimientos, instrucciones y buenas prácticas de construcción, de acuerdo al tiempo, calidad y seguridad industrial establecidos.

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

5.3.3.5 Matriz de Roles y Responsabilidades (RACI)

Se realizó una matriz RACI en la cual se listaron los roles y las responsabilidades de cada uno de los integrantes del proyecto clasificados según el paquete de trabajo dentro del mismo.

Tabla 49 Matriz de Roles y Responsabilidades Paquete de Trabajo (2) Procura.

MATRIZ RACI PAQUETE DE TRABAJO II PROCURA		Roles					
		Gerente de Proyectos	Ingeniero de Procura categoría profesional P10 – Líder	Especialista de Compras – Licenciado	Abogado Senior	Administrador Senior	Auxiliar de Administración
Licitación	Envío de Pliego de Licitación	A	R	I	C	I	I
	Experticia Técnica y Legal de Proveedores	A	R	I	C	I	I
	Análisis Técnico y Económico de Ofertas	A	C	R	I	I	I
	Revisión de Documentos de Adjudicación	A	C	I	R	I	I
Elaboración de Contratos	Orden de Compra a proveedores	A	I	R	C	I	I
	Elaboración de Contratos Nacionales	A	C	I	R	I	I
	Elaboración de Contratos Internacionales	A	C	I	R	I	I
	Elaboración de Contrato de Fianzas y Garantías Nacional	A	C	I	R	I	I
Pagos Nacionales	Elaboración de Contrato de Fianzas y Garantías Internacional	A	C	I	R	I	I
	Contratista Obras Civiles	A	I	C	I	R	I
	Contratistas Aire Comprimido	A	C	I	I	R	I
	Contratista Aire Acondicionado	A	C	I	I	R	I
Pagos Internacionales	Contratista Sistema Contra Incendios	A	C	I	I	R	I
	Maquinas y Herramientas	A	C	I	I	R	I
	Aire Comprimido	A	C	I	I	R	I
	Aire Acondicionado	A	C	I	I	R	I
	Sistemas Contra Incendios	A	C	I	I	R	I

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 50 Matriz de Roles y Responsabilidades Paquete de Trabajo (3) Construcción.

MATRIZ RACI PAQUETE DE TRABAJO III CONSTRUCCION		Roles			
		Gerente de Proyectos	Ingeniero Civil categoría profesional P3	Ingeniero Mecánico categoría profesional P3	Ingeniero Electricista categoría profesional P3
Planificación de Inspección de Construcción	Adecuaciones Civiles	A	RC	I	I
	Ingeniería Sanitaria	A	RC	I	I
	Acabados	A	RC	I	I
	Instalaciones Mecánicas	A	I	RC	I
	Instalaciones Eléctricas	A	I	I	RC
	Acometida Eléctrica	A	I	I	RC
	Automatización	A	I	I	RC

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

Tabla 51 Matriz de Roles y Responsabilidades Paquete de Trabajo (4) Puesta en Marcha.

MATRIZ RACI PAQUETE DE TRABAJO IV PUESTA EN MARCHA				
Planificación para Inspección de la Puesta en Marcha	Equipos Eléctricos	A	I	RC
	Equipos Mecánicos	A	RC	I
	Equipos Electrónicos	A	I	RC

Fuente: Proyecto Refriamerica C.A.

5.3.4 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Se desarrolló un plan de gestión de las comunicaciones que permite al Gerente del Proyecto asegurarse de que los miembros del equipo, líderes funcionales y demás grupos de interés tengan la información que se requiere para el desarrollo del Proyecto. La información del Proyecto puede ser distribuida usando una gran variedad de métodos, entre los cuales se pueden mencionar:

Tabla 52 Plan de Comunicaciones del Proyecto.

Tipo de Comunicación	Objetivo	Contenido	Medio	Frecuencia	Responsable	Aprobador	Receptores
Inicio del Proyecto	Iniciar de manera formal las actividades asociadas a la ejecución del proyecto	Acta Constitutiva	Documento impreso	Una sola vez en la vida del proyecto	Todos los interesados del proeyecto	Gerente de proyecto	Todos los interesados del proeyecto
Planificación	Definir las metas, hitos y entregables del proyecto	Línea base del proyecto	Diagrama de Gantt del proyecto	Una sola vez en la vida del proyecto	Equipo de planificación del proyecto	Gerente de proyecto	Interesados + equipo clave de trabajo
Avance del Proyecto	Evaluar el avance del proyecto	Indicadores de gestión	Documento impreso	Semanal	Equiplos claves de ejecución del proyecto	Gerente de proyecto	Interesados + equipo clave de ejecución
Gestión de Cambio	Definir las estrategias nuevas para ejecutar los cambios	Plan de la dirección de proyectos	Documento impreso	Una vez presentado el cambio	Equipo de planificación del proyecto	Gerente de proyecto	Interesados claves + equipo de trabajo
Seguimiento y Control	Evaluar las metas alcanzadas mediante indicadores de gestión	Análisis de desempeño	Documentos impreso y resumen mediante correo electrónico	Semanal	Equipo clave de ejecución de proyectos	Gerente de proyecto	Interesados claves + equipo de trabajo
Cierre del Proyecto	Cerrar de manera formallas actividades de ejecución del proyecto	Acta de Cierre	Documento impreso	Una sola vez en la vida del proyecto	Todos los interesados del proeyecto	Gerente de proyecto	Todos los interesados del proeyecto

Fuente: Autores.

5.3.5 Gestión de los Riesgos del Proyecto

Se incluyeron los procesos requeridos para la planificación de los riesgos del proyecto, teniendo en cuenta que los riesgos se ubican siempre en el futuro. Un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto.

Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas.

5.3.5.1 Identificar los Riesgos del Proyecto

Se realizó la identificación de los riesgos que podrían afectar los objetivos del proyecto cualitativamente aplicando una matriz para calificar los mismos según su grado de probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto dentro del proyecto.

Tabla 53 Matriz de Probabilidad – Impacto de Riegos.

Probabilidad							
Muy alta	0.9	0.09	0.09	0.18	0.36	0.72	
Alta	0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	
Media	0.5	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	
Baja	0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	
Muy Baja	0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	
		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	
		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Impacto

	Riesgo Alto
	Riesgo Moderado
	Riesgo Bajo

Fuente: PMI (2013).

5.3.5.1 Plan de Respuesta a los Riesgos del Proyecto

Tabla 54 Plan de Respuestas Riesgos Moderados.

Descripción del Riesgo	Causas	Descripción del Impacto	Probabilidad	Impacto	Tipo de Riesgo	Medidas Preventivas / Acción de Respuesta	Responsable
Retraso en la elaboración de los proyectos.	Uso de mano de obra propia, con compromisos laborales pertinentes a las actividades actuales de Refriamerica C.A.	Retraso la fecha de inicio de ejecución de los trabajos.	Media	Medio	Moderado	- Establecer mesas de trabajo con los supervisores del personal a emplear en la elaboración del proyecto para establecer el orden de prioridades de las tareas, para que se reasignen aquellas tareas que puedan serlo y para establecer quien se encargara de las nuevas tareas que surjan durante la elaboración de la	Gerente del Proyecto / Asesores de Proyecto
Proyectos con baja calidad o con falta de información.	Selección inadecuada de los asesores que apoyaran al personal local de la empresa Refriamerica C.A. en la	Retraso la fecha de inicio de ejecución de los trabajos.	Baja	Alto	Moderado	- Realizar una revisión detallada de las credenciales de los asesores a seleccionar, tomando en cuenta obras realizadas y satisfacción de clientes anteriores.	Gerente del Proyecto / Asesores de Proyecto
Retraso en la asignación de la acometida eléctrica por parte de la prestataria de servicio (CORPOELEC).	Poca eficiencia en los procesos de asignación de carga de la prestataria de servicios.	Retrasos en la puesta en marcha de la operación de la planta.	Media	Medio	Moderado	- Contar con una planta eléctrica que pueda suplir la energía eléctrica mientras se concreta la conexión al servicio público.	Gerente de Proyecto / Ingeniero Electricista Inspección
Ejecución inadecuada de los trabajos por parte de las empresas contratistas.	Selección inadecuada de las empresas.	Retrasos en la puesta en marcha de la operación de la planta.	Baja	Alto	Moderado	- Realizar una revisión detallada de las credenciales de las empresas a seleccionar, tomando en cuenta obras realizadas y satisfacción de clientes anteriores.	Gerente de Proyecto / Ingeniero Civil Inspección
Modificaciones del alcance.	Decisiones estratégicas tomadas por la directiva de Refriamerica C.A.	Retrasos en los tiempos de ejecución de los trabajos. Aumento del costo del proyecto.	Bajo	Medio	Moderado	- Realizar reuniones periódicas con la directiva de Refriamerica C.A. para mantener actualizada la información del proyecto y los posibles cambios que pueda desear incluir dicha junta.	Gerente del Proyecto

Fuente: Autores.

Tabla 55 Plan de Respuestas Riesgos Altos.

Descripción del Riesgo	Causas	Descripción del Impacto	Probabilidad	Impacto	Tipo de Riesgo	Medidas Preventivas / Acción de Respuesta	Responsable
Dificultad para adquisición de equipos y materiales de procedencia nacional.	Depresión del mercado nacional. Poca oferta de insumos para la construcción.	Retrasos en los tiempos de ejecución de los trabajos.	Alta	Alto	Alto	- Incluir en la procura en los contratos de la empresas que ejecutaran los trabajos. - Establecer cláusulas que penalicen el incumplimiento de los tiempos programados. - Establecer relaciones con proveedores para que en caso de que la empresa ejecutante no consiga los insumos requeridos, Refriamerica se encargue de la procura y esta sea descontada de las valuaciones de las contratistas. - Hacer seguimiento periódico a los pedidos. - Hacer seguimiento por lo menos dos veces por mes a los pedidos de equipos.	Gerente de Proyecto / Ingeniero de Procura
Retrasos en el proceso de compra y entrega de los equipos y herramientas de procedencia internacional.	Problemas para la adquisición de divisas. Retrasos en los tiempos de fabricación y entrega d los proveedores internacionales. Retrasos en los procesos aduanales y de	Retrasos en la puesta en marcha de la operación de la planta.	Media	Alto	Alto	- Preparar con antelación los documentos necesarios para el proceso aduanal. - Prever con antelación los procesos para adquisición de divisas para cubrir los pagos. - Incluir en el proceso de contratación de las empresas que realizaran los trabajos, reuniones con los representantes sindicales y de la comunidad para establecer acuerdos de porcentajes de participación en la mano de obra, remuneraciones, beneficios condiciones de de las áreas de trabajo, que permitan garantizar la continuidad de los trabajos. - Realizar reuniones periódicas tanto con el contratista como con los representantes sindicales para revisión de los aspectos contractuales pertinentes.	Gerente de Proyecto / Ingeniero de Procura
Huelgas laborales.	Discrepancias entre contratantes y contratados en lo que se refiere a remuneraciones, beneficios y condiciones de trabajo.	Retrasos en los tiempos de ejecución de los trabajos.	Media	Alto	Alto	- Realizar la mayoría de las adquisiciones de materiales y equipos al comienzo del proyecto. - Realizar los presupuestos haciendo proyecciones de la inflación y de la paridad	Gerente de Proyecto / Responsable de RRHH
Aumento de los costos del proyecto.	Aumento de inflación nacional y posibles cambios en la paridad cambiaria.	Probabilidad de no concluir el proyecto por falta de presupuesto.	Media	Alto	Alto		Gerente del Proyecto / Administrador Sénior

Fuente: Autores.

5.3.6 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Se incluyeron los procesos necesarios para todo lo relación con la compra de productos y servicios requeridos para la ejecución fuera del equipo de proyecto. En esta área de conocimiento interactúan otras dos áreas como lo son la gestión de los costos y tiempos ya que los mismos están directamente relacionados con el cronograma de adquisiciones desarrollado para el proyecto.

5.3.6.1 Planificación de las Adquisiciones del Proyecto

Consistió en documentar las decisiones de compras de equipos y materiales necesarios para la ejecución del proyecto, en la cual el paquete de trabajo de Procura tendrá la responsabilidad realizar procesos licitatorios para la adquisición de los bienes y servicios a contratar según lo especificado en la estructura desagregada de trabajo.

En el proceso de adquisición se propone desarrollar evaluaciones técnicas de ofertas en la cual el equipo de Ingeniería del Proyecto evaluara todos los productos y servicios ofertados por empresas contratista o proveedores nacionales o internacionales en la cual dicha evaluación deberá ser aprobado por el Gerente del Proyecto junto a Refriamerica CA.

5.3.6.2 Cronograma de Adquisiciones del Proyecto

Se desarrolló una planificación para adquirir los productos y servicios necesarios para la ejecución del proyecto donde la misma relaciona los costos y el tiempo en que Refriamerica CA desembolsara en la fase de construcción de la línea de fabricación y sus facilidades, cronograma determinado para un total de veinticinco (25) meses de ejecución del Proyecto.

Tabla 56 Cronograma de Adquisiciones del Trimestral

Cronograma de desembolso por concepto de Adquisiciones de Equipos y Materiales y Subcontratos de obra	Criterios de Pago							
	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 5	Trimestre 6	Trimestre 7	Trimestre 8	40% Entrega	20% Valuación 1
ADQUISICIONES								20%
Maquinarías y herramientas Formtrek Group			Bs. 384.745.200,00	Bs. 256.496.800,00				20%
Equipos aire comprimido			Bs. 60.270.000,00	Bs. 40.180.000,00				20%
Bombas sistema extinción de incendio			Bs. 24.864.000,00		Bs. 16.576.000,00			
Bombas sistema de aguas sanitarias			Bs. 6.720.000,00		Bs. 4.480.000,00			
Equipos aire acondicionado y ventilación mecánica			Bs. 13.847.400,00	Bs. 9.231.600,00				
Sistema de monitoreo y seguridad electrónica.			Bs. 276.780,00	Bs. 184.520,00				
SUB-CONTRATACIONES								
Ensamblaje de línea de producción (Maquinas y herramientas Formtrek Group)			Bs. 2.044.000,00		Bs. 3.066.000,00			
Instalación y puesta en marcha del sistema de aire comprimido		Bs. 1.770.040,00			Bs. 2.655.060,00			
Instalación y puesta en marcha de equipos de bombeo para sistema de extinción de incendios			Bs. 2.524.320,00		Bs. 3.786.480,00			
Instalación y puesta en marcha de equipos de bombeo aguas sanitarias			Bs. 550.080,00		Bs. 825.120,00			
Instalación y puesta en marcha del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica		Bs. 7.260.000,00			Bs. 7.260.000,00	Bs. 3.630.000,00		
Instalación y puesta en marcha de sistema de monitoreo y seguridad electrónica		Bs. 548.000,00			Bs. 822.000,00			
Ejecución de obras eléctricas (suministro e instalación)		Bs. 31.600.000,00		Bs. 31.600.000,00	Bs. 15.800.000,00			
Ejecución de obras civiles (suministro y ejecución)		Bs. 7.992.000,00	Bs. 3.996.000,00	Bs. 7.992.000,00				
TOTAL TRIMESTRAL		Bs. 49.170.040,00	Bs. 499.837.780,00	Bs. 345.684.920,00	Bs. 55.270.660,00	Bs. 3.630.000,00		
TOTAL ADQUISICIONES Y SUBCONTRATOS		Bs. 953.593.400,00						

Fuente: Autores.

5.3.7 Gestión de la Calidad

Para gestionar la calidad del Proyecto se incluyeron los procesos necesarios para asegurar el buen cumplimiento de los estándares de calidad de cada uno de los productos entregables que estarán sometidos a un criterio de aceptación por parte de Refriamerica C.A.

5.3.7.1 Planificación de la Calidad

Se desarrolló un plan de calidad en el cual se tomaron en cuenta los procedimientos existentes en Refriamerica C.A. para la ejecución de sus procesos. Para aquellos procesos que aún no cuentan con procedimientos establecidos, se hace el llamado de atención a la empresa para que realice el desarrollo de los mismos a fin de que se logre un aseguramiento óptimo de la calidad. A parte de los procedimientos existentes, se consideraron las normas aplicables para la ejecución de los entregables, así como los parámetros establecidos en el diccionario de la EDT del Proyecto.

Con el presente plan se tiene como objetivo realizar la obra cumpliendo los estándares de calidad esperados por Refriamerica C.A., así como de mantener al mínimo las desviaciones del costo y tiempo del proyecto.

Tabla 57 Plan de Calidad

Actividad	Procedimiento/Norma	Frecuencia	Registro	Responsable
Gestión y Control de Proyecto				
Designación/Contratación Gerente de Proyecto	Procedimiento de Contratación de Personal Refriamerica C.A.	Única	.-Contrato de Servicio	Junta Directiva/Responsable Recursos Humanos
Control de Avance Físico/Financiero	Procedimiento para actualización de Programa de Obra	Semanal / Mensual	.-Curvas S de Costo y Avance Físico .-Informes de Gestión .-Programa de Trabajo actualizado	Responsable de Planificación /Gerente de Proyectos
Cambio de Alcance	Documento de Propuesta de Cambio de Alcance (según recomendación PMI)	Según requerimiento	.-Correspondencia generada según propuesta. .-Documento de Cambio de Alcance.	Gerente de Proyecto
Registro de oportunidades de Mejora y Lecciones aprendidas	-	Durante la Ejecución de los Trabajos	Informe de Lecciones Aprendidas	Gerente de Proyecto / Todo el Personal del Proyecto

Fuente: Autores.

Tabla 57 Plan de Calidad (Continuación).

Actividad	Procedimiento/Norma	Frecuencia	Registro	Responsable
Ingeniería				
Contratación de Asesores por área de conocimiento	Procedimiento de Contratación de Personal Refriamerica C.A.	Única	Contrato de Servicio.	Gerente de Proyecto / Responsable de RRHH
Elaboración del Proyecto	.-Código Eléctrico Nacional. .-Normas Convenir. .-Gaceta Oficial 4044 – Norma Sanitaria. .-Normas SMACNA. .- Diccionario EDT del Proyecto.	Única	.-Planos de Proyectos .-Memoria Descriptiva. .-Memoria de Cálculos. .-Cómputos Métricos. .-Descripción de Partidas Construcción. .-Especificación de Materiales y Equipos.	Ingeniero Asesor / Gerente de Proyecto
Procura / Contrataciones				
Solicitud de Ofertas Técnicas y Económicas de Bienes y Servicios	.-Procedimiento de Compras y Adquisidores de Bienes y Servicios Refriamerica C.A. .- Diccionario EDT del Proyecto.	Según requerimiento	Formato de Solicitud de Ofertas	Ingeniero de Procura
Seguimiento Solicitud de Ofertas	Procedimiento de Compras y Adquisidores de Bienes y Servicios Refriamerica C.A.	Semanal	Comunicaciones internas	Ingeniero de Procura
Evaluación de Proveedores de Bienes y Servicios y Análisis de Ofertas de Bienes y Servicios	.-Procedimiento de Compras y Adquisidores de Refriamerica C.A. .-Procedimiento para Contratación de Proveedores de Servicios Refriamerica C.A. .-Diccionario EDT del Proyecto.	Según requerimiento	Matriz de Evaluación de Proveedores y Ofertas	Ingeniero de Procura /Licenciado Especialista de Compras
Selección de Proveedores de Bienes y Servicios	.-Procedimiento de Compras y Adquisidores de Refriamerica C.A. .-Procedimiento para Contratación de Proveedores de Servicios Refriamerica C.A. .-Diccionario de la EDT del Proyecto.	Según requerimiento	Informe de Proveedores de Bienes y Servicios Seleccionados	Ingeniero de Procura /Gerente de Proyectos
Emisión de Ordenes de Compras	Procedimiento de Compras y Adquisidores de Refriamerica C.A.	Según requerimiento	Ordenes de Compras	Licenciado Especialista de Compras
Elaboración de Contratos de Servicios	.-Procedimiento para Contratación de Proveedores de Servicios Refriamerica C.A. .-Diccionario de la EDT del Proyecto.	Según requerimiento	Ordenes de Servicio	Abogado Sénior
Seguimiento proceso de Fabricación de Equipos	Procedimiento de Compras y Adquisidores de Refriamerica C.A.	Semanal hasta el momento de la entrega	.-Informes de avance de fabricación. .-Informes de visita a planta y de pruebas de equipos (si se requiere). .-Comunicaciones del Proveedor	Ingeniero de Procura
Recepción de Equipos y Materiales	Procedimiento para la Recepción de Equipos y Materiales de Refriamerica C.A.	Al momento de la recepción	Informe de conformidad de equipos y/o materiales según especificaciones solicitadas al Proveedor	Ingeniero de Procura

Fuente: Autores.

Tabla 57 Plan de Calidad (Continuación).

Actividad	Procedimiento/Norma	Frecuencia	Registro	Responsable
Construcción				
Inspección Obras Civiles	.- Planos de Proyectos. .- Memorias Descriptivas. .- Diccionario EDT del Proyecto.	Durante la Ejecución de los Trabajos	.- Informes de Inspección. .- Minutas de Liberación.	Ingeniero Inspector
Inspección Instalación de Equipos Mecánicos	.- Planos de Proyectos. .- Memorias Descriptivas. .- Diccionario EDT del Proyecto. .- Manuales de Instalación Fabricantes.	Durante la Ejecución de los Trabajos	.- Informes de Inspección. .- Minutas de Liberación. .- Minutas de No Conformidad.	Ingeniero Inspector
Inspección Obras Eléctricas	.- Planos de Proyectos. .- Memorias Descriptivas. .- Diccionario EDT del Proyecto.	Durante la Ejecución de los Trabajos	.- Informes de Inspección. .- Minutas de Liberación. .- Minutas de No Conformidad.	Ingeniero Inspector
Inspección de Puesta en Marcha y Automatización	.- Planos de Proyectos. .- Memorias Descriptivas. .- Diccionario EDT del Proyecto. .- Manuales de Instalación Fabricantes.	Durante la Ejecución de los Trabajos	.- Informes de Inspección. .- Minutas de Liberación. .- Minutas de No Conformidad.	Ingeniero Inspector
Recepción de Obras e Instalaciones de Equipos	Procedimiento de Recepción de Obras de Refriamerica C.A.	Al culminar los trabajos	Actas de Recepción Definitiva	Ingeniero Inspector / Gerente de Proyecto

Fuente: Autores.

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

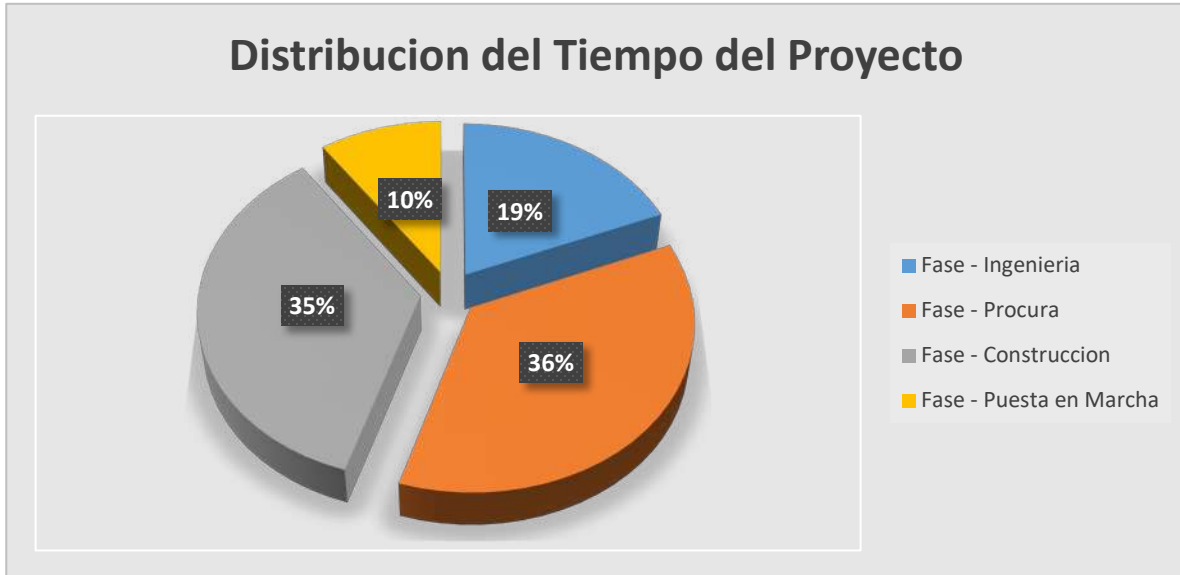
Para el desarrollo del análisis de los resultados se tomaron en cuenta las fases de la investigación y el desarrollo de los objetivos específicos planteados en el Presente Trabajo Especial de Grado, donde dicha investigación se centralizo en el desarrollo de la planificación mediante la aplicación de la Guía PMI (2013) para la ejecución del Proyecto de una Línea de Fabricación de Ductos automatizada, en la cual a continuación se describen los resultados resaltantes a tomar en cuenta por Refriamerica C.A, como la organización ejecutora del Proyecto.

6.1 Línea base de tiempo del Proyecto

Luego de haber realizado la estimación de tiempo de cada una de las actividades asociadas a los paquetes de trabajo especificados en la estructura desagregada de trabajo del Proyecto, se simularon las mismas mediante la herramienta Microsoft Project en función de los recursos designados a cada una, en la cual se obtuvo el cronograma total para la ejecución del Proyecto, determinando la línea base de tiempo así como también la ruta crítica del mismo. Proyectando la línea base de tiempo se determinó que el Proyecto se ejecutara en 103 semanas equivalente a 25 meses, considerando que en función de las actividades a ejecutar y paquete de trabajo correspondiente, se optimizaron los tiempos ejecutando en paralelo algunas de ellas según lo indicado en cronograma del Proyecto. A continuación de muestran el total de semanas por paquete de trabajo:

- **Fase - Ingeniería:** 25 Semanas.
- **Fase – Procura:** 48 Semanas.
- **Fase – Construcción:** 47 Semanas.
- **Fase - Puesta en Marcha:** 13 Semanas.

Grafico 7 Distribución del Tiempo del Proyecto.



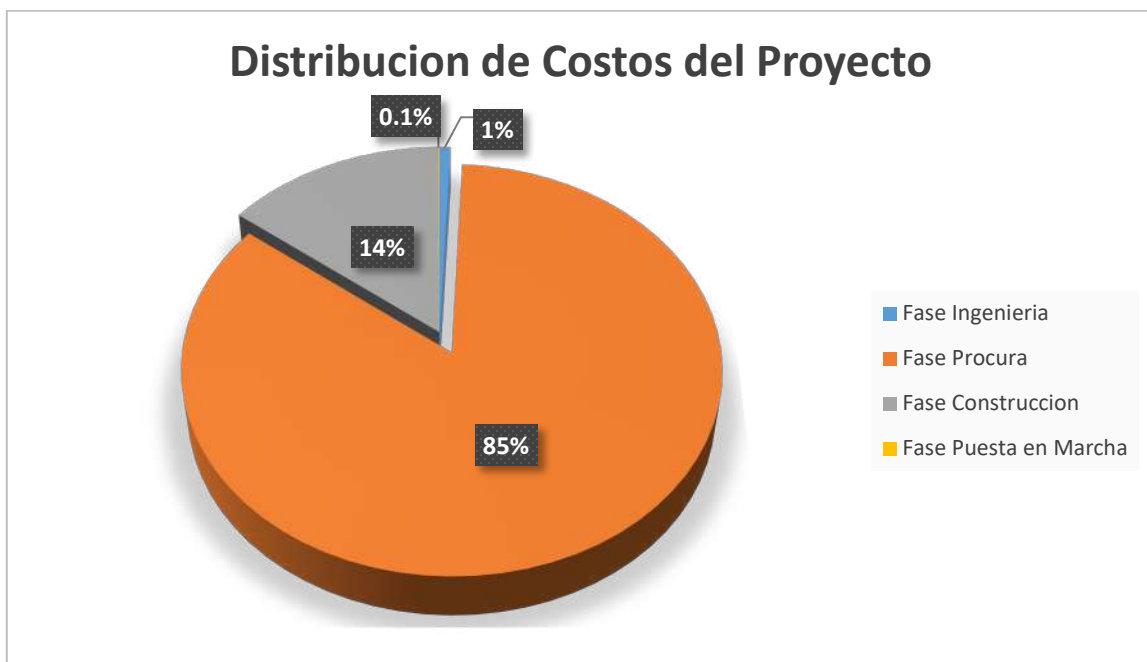
Fuente: Autores.

6.2 Línea base de Costos del Proyecto

El análisis de los costos se desarrolló en función de las actividades de los paquetes de trabajos proyectados en el Presente Trabajo Especial de Grado, se determinó la línea base de costos para la ejecución del Proyecto, en la cual se le entregara a Refriamerica C.A, una visualización detallada de cómo será el comportamiento financiero en el tiempo con la finalidad de gestionar los recursos económicos ya sean mediante créditos bancarios, recursos propios o ambos para la ejecución del Proyecto. Para el desarrollo del Proyecto de Construcción de la Línea de Fabricación Automatizada de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación la empresa Refriamerica C.A, deberá invertir un total de BsF. 968.203.600,00 equivalente a 1.383.148,00 USD según tasa DICOM proyectada a 700 BsF/USD, tasa la cual dependerá de oferta y demanda diaria de divisas que registra el Banco Central de Venezuela, por lo que se recomienda ajustar la línea base de costos en el desarrollo del Proyecto según la variación de esta tasa. A continuación se muestran el total de costos proyectados según los paquetes de trabajo del Proyecto:

- **Fase – Ingeniería:** BsF. 7.049.800 (10.071,14 USD).
- **Fase – Procura:** BsF. 819.948.300,00 (1.171.354,71 USD).
- **Fase – Construcción:** BsF. 140.527.100,00 (200.753,00 USD).
- **Fase – Puesta en Marcha:** BsF. 678.400 (969,14 USD).

Grafico 8 Distribución de Costos del Proyecto.



Fuente: Autores.

6.3 Desembolsos del Proyecto

Según los resultados obtenidos en el análisis de los costos del Proyecto se desarrolló un programa para administrar los desembolsos asociados a la ejecución en el cual se tomaron en cuenta todos los productos entregables con la finalidad de entregar a Refriamerica C.A, una visión del flujo de caja que deberá mantener en el proceso de desarrollo del Proyecto y así evitar cualquier tipo de retrasos en el

mismo. A continuación se muestra un resumen mensual de los desembolsos del Proyecto:

Tabla 58 Cronograma de Desembolsos del Proyecto.

Mes	Monto Mensual (BsF.)	Monto Acumulado (BsF.)	Incidencia (%)	Incidencia Acumulada (%)
1	387.417,35	387.417,35	0,04%	0,04%
2	649.844,01	1.037.261,36	0,07%	0,11%
3	714.845,38	1.752.106,74	0,07%	0,18%
4	1.741.140,58	3.493.247,33	0,18%	0,36%
5	2.079.696,45	5.572.943,78	0,21%	0,58%
6	1.434.794,06	7.007.737,84	0,15%	0,72%
7	377.192,35	7.384.930,19	0,04%	0,76%
8	498.003,40	7.882.933,59	0,05%	0,81%
9	275.088,05	8.158.021,64	0,03%	0,84%
10	218.794,94	8.376.816,58	0,02%	0,87%
11	8.248.919,67	16.625.736,25	0,85%	1,72%
12	44.531.238,30	61.156.974,55	4,60%	6,32%
13	319.427.382,93	380.584.357,48	32,99%	39,31%
14	180.380.614,05	560.964.971,53	18,63%	57,94%
15	6.230.809,05	567.195.780,58	0,64%	58,58%
16	489.654,79	567.685.435,37	0,05%	58,63%
17	5.857.172,30	573.542.607,67	0,60%	59,24%
18	320.593.334,16	894.135.941,83	33,11%	92,35%
19	38.810.952,64	932.946.894,47	4,01%	96,36%
20	13.938.373,69	946.885.268,16	1,44%	97,80%
21	6.543.383,29	953.428.651,45	0,68%	98,47%
22	10.304.738,05	963.733.389,50	1,06%	99,54%
23	3.630.175,25	967.363.564,75	0,37%	99,91%
24	675.955,05	968.039.519,81	0,07%	99,98%
25	164.080,19	968.203.600,00	0,02%	100,00%

Fuente: Autores.

En la tabla se resumen los montos mensuales que Refriamerica C.A. deberá desembolsar a diferentes puntos de cuentas para adquisiciones y pagos de servicios.

- En el mes trece (13) de ejecución se comienzan a realizar los adelantos a los proveedores de equipos y servicios, correspondiente a la fase procura del Proyecto de ahí la incidencia del 33% sobre el costo del total, para la fecha se estima un cumplimiento acumulado del 40% del costo total del mismo.

- En el mes dieciocho (18) se culminan los pagos de procura del Proyecto donde para la fecha se habrá desembolsado un 92% del costo total mismo.
- Los meses restantes (16 al 25) se ejecutaran pagos menores de valuaciones a subcontratista y se desembolsara el costo correspondiente a la puesta en marcha de la planta (0,07% del costo total).

6.4 Plan de Dirección del Proyecto (PDP)

Se desarrolló la gestión de integración del Proyecto según lo indicado en la Guía PMI (2013) en la cual se integraron las siguientes áreas de conocimientos en los procesos de inicio y planificación:

- **Gestión del Alcance del Proyecto.**
 - Enunciado del Alcance.
 - Recopilar Requisitos.
 - Definición del Alcance.
- **Gestión de los Interesados del Proyecto.**
 - Registro de los Interesados.
- **Gestión del Tiempo del Proyecto.**
 - Actividades y Asignación de Recursos.
 - Desarrollo del Cronograma del Proyecto.
- **Gestión de los Costos del Proyecto.**
 - Estimación de los Costos.
 - Determinación del Presupuesto.
- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.**
 - Planificación de las Comunicaciones.
- **Gestión de los Riesgos del Proyecto.**
 - Identificación de los Riesgos.
 - Plan de Respuestas a los Riesgos.
- **Gestión de la Calidad del Proyecto.**
 - Planificación de la Calidad.

- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.**
 - Planificación de las Adquisiciones.
- **Gestión del Recurso Humano del Proyecto.**
 - Planificación del Recurso Humano.

CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Se desarrolló la evaluación del Proyecto con la finalidad de medir el nivel de cumplimientos de los objetivos específicos planteados en el presente Trabajo Especial de Grado así como también los logros adicionales que pudieron ser desarrollados. A continuación se muestra una tabla en la cual se listan cada uno de los objetivos específicos con nivel porcentual de cumplimiento y logros adicionales.

Tabla 59 *Evaluación del Proyecto.*

Objetivos Especificos	Nivel de Cumplimiento	Logros Adicionales
1. Formular del Alcance del Proyecto.	100%	
2. Determinar linea base de tiempo y costos.	100%	Se desarrollaron curvas de porcentaje de avance fisico vs tiempo y costos.
3. Analizar los diferentes grupos de procesos para la gestión de proyectos según la Guía PMI (2013).	100%	1. Se desarrollaron matrices de influencias de los interesados. 2. Se desarrollo un cronograma de desembolsos para la gestion de las adquisiciones.

Fuente: Autores.

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- Se realizó la formulación del alcance del Proyecto en la cual se definieron todos los productos entregables que se van a generar el desarrollo del mismo, donde cada uno fue especificado en la estructura desagregada de trabajo (EDT) complementándose la información con el desarrollo del diccionario en el cual se suministró información como: tiempo, costos, paquetes de trabajo, descripción de entregables, criterios de aceptación y control de calidad.
- Se determinó la línea base de tiempo para la ejecución del Proyecto en la cual se desarrolló una proyección de veinticinco (25) meses para la culminación del mismo.
- Se determinó la ruta crítica para la ejecución del Proyecto con la finalidad que se gestione la misma de cerca para evitar retrasos o cambios en el desarrollo del mismo.
- Se realizó la proyección de la curva (S) porcentaje de avance versus tiempo con la finalidad de llevar un control del mismo según las proyecciones realizadas en el presente Trabajo Especial de Grado.
- Se determinó la línea base de costo para la ejecución del Proyecto en la cual se desarrollaron estimaciones de presupuestos clase II, III, y V de costos asociados donde se relacionaron honorarios profesionales, suministro de equipos de compra nacional e internacional y suministro de mano de obra calificada donde se proyectó el presupuesto total del Proyecto en 968.208.600 BsF (1.383.148 USD).
- Se realizó una proyección mensual de desembolsos en función de los paquetes de trabajo proyectadas en la cual se le entrega a Refriamerica C.A, el flujo de caja a mantener para mantener la línea base de costos desarrollada para la ejecución del Proyecto.
- Se aplicaron los grupos de inicio y planificación con sus diez (10) áreas de conocimiento según lo indicado en la Guía PMI (2013), con la finalidad de desarrollar un enfoque metódico para la ejecución exitosa del Proyecto en la cual se relacionaron diferentes áreas profesionales como recursos humanos, planificación, control de costos, análisis de riesgos, calidad, procura y comunicación.

8.2 Recomendaciones

- Elaborar un plan de gestión de cambios con la finalidad de identificar la naturaleza de los mismos y el cálculo de su impacto en el Proyecto.
- Refriamerica C.A. deberá trabajar en base al presupuesto total determinado en moneda extranjera (USD) con la finalidad de evitar fuertes devaluaciones de la moneda local que pueda afectar la línea base del Proyecto.
- Ajustar el presupuesto del Proyecto en función de la variación de la tasa oficial cambiaria de divisas DICOM para determinar el mismo en moneda local y mantener los flujos de caja según lo proyectado para desembolsos de componentes nacionales.
- Realizar un análisis cuantitativo de los riesgos que podrían influir en la ejecución del Proyecto y valorar su impacto en el mismo.
- Incluir la ruta crítica de tiempo de ejecución del Proyecto en el plan de riesgos con la finalidad de tener un plan de respuesta a los posibles retrasos que podrían generarse en la ejecución.
- Tomar la metodología aplicada para el desarrollo de este Trabajo Especial de Grado para la elaboración de un Plan de Gestión aplicable al Proyecto que sirva como guía para el equipo de Refriamerica C.A. donde se incluyan los procesos de ejecución, control y cierre según lo indicado en la Guía PMI (2013).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Balestrini, M (2010). Como se Elabora un Proyecto de Investigación. Caracas: BL consultores Asociados, servicio editorial.
- Barrios, M (2008). Manual de trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Betancourt (2007). Gerencia de Proyectos para la construcción de un hotel. Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Briceño (2009), Gestión del Control de Proyectos de construcción de obras de infraestructura para la empresa Proyeconstruccion C.A. Especialización en Gerencia de Proyectos, Universidad Simón Bolívar.
- Cárdenas (2015) Gerencia de proyectos de innovaciones tecnológicas, Aplicación al discernimiento entre ideas, estrategias y tecnologías diferenciantes y no diferenciantes en una empresa del área de climatización industrial. Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad Católica Andres Bello.
- Carrier, W (1977). Manual de Aire Acondicionado. Barcelona, España: Editorial Marcombo.
- CLIMAVER (2009). Manual de Ventilación Industrial. México: CLIMAVER ediciones.
- Código de Ética del Colegio de Ingenieros de Venezuela (2013). Caracas: Colegio de Ingenieros de Venezuela.
- Código de Ética para Gerencia de Proyectos según código de miembros del PMI (2013). Project Management Institute.

Código de Ética y Comportamiento Profesional de Refriamerica CA (2009). Caracas: Refriamerica documentos.

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). Caracas: Fondonorma.

Formtrek (2015). Manual de Máquinas y Herramientas. Cleveland, EEUU: Formtrek Group.

González (2013). Plan de mantenimiento preventivo para equipos rotativos en instalaciones en centro comercial tipo Mall. Gerencia de Mantenimiento, Universidad del Zulia.

Gaceta Oficial 4044 (1967). Norma Sanitaria Venezolana. Caracas: Comité de Normas.

Guía PMI (2013). Project Management Institute. PMI 5 Edición.

Hernández, S (1998). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, s.a. Segunda Edición.

HERTEC (2012). Manual de Máquinas y Herramientas. Cleveland, EEUU: HERTEC ediciones.

Jaramillo (2010), Plan de Gestión para el seguimiento, control y cierre de proyectos de obra civil. Maestría en Administración de Proyectos, Universidad de Monterey.

Méndez, C (2005). Metodología, Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill interamericana, s.a. Tercera Edición.

Mestek Machinery (2014). Maquinaria y Metalmecánica. Cleveland, EEUU: Mestek edición.

Navarro (2006) Definición y Desarrollo del Plan de ejecución del Proyecto para diseñar un adiestramiento basado en computadoras para impartir de forma virtual la materia procesos en la gerencia de proyectos. Especialización en Gerencia de Proyectos, Universidad Católica Andres Bello.

Norton, R (1983). Diseño de Maquinaria. México: Marcombo Editorial.

Ramírez, A (2005). Metodología de la Investigación Científica. Colombia: Editorial Pontificia universidad Javeriana.

Sierra, B (1985). Técnicas de Investigación Científica. México: Torrentes Ediciones.

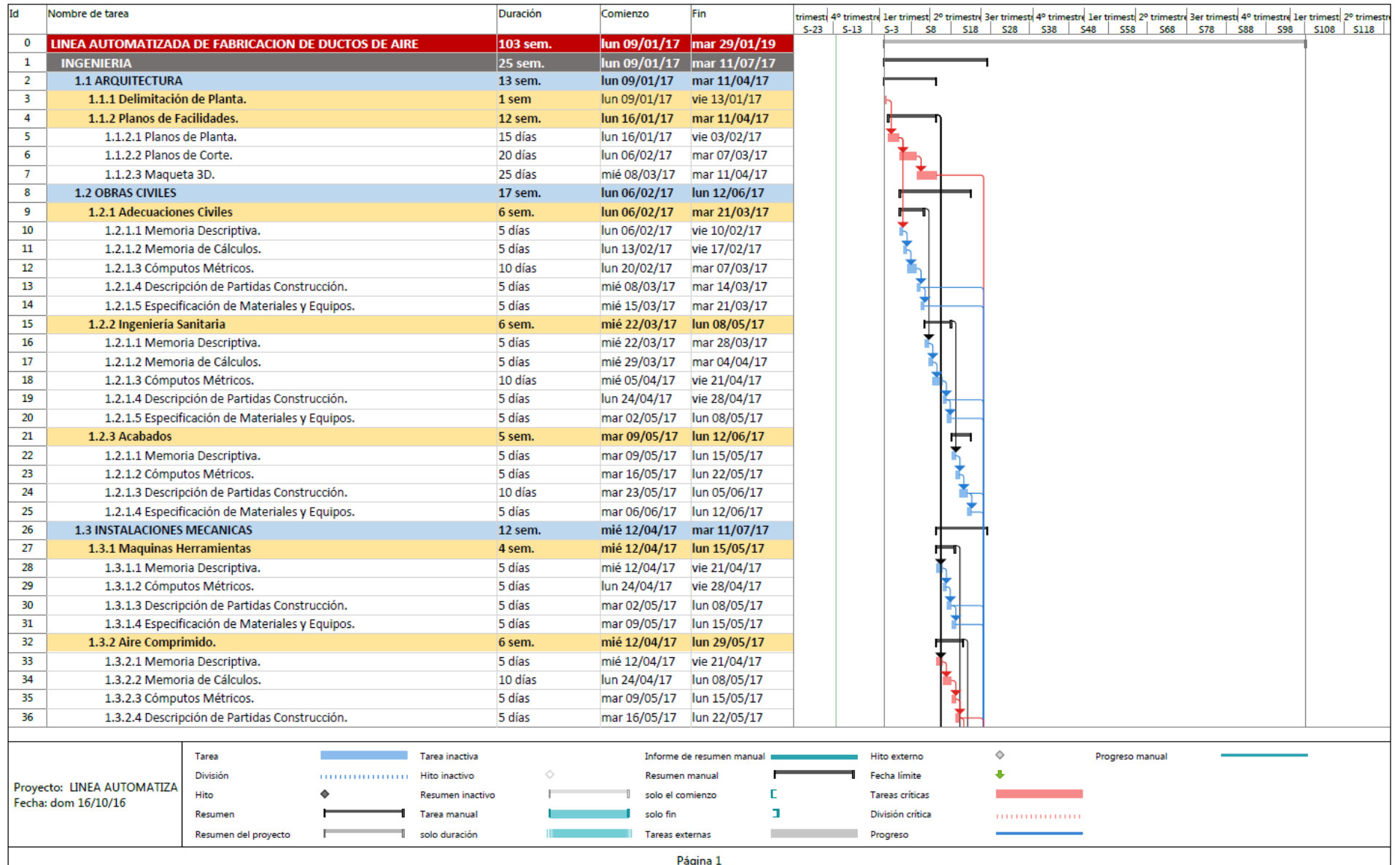
SMACNA (2014). Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association. Ohio, EEUU: SMACNA Standard.

Velásquez (2007). Definición de un Plan de formación en Gerencia de Proyectos que responda a brechas de conocimiento según el Estándar de Gestión de Proyectos definido por el PMI. Especialización en Gerencia de Proyectos, Universidad Católica Andres Bello.

Villafranca (2002). Bases Legales de la Metodología de la Investigación. San Antonio de los Altos, Venezuela. Editorial Fundaca.

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de Trabajo

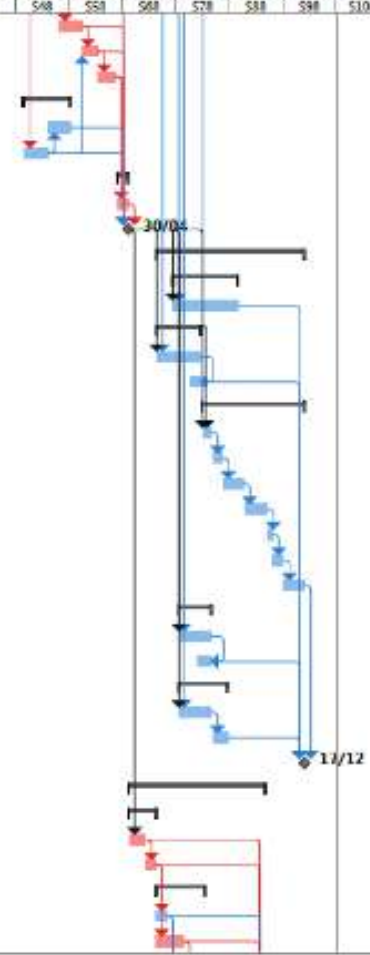


Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	trimestr	4º trimestre	1er trimestre	2º trimestre	3er trimestre	4º trimestre	1er trimestre	2º trimestre	3er trimestre	4º trimestre	1er trimestre	2º trimestre
					S-23	S-13	S-3	S8	S18	S28	S38	S48	S58	S68	S78	S88
74	2.1 LICITACION	9 sem.	mié 12/07/17	mié 13/09/17												
75	2.1.1 Solicitud de Ofertas Técnicas y Económicas	5 días	mié 12/07/17	mar 18/07/17												
76	2.1.2 Evaluación de Proveedores	5 días	mié 19/07/17	mié 26/07/17												
77	2.1.3 Análisis de Ofertas	15 días	jue 27/07/17	mié 16/08/17												
78	2.1.4 Selección de Proveedores	10 días	jue 17/08/17	mié 30/08/17												
79	2.1.5 Ordenes de Compras	10 días	jue 31/08/17	mié 13/09/17												
80	2.2 CONTRATACIONES	12 sem.	jue 14/09/17	jue 07/12/17												
81	2.2.1 Elaboración de Contratos	6 sem.	jue 14/09/17	jue 26/10/17												
82	2.2.1.1 Elaboración de contratos nacionales.	15 días	jue 14/09/17	mié 04/10/17												
83	2.2.1.2 Elaboración de contratos internacionales.	15 días	jue 05/10/17	jue 26/10/17												
84	2.2.2 Fianzas y Garantías	6 sem.	vie 27/10/17	jue 07/12/17												
85	2.2.2.1 Proveedores nacionales.	15 días	vie 27/10/17	jue 16/11/17												
86	2.2.2.2 Proveedores internacionales.	15 días	vie 17/11/17	jue 07/12/17												
87	2.3 DESEMBOLSOS	12 sem.	vie 08/12/17	mié 07/03/18												
88	2.3.1 Nacionales	6 sem.	vie 08/12/17	lun 22/01/18												
89	2.3.1.1 Contratista obras civiles y electricidad	5 días	vie 08/12/17	jue 14/12/17												
90	2.3.1.2 Contratista aire comprimido.	5 días	vie 15/12/17	jue 21/12/17												
91	2.3.1.3 Contratista aire acondicionado.	5 días	vie 22/12/17	vie 29/12/17												
92	2.3.1.4 Contratista sistema contra incendios.	5 días	mar 02/01/18	lun 08/01/18												
93	2.3.1.5 Contratista sistemas de aguas sanitarias	5 días	mar 09/01/18	lun 15/01/18												
94	2.3.1.5 Ensamblaje línea de producción	5 días	mar 16/01/18	lun 22/01/18												
95	2.3.2 Internacionales	6 sem.	mar 23/01/18	mié 07/03/18												
96	2.3.2.1 Maquinas herramientas.	5 días	mar 23/01/18	lun 29/01/18												
97	2.3.2.2 Aire comprimido.	5 días	mar 30/01/18	lun 05/02/18												
98	2.3.2.3 Aire acondicionado.	5 días	mar 06/02/18	mié 14/02/18												
99	2.3.2.4 Sistema contra incendios.	5 días	jue 15/02/18	mié 21/02/18												
100	2.3.2.5 Sistema aguas sanitarias	5 días	jue 22/02/18	mié 28/02/18												
101	2.3.2.6 Sistema de monitoreo y seguridad electrónica	5 días	jue 01/03/18	mié 07/03/18												
102	RECEPCION MAQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	1 día	mié 27/06/18	mié 27/06/18												
103	RECEPCION EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO Y AIRE COMPRIMIDO	1 día	mié 06/06/18	mié 06/06/18												
104	RECEPCION SISTEMA CONTRA INCENDIO, AGUAS SANITARIAS	1 día	mié 04/07/18	mié 04/07/18												
105	RECEPCION SISTEMA MONITOREO Y SEGURIDAD ELECTRONICA	1 día	mié 06/06/18	mié 06/06/18												
106	CONSTRUCCIÓN	50,2 sem.	vie 15/12/17	lun 17/12/18												
107	3.1 OBRAS CIVILES	18 sem.	vie 15/12/17	lun 30/04/18												
108	3.1.1 Adecuaciones Civiles	16 sem.	vie 15/12/17	vie 13/04/18												
109	3.1.1.1 Construcción de caseta de vigilancia.	30 días	vie 15/12/17	lun 29/01/18												
110	3.1.1.2 Construcción de taller mecánico.	30 días	vie 15/12/17	lun 29/01/18												

Proyecto: LINEA AUTOMATIZA
 Fecha: dom 16/10/16

Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

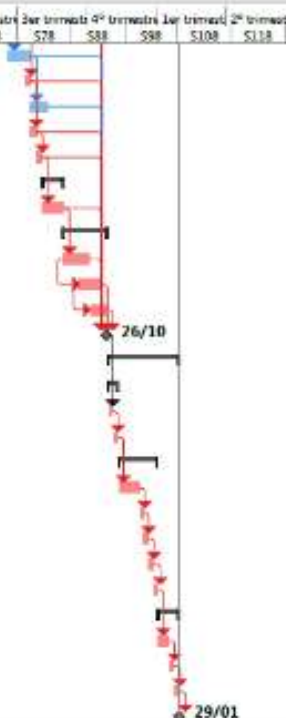
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1er trimestre		2º trimestre		3er trimestre		4º trimestre		1er trimestre		2º trimestre		3er trimestre		4º trimestre	
					S. 28	S. 13	S. 3	S8	S18	S28	S38	S48	S58	S68	S78	S88	S98	S108	S118	
111	3.1.1.3 Cerramiento de área de fabricación.	20 días	mar 30/01/18	mié 28/02/18																
112	3.1.1.4 Nivelación de pisos con microcemento.	15 días	jue 01/03/18	mié 21/03/18																
113	3.1.1.5 Recubrimientos de pintura.	15 días	jue 22/03/18	vie 13/04/18																
114	3.1.2 Ingeniería Sanitaria	8 sem.	vie 15/12/17	mié 14/02/18																
115	3.1.2.1 Sistema hidroneumático.	20 días	mar 16/01/18	mié 14/02/18																
116	3.1.2.2 Drenajes y manejo de aguas negras.	20 días	vie 15/12/17	lun 15/01/18																
117	3.1.3 Acabados	2 sem.	lun 16/04/18	lun 30/04/18																
118	3.1.3.1 Aplicación de pintura industrial.	10 días	lun 16/04/18	lun 30/04/18																
119	FIN OBRAS CIVILES	0 horas	lun 30/04/18	lun 30/04/18																
120	3.2 INSTALACIONES MECANICAS	27 sem.	jue 07/06/18	lun 17/12/18																
121	3.2.1 Maquinas Herramientas	12 sem.	jue 28/06/18	vie 21/09/18																
122	3.2.1.1 Ensamblaje de maquinas herramientas.	60 días	jue 28/06/18	vie 21/09/18																
123	3.2.2 Aire Comprimido.	8 sem.	jue 07/06/18	vie 03/08/18																
124	3.2.2.1 Sistema de tuberías.	40 días	jue 07/06/18	vie 03/08/18																
125	3.2.2.2 Unidad paquete de compresión de aire.	10 días	vie 20/07/18	vie 03/08/18																
126	3.2.3 Aire Acondicionado Ventilación.	19 sem.	lun 06/08/18	lun 17/12/18																
127	3.2.3.1 Ventilación área de fabricación.	10 días	lun 06/08/18	vie 17/08/18																
128	3.2.3.2 Ventilación taller mecánico.	10 días	lun 20/08/18	vie 31/08/18																
129	3.2.3.3 Sistema aire acondicionado área ingeniería.	20 días	lun 03/09/18	vie 28/09/18																
130	3.2.3.4 Sistema aire acondicionado área administración.	20 días	lun 01/10/18	lun 29/10/18																
131	3.2.3.5 Sistema aire acondicionado área vigilancia.	5 días	mar 30/10/18	lun 05/11/18																
132	3.2.3.6 Sistema aire acondicionado área comedor.	10 días	mar 08/11/18	lun 19/11/18																
133	3.2.3.6 Extracción de baños.	20 días	mar 20/11/18	lun 17/12/18																
134	3.2.4 Sistema Contra Incendios	6 sem.	vie 06/07/18	vie 17/08/18																
135	3.2.4.1 Sistema de tuberías.	30 días	vie 06/07/18	vie 17/08/18																
136	3.2.4.2 Unidades de bombeo.	15 días	lun 30/07/18	vie 17/08/18																
137	3.2.5 Sistema Sanitario	9 sem.	vie 06/07/18	vie 07/09/18																
138	3.2.5.1 Sistema de Tuberías.	30 días	vie 06/07/18	vie 17/08/18																
139	3.2.5.2 Unidades de Bombeo.	15 días	lun 20/08/18	vie 07/09/18																
140	FIN INSTALACIONES MECANICAS	0 horas	lun 17/12/18	lun 17/12/18																
141	3.3 INSTALACIONES ELECTRICAS	25 sem.	mié 02/05/18	vie 26/10/18																
142	3.3.1 Tableros Eléctricos	5 sem.	mié 02/05/18	mar 05/06/18																
143	3.3.1.1 Tableros Principales y protecciones.	15 días	mié 02/05/18	mar 22/05/18																
144	3.3.1.2 Tableros Secundarios y Protecciones.	10 días	mié 23/05/18	mar 05/06/18																
145	3.3.2 Acometida Eléctrica	9 sem.	mié 06/06/18	jue 09/08/18																
146	3.3.2.1 Acometida a tableros principales.	10 días	mié 06/06/18	mar 19/06/18																
147	3.3.2.2 Acometida a tableros secundarios.	25 días	mié 06/06/18	mié 11/07/18																



Proyecto: LINEA AUTOMATIZA
 Fecha: dom 16/10/16

Tarea		Tarea inactivo		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
Hito		Resumen inactivo		solo al comienzo		Tareas críticas			
Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas estimas		Progreso			

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	1er trim		2º trim		3er trim		4º trim		1er trim		2º trim		3er trim		4º trim	
					S 23	S 13	S 3	S8	S18	S28	S38	S48	S58	S68	S78	S88	S98	S108	S118	
148	3.3.2.3 Acometida a maquinas herramientas.	20 días	mié 20/06/18	mié 18/07/18																
149	3.3.2.4 Acometida a paquete aire comprimido.	5 días	jue 12/07/18	mié 18/07/18																
150	3.3.2.5 Acometida equipos aire acondicionado.	15 días	jue 19/07/18	jue 09/08/18																
151	3.3.2.6 Acometida bombas de incendio.	5 días	jue 19/07/18	jue 26/07/18																
152	3.3.2.7 Acometida bombas sistema sanitario.	5 días	vie 27/07/18	jue 02/08/18																
153	3.3.3 Sistema de Monitoreo y Seguridad Electrónica	4 sem.	vie 03/08/18	jue 30/08/18																
154	3.3.3.1 Instalación de sistema de monitoreo y seguridad	20 días	vie 03/08/18	jue 30/08/18																
155	3.3.4 Automatización	8 sem.	vie 31/08/18	vie 26/10/18																
156	3.3.4.1 Sistema de control maquinas herramientas.	25 días	vie 31/08/18	jue 04/10/18																
157	3.3.4.2 Sistema de detección de incendios.	20 días	vie 21/09/18	vie 19/10/18																
158	3.3.4.3 Sistema de seguridad.	15 días	vie 05/10/18	vie 26/10/18																
159	FIN INSTALACIONES ELECTRICAS	0 horas	vie 26/10/18	vie 26/10/18																
160	PUESTA EN MARCHA	13 sem.	lun 29/10/18	mar 29/01/19																
161	4.1 EQUIPOS ELECTRICOS	2 sem.	lun 29/10/18	vie 09/11/18																
162	4.1.1 Tableros Principales	5 días	lun 29/10/18	vie 02/11/18																
163	4.1.2 Tableros Secundarios	5 días	lun 05/11/18	vie 09/11/18																
164	4.2 EQUIPOS MECANICOS	7 sem.	lun 12/11/18	lun 31/12/18																
165	4.2.1 Maquinas Herramientas	20 días	lun 12/11/18	vie 07/12/18																
166	4.2.2 Aire Comprimido.	3 días	lun 10/12/18	mié 12/12/18																
167	4.2.3 Aire Acondicionado Ventilación.	5 días	jue 13/12/18	mié 19/12/18																
168	4.2.4 Sistema Contra Incendios	5 días	jue 20/12/18	jue 27/12/18																
169	4.2.5 Sistema Sanitario	2 días	vie 28/12/18	lun 31/12/18																
170	4.3 EQUIPOS ELECTRONICOS	4 sem.	mié 02/01/19	mar 29/01/19																
171	4.3.1 Sistema de Seguridad.	10 días	mié 02/01/19	mar 15/01/19																
172	4.3.2 Sistema de control linea de fabricación.	5 días	mié 16/01/19	mar 22/01/19																
173	4.3.3 Sistema de detección de incendios.	5 días	mié 23/01/19	mar 29/01/19																
174	INICIO OPERACION PLANTA	0 horas	mar 29/01/19	mar 29/01/19																



Proyecto: LINEA AUTOMATIZA
 Fecha: dom 16/10/16

Tarea		Tarea inactivo		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas criticas			
Resumen		Tarea manual		solo fin		División critica			
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Anexo 2. Acta de constitución del Proyecto

Aplicación de la Guía PMBOK para el Proyecto de Construcción de una Línea Automatizada de Fabricación de Ductos de Aire Acondicionado y Ventilación para la Empresa Refriamerica C.A.

- **Fecha:**

10 de Julio del 2016.

- **Propósito:**

Tiene como propósito la aplicación de la Guía PMBOK para el proyecto de construcción de una línea de fabricación de ductos automatizada en la cual hasta la fecha estimada de construcción sería la primera planta industrial dedicada a la fabricación de piezas y partes de sistemas de distribución de aire en nuestro país la cual tiene como objetivo atender la alta demanda del sector de construcción y desarrollar una línea paralela de emprendimiento para la empresa Refriamerica C.A.

- **Descripción de los Productos, Servicios o Resultados:**

Desarrollar una guía para la dirección del proyecto de construcción de una línea de fabricación de ductos automatizada que le indique a la dirección de Refriamerica C.A. el tiempo, con que recurso humano, proyección de costos, estándares de calidad y riesgos que enfrentaran en la línea de vida del proyecto.

- **Entregables finales:**

Planificación de actividades con el ente responsable de su ejecución según la estructura desagregada de trabajo.

Estimación de costos de honorarios profesionales, sub-contratos y adquisiciones.

Plan de gestión de los recursos humanos que estarán relacionados con el desarrollo del Proyecto.

Elaboración de plan de comunicaciones para canalizar toda información entre los interesados en el desarrollo del proyecto.

Elaborar un plan para gestión de los riesgos asociados al desarrollo del proyecto que pudieran afectar en la línea de vida del mismo.

Elaboración de un plan para la gestión de la calidad en la fase de planificación del Proyecto.

Elaboración de un plan de adquisiciones de materiales y equipos que formaran parte de la ejecución del Proyecto.

- **Información Histórica:**

Procesos de fabricación y construcción de sistema de ductos para la distribución de aire.

Tecnologías disponibles para la manufactura de piezas y partes de sistema de distribución de aire.

- **Premisas del Proyecto:**

Refriamerica C.A. con el desarrollo del proyecto se convertirá en la primera empresa venezolana en instalar tecnología de manufactura automatizada para la fabricación de ductos del sector aire acondicionado y ventilación.

Se aplicara la Guía PMI (2013) en las dos primeras fases con el desarrollo de sus diez áreas de conocimientos.

El presupuesto planificado para la ejecución de la primera fase del proyecto es de 900.000.000 BsF, el plan de gestión del proyecto en su área de conocimiento de costos nos dará los montos estimados para saber si debemos optar a un posible financiamiento adicional de recursos económicos.

- **Restricciones del Proyecto:**

La decisión de la implementación de esta guía de direccionamiento del Proyecto en Refriamerica C.A. esta únicamente dada por su comité de directivos bajo la revisión y aprobación de este trabajo.