

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



Diagnóstico Operativo de la Empresa CIME Comercial SA

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN

ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS

OTORGADO POR LA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

PRESENTADA POR

César Bances Purizaca

Roberto Bel Urbina

Rolando Núñez Eriquita

Jorge Rosas Agreda

Asesor: Jorge Benzaquen de las Casas

Santiago de Surco, octubre de 2017

Dedicatorias

A mis padres César y Agustina, mi esposa Úrsula, mi hijo Marcelo, y mis hermanos Luz y Enrique, porque ellos son el motor que me permite cumplir cada reto propuesto.

César Bances Purizaca

A mi familia quienes me dieron el soporte necesario para poder cumplir con mis metas personales y profesionales.

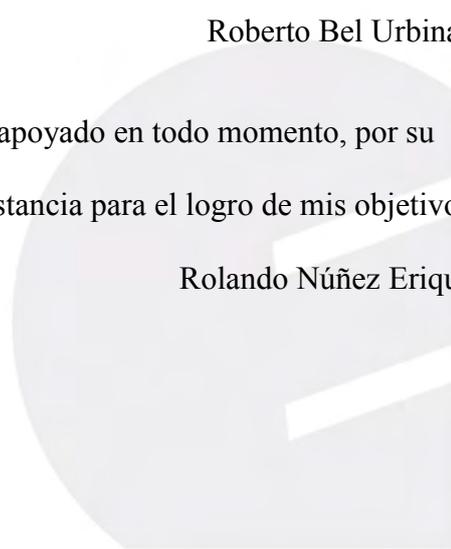
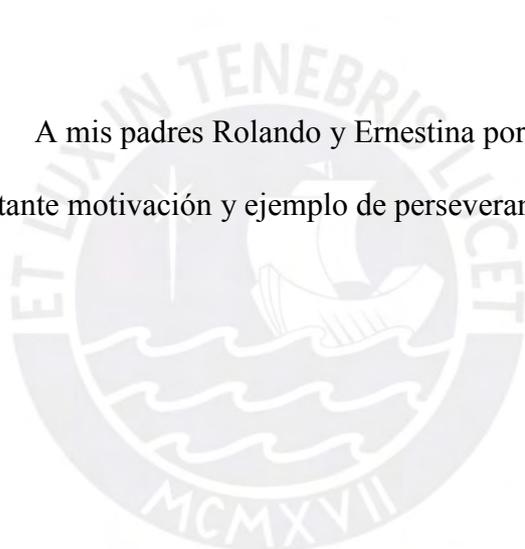
Jorge Rosas Agreda

A mi familia por haber sido mi fuente de inspiración y motivación para mi desarrollo profesional.

Roberto Bel Urbina

A mis padres Rolando y Ernestina por haberme apoyado en todo momento, por su constante motivación y ejemplo de perseverancia y constancia para el logro de mis objetivos.

Rolando Núñez Eriquita



Resumen Ejecutivo

En la actualidad, las empresas buscan generar eficiencias en el uso de sus recursos, tanto físicos como humanos, con la finalidad de ser más competitivos en el mercado. Para la presente tesis hemos empleado el diagnóstico operativo empresarial (DOE) en la empresa CIME Comercial SA con la finalidad de realizar una radiografía operativa que permita identificar eficiencias factibles a implementar. Esta empresa se dedica a implementar proyectos únicos en diferentes sectores, siendo los proyectos más importantes los relacionados a la calefacción y el aire acondicionado o HVAC por sus siglas en inglés (*Heating, ventilation and air conditioning*). Estos proyectos representan el 60% de la cartera de la compañía, es por ello la importancia del diagnóstico en esta unidad de negocio.

Teniendo como base el diagnóstico operativo, en los siguientes capítulos desarrollamos el diseño y planificación de la planta y su ubicación; el diseño y planificación del producto; el diseño y planificación de los procesos; el diseño y planificación del trabajo; desarrollamos el plan agregado y la programación de las operaciones productivas; así como las gestiones logísticas, costos, calidad, mantenimiento y cadena de suministro. A partir de los resultados encontrados, identificamos que no existe planificación en toda la empresa y por ello propusimos un nuevo modelo de llegada, enmarcado sobre la base del plan estratégico, teniendo los siguientes pilares: el diseño, el plan productivo, la ejecución y la gestión. Todo ello, monitoreado y controlado a través de indicadores transversales que permitan el cumplimiento de las eficiencias productivas.

Con estas mejoras, se obtendrían beneficios como incremento de la capacidad de planta en 50% de capacidad operativa, mejora en los tiempos de producción de un 30%. El mayor volumen de fabricación, asociado a un menor tiempo de producción, logra un incremento de los ingresos en 476 mil soles que representa el 65%.

Abstract

Nowadays, companies seek to generate efficiencies in the use of resources, both physical and human, to be more competitive in the market. For this thesis has used the business operational diagnosis (DOE) in the company CIME Comercial SA. With the purpose of performing an operative radiography that allows to identify feasible efficiencies to be implemented. This company is dedicated to the implementation of unique projects in different sectors, being the most important projects related to heating and air conditioning or HVAC (heating, ventilation and air conditioning). These projects represent 60% of the company's portfolio, for the relevance of the diagnosis in this business unit.

Based on the operational diagnosis, in the following chapters we develop the design and planning of the plant and its location; product design and planning; design and planning of processes; the design and planning of the work; we develop the added plan and the programming of productive operations; as well as logistics, costs, quality, maintenance and supply chain management. From the results found, we identified that there is no planning throughout the company and so we proposed a new arrival model, framed on the basis of the strategic plan, having the following pillars: design, production plan, execution and management. All this, monitored and controlled through transversal indicators that allow the fulfillment of the productive efficiencies.

With these improvements, benefits would be obtained by improving plant operating capacity of 50%, reduction in the production time in 30 %. The higher manufacturing volume associated with lower production time results in an increase in incomes of 476 thousand soles, which represents 65%.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	vii
Lista de Figuras.....	ix
Capítulo I: Introducción	1
1.1 Descripción de la Empresa	2
1.1.1 Misión.....	4
1.1.2 Visión	4
1.2 Productos Elaborados	4
1.2.1 Tipos de clientes	9
1.2.1 Tipos de proyectos.....	10
1.3 Ciclo Operativo.....	11
1.4 Clasificación según sus Operaciones Productivas.....	12
1.5 Matriz del Proceso de Transformación.....	12
1.6 Relevancia de la Función de Operaciones	13
1.7 Conclusiones.....	14
Capítulo II: Marco Teórico.....	15
2.1 Ubicación y Dimensionamiento de la Planta.....	15
2.2 Planeamiento y Diseño de los Productos.....	16
2.3 Planeamiento y Diseño de los Procesos	18
2.4 Planeamiento y Diseño de Planta	21
2.5 Planeamiento y Diseño del Trabajo.....	24
2.6 Planeamiento agregado.....	24
2.7 Programación de operaciones productivas	26
2.8 Gestión de costos	30
2.9 Gestión de logística	32

2.10 Gestión y control de calidad	33
2.11 Gestión de mantenimiento	35
2.12 Cadena de suministro.....	37
2.13 Conclusiones.....	38
Capítulo III: Ubicación y Dimensionamiento de la Planta	40
3.1 Ubicación de planta	40
3.2 Dimensionamiento de planta	42
3.3 Propuesta de Mejora	45
3.4 Conclusiones.....	52
Capítulo IV: Planeamiento y Diseño de Productos.....	54
4.1 Secuencia de Planeamiento y Aspectos a considerar	54
4.1.1 Generación de la idea	54
4.1.2 Selección del producto	55
4.1.3 Diseño preliminar	55
4.1.4 Construcción del prototipo	55
4.1.5 Pruebas	55
4.1.6 Diseño definitivo del producto	56
4.2 Aseguramiento de la Calidad del Diseño	58
4.3 Propuesta de Mejora	59
4.4 Conclusiones.....	61
Capítulo V: Planeamiento y Diseño del Proceso	62
5.1 Mapeo de los Procesos	62
5.2 Diagrama de actividades de los Procesos Operativos (D.A.P).....	64
5.3 Herramientas para mejorar los Procesos.	68
5.4 Descripción de los Problemas detectados en los Procesos	68

5.5 Propuestas de Mejora.....	70
5.6 Conclusiones.....	72
Capítulo VI: Planeamiento y Diseño de la Planta.....	73
6.1 Distribución de la Planta.....	73
6.2 Análisis de la Distribución de Planta.....	73
6.3 Propuesta de Mejora	76
6.4 Conclusiones.....	82
Capítulo VII: Planeamiento y Diseño del Trabajo	83
7.1 Planeamiento y Diseño del Trabajo	83
7.2 Propuesta de Mejora	88
7.3 Conclusiones.....	90
Capítulo VIII: Planeamiento Agregado.....	91
8.1 Estrategias utilizadas en el planeamiento Agregado.....	91
8.2 Análisis del Planeamiento Agregado.....	92
8.3 Pronósticos y Modelación de la Demanda	93
8.4 Planeamiento de Recursos (Programa Maestro).....	93
8.5 Propuestas de Mejora.....	94
8.6 Conclusiones.....	99
Capítulo IX: Programación de Operaciones Productivas.....	100
9.1 Optimización del Proceso Productivo	100
9.2 Programación.....	101
9.3 Gestión de la Información	103
9.4 Tecnologías emergentes	105
9.5 Propuesta de Mejora	106
9.6 Conclusiones.....	108

Capítulo X: Gestión Logística.....	109
10.1 Diagnóstico del Área de Logística.....	109
10.2 Diagnóstico de la Función de Compras y Abastecimiento.....	110
10.3 La Función de Almacenes	111
10.4 Inventarios	112
10.5 Función de Transporte.....	113
10.6 Definición de los principales costos logísticos.....	114
10.7 Propuestas de mejora.....	115
10.8 Conclusiones.....	117
Capítulo XI: Gestión del Costo.....	119
11.1 Gestión de Costos para proyectos.....	119
11.2 Propuestas de Mejora.....	123
11.3 Conclusiones.....	123
Capítulo XII: Gestión y Control de la Calidad	124
12.1 Gestión de Calidad.....	124
12.2 Propuestas de Mejora.....	127
12.3 Conclusiones.....	130
Capítulo XIII: Gestión del Mantenimiento	131
13.1 Mantenimiento Correctivo.....	131
13.2 Mantenimiento Preventivo	132
13.3 Gestión de indicadores.....	133
13.4 Propuestas de Mejora.....	134
13.5 Conclusiones.....	135
Capítulo XIV: Cadena de Suministro	137
14.1 Definición del Producto.....	137

14.2 Descripción de las Empresas que Conforman la Cadena de Abastecimiento	137
14.3 Liderazgo, Integración Vertical, Tercerización, Alianzas o Joint Venture	140
14.4 Describir las Estrategias del Canal de Distribución para llegar al Cliente Final.....	142
14.5 Proponer Mejoras al Desempeño de la Cadena de Aprovisionamiento	143
14.5.1 Poca comunicación entre áreas.....	143
14.5.2 Resistencia al Cambio	144
14.5.3 Empresas muy familiares	144
14.5.4 Falta de un área de compras – almacenes.....	145
14.5.5 Falta de un área legal.....	145
14.6 Propuesta de Mejora	147
14.7 Conclusiones.....	147
Capítulo XV: Planes de Mejora.....	149
Capítulo XVI: Conclusiones y Recomendaciones	152
16.1 Conclusiones.....	152
16.2 Recomendaciones	154
Referencias.....	158
Apéndice A: Informe Homologación CIME Comercial SA	160
Apéndice B: Auditoría de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	165
Apéndice C: Auditoría Aspersud	167
Apéndice D: Entrevista al Jefe de Proyectos de CIME Comercial SA	177
Apéndice E: Sustento de la Propuesta de Mejora.....	180

Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Matriz de los Productos Elaborados de CIME Comercial SA</i>	11
Tabla 2	<i>Factores a evaluar en la ubicación de la planta</i>	15
Tabla 3	<i>Matriz para valorar la criticidad de un equipo</i>	36
Tabla 4	<i>Factores Relacionados con la Ubicación</i>	42
Tabla 5	<i>Uso de Planchas Galvanizadas por Proyecto</i>	44
Tabla 6	<i>Capacidad instalada máxima de CIME Comercial SA para el 2017</i>	44
Tabla 7	<i>Evolutivo de ventas anuales de HVAC y proyectado al cierre del 2017</i>	46
Tabla 8	<i>Tabla comparativa de evaluación de empresas HVAC en el mercado peruano.</i> ..	47
Tabla 9	<i>Objetivos comerciales con la implementación del área de Marketing y ventas</i> ... 48	
Tabla 10	<i>Acciones orientadas a los objetivos comerciales.</i>	49
Tabla 11	<i>Gastos administrativos para el área de Marketing y ventas.</i>	50
Tabla 12	<i>Capacidad instalada máxima con plasma de total producción</i>	51
Tabla 13	<i>Ganancia de fabricación de ductos al incrementar la capacidad instalada</i>	51
Tabla 14	<i>Rol de los Involucrados en el Proceso de Diseño de CIME Comercial SA</i>	60
Tabla 15	<i>Matriz de impacto por posible error en el planeamiento y diseño del producto</i> ..	60
Tabla 16	<i>Beneficios por la adquisición de un plasma total de producción</i>	70
Tabla 17	<i>Beneficio económico por la adquisición de un plasma total de producción</i>	71
Tabla 18	<i>Metraje de las Áreas para la Fabricación de Ductos de Aire Acondicionado</i>	74
Tabla 19	<i>Hoja de Trabajo para la Fabricación de Ductos de Aire Acondicionado</i>	78
Tabla 20	<i>Beneficio económico de mejorar la capacidad instalada apoyado en Muther</i>	80
Tabla 21	<i>Cantidad de Personas por cada puesto de trabajo según género</i>	83
Tabla 22	<i>Puesto de trabajo según nivel de formación, edad y antigüedad laboral</i>	85
Tabla 23	<i>Capacidad Instalada por Escenario</i>	97
Tabla 24	<i>Costo Unitario por Kg de Plancha</i>	97

Tabla 25	<i>Proyección de Consumo de Ductos</i>	97
Tabla 26	<i>Proyección de Costos de Producción Pronosticada</i>	98
Tabla 27	<i>Rol de los Involucrados en la Programación</i>	104
Tabla 28	<i>Responsabilidad de los Involucrados en el Control Documentario</i>	105
Tabla 29	<i>Capacidad instalada máxima con plasma de total producción</i>	106
Tabla 30	<i>Beneficio económico por la adquisición de un plasma total de producción</i>	107
Tabla 31	<i>Costo por administración de inventarios</i>	117
Tabla 32	<i>Costos por Actividad durante el Tiempo de Ejecución</i>	120
Tabla 33	<i>Variables acumuladas PV – AC – EV</i>	120
Tabla 34	<i>Matriz del desempeño</i>	122
Tabla 35	<i>Estándares y procesos de aseguramiento y control de proyectos</i>	125
Tabla 36	<i>Código para el tamaño de muestra</i>	128
Tabla 37	<i>Rangos de clasificación de criticidad de maquinarias y equipos</i>	133
Tabla 38	<i>Clasificación de criticidad de maquinarias y equipos</i>	133
Tabla 39	<i>Frecuencia de mantenimiento preventivo según criticidad</i>	134
Tabla 40	<i>Indicadores Generales de Gestión</i>	147
Tabla 41	<i>Costos estimados de las mejoras</i>	151
Tabla 42	<i>Recomendaciones</i>	156
Tabla 43	<i>Desglose de Costos para la Mejora del Ambiente de Trabajo</i>	180
Tabla 44	<i>Desglose de Costos para la Implementación del Área de Calidad</i>	180
Tabla 45	<i>Desglose de Costos para la Nueva Distribución de los Equipos</i>	181
Tabla 46	<i>Desglose de Costos Cultura Organizacional - Identificación</i>	181
Tabla 47	<i>Desglose de Costos Cultura Organizacional - Identificación</i>	182
Tabla 48	<i>Desglose de Costos de la Gestión del Mantenimiento</i>	182

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i>	Rubros de CIME Comercial SA	3
<i>Figura 2.</i>	Organigrama CIME Comercial SA.....	6
<i>Figura 3.</i>	Sistemas de Aire Acondicionado.....	7
<i>Figura 4.</i>	Ciclo Operativo de CIME Comercial SA	12
<i>Figura 5.</i>	Clasificación según sus Operaciones Productivas	13
<i>Figura 6.</i>	Matriz del Proceso de Transformación de CIME Comercial SA	13
<i>Figura 7.</i>	Pasos para el planeamiento y diseño del producto	17
<i>Figura 8.</i>	Gráfico de proceso	18
<i>Figura 9.</i>	Nomenclatura de D.A.P	19
<i>Figura 10.</i>	Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P).....	20
<i>Figura 11.</i>	Diagrama de relaciones entre actividades.....	22
<i>Figura 12.</i>	Diagrama de relaciones entre actividades.....	23
<i>Figura 13.</i>	Diagrama calificación y razones de cercanía.....	23
<i>Figura 14.</i>	Decisiones de la organización en el trabajo.....	24
<i>Figura 15.</i>	Evolución de las Tecnologías	28
<i>Figura 16.</i>	Enfoque del CIM	29
<i>Figura 17.</i>	Clasificación del costo de acuerdo a objetivos diferentes	30
<i>Figura 18.</i>	Mapa de ubicación de CIME Comercial SA	40
<i>Figura 19.</i>	Planta de CIME Comercial SA.....	45
<i>Figura 20.</i>	Ventas anuales de HVAC por segmento.....	46
<i>Figura 21.</i>	Organigrama tentativo del área de Marketing y ventas.....	50
<i>Figura 22.</i>	Pasos del Diseño del Producto de CIME Comercial SA	54
<i>Figura 23.</i>	Marco Legal para la fabricación y gestión de Proyectos de aire acondicionado ..	57
<i>Figura 24.</i>	Personas involucradas en el Proceso de Diseño	59

<i>Figura 25.</i> Mapeo de Procesos de CIME Comercial SA.....	62
<i>Figura 26.</i> Diagrama de actividades para la fabricación de ductos sin plasma.....	65
<i>Figura 27.</i> Diagrama de actividades para la fabricación de ductos con plasma.....	66
<i>Figura 28.</i> Frugalización del Proceso de Fabricación de Ductos de HVAC.....	67
<i>Figura 29.</i> Diagrama de Ishikawa: Retraso en la entrega de un pedido.....	69
<i>Figura 30.</i> Diagrama de Ishikawa: Cuello de botella.....	69
<i>Figura 31.</i> DAP para la fabricación de ductos con plasma de total producción.....	71
<i>Figura 32.</i> Plano de la planta de producción CIME Comercial SA.....	75
<i>Figura 33.</i> Diagrama de la planta de producción CIME Comercial SA.....	76
<i>Figura 34.</i> Zona libre para la propuesta de nuevo layout.....	77
<i>Figura 35.</i> Diagrama de relaciones entre actividades.....	78
<i>Figura 36.</i> Patrones de distribución para la Fabricación de ductos de Aire Acondicionado..	79
<i>Figura 37.</i> DAP para la fabricación de ductos según nuevo layout.....	80
<i>Figura 38.</i> Propuesta de nueva distribución de Planta de CIME Comercial.....	81
<i>Figura 39.</i> Rango de edades de empleados.....	84
<i>Figura 40.</i> Antigüedad laboral de empleados.....	84
<i>Figura 41.</i> Rango de edades de empleados.....	85
<i>Figura 42.</i> Organización del Trabajo.....	86
<i>Figura 43.</i> Centralización de Proyectos.....	91
<i>Figura 44.</i> Gestión de la Producción Planta Principal - Ductos.....	94
<i>Figura 45.</i> Triángulo de Administración de Proyectos.....	96
<i>Figura 46.</i> Gestión de la Producción.....	100
<i>Figura 47.</i> Gestión de la Producción.....	102
<i>Figura 48.</i> Aprobación documentaria.....	105
<i>Figura 49.</i> Jerarquía versus – sub áreas logísticas - comunicación.....	110

<i>Figura 50.</i> Organigrama de logística	111
<i>Figura 51.</i> Organigrama de transporte.....	113
<i>Figura 52.</i> Gráfica de curva S, del proyecto.....	121
<i>Figura 53.</i> Flujograma de aceptación de trabajos.....	127
<i>Figura 54.</i> Código para el tamaño de muestra.....	129
<i>Figura 55.</i> Manejo de los mantenimientos correctivos	131
<i>Figura 56.</i> Rubros a evaluar en la clasificación de criticidad de equipos y maquinarias.....	132
<i>Figura 57.</i> Cadena de suministro del Sistema HVAC de CIME Comercial SA	137
<i>Figura 58.</i> Esquema de principales involucrados en la cadena de suministros.....	138
<i>Figura 59.</i> Esquema de los principales fabricantes de equipos HVAC en Perú.....	140
<i>Figura 60.</i> Esquema de los canales para llegar al cliente final.....	142
<i>Figura 61.</i> Cronograma de las Mejoras Planteadas	150
<i>Figura 62.</i> Estructura del diagnóstico operativo empresarial.....	154
<i>Figura 63.</i> Estructura propuesta del diagrama de diseño operativo	155

Capítulo I: Introducción

En un contexto cada vez más competitivo, las empresas tienen que tomar conciencia de la importancia de la administración de operaciones productivas como un instrumento valiosísimo dado que la competencia no solo es local sino global y, en el caso de los países latinoamericanos, se enfrenta a una creciente competencia por la cantidad de productos importados (D'Alessio, 2012). Por tal motivo, la presente investigación tiene por objetivo realizar un diagnóstico operativo empresarial (DOE) de la empresa CIME Comercial SA, organización que ofrece al mercado nacional distintos tipos de bienes y servicios, a través de sus diferentes departamentos operativos. Dicha investigación se focalizará en el departamento de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado asociado a la gestión y ejecución de proyectos. El departamento en mención será definido en adelante como HVAC (heating, ventilation, air conditioning) por sus siglas en inglés.

El objetivo del presente trabajo es realizar el DOE para ayudar a la gerencia de CIME Comercial SA a entender por qué a la fecha aún no logra un posicionamiento diferenciado frente a los competidores del mercado, a pesar de contar con varios factores claves de éxito. Estos factores que la han llevado a ser reconocida en el mercado nacional como una de las empresas de mejor calidad en su rubro son la formalidad, la gran inversión en infraestructura, responsabilidad social fuertemente establecida, y recurso humano talentoso y capacitado. Sin embargo, aun así, existen competidores con menor capital o que no cumplen con las regulaciones del sector y que logran ganar las licitaciones de las cuales la empresa es partícipe.

Asimismo, este trabajo servirá como puerta de ingreso para conocer la parte operativa de los sistemas HVAC, que, a pesar de ser sistemas de alta inversión, actualmente en el mercado nacional no se les da la importancia debida, por lo que son tomados únicamente como complemento de la parte civil de las obras, lo cual hace que no se valore a la ingeniería

basada en nuevas tecnologías. El sector se enfoca más en la inversión económica sin preocuparse del funcionamiento en el largo plazo de las soluciones implementadas, y se le da mayor importancia al ahorro en el corto plazo.

Dada la naturaleza de integración que pueda darse en cualquier proyecto de construcción, durante el desarrollo de la presente investigación, se podrán mencionar y analizar otros departamentos de la empresa, con la finalidad de mostrar toda la cadena que compone el desarrollo de un proyecto y, de esta forma, observar el grado de involucramiento, conocimiento y compromiso de todos los participantes.

1.1 Descripción de la Empresa

CIME Comercial SA, es una empresa que se especializa en el desarrollo de proyectos de ingeniería estructural, electromecánica y eléctrica. Fue fundada en el año 1991 y actualmente cuenta con 25 años de experiencia en el mercado peruano. Su principal servicio es el de asesoría técnica en seguridad, acondicionamiento de ambientes de trabajo y energía renovable; además, brinda múltiples productos en sistemas de calidad de energía, energía solar fotovoltaica, energía eólica, aire acondicionado, seguridad electrónica, cableado estructurado y telecomunicaciones. Así mismo, realiza ventas directas de productos fabricados como gabinetes, estructuras metálicas utilizadas principalmente en la industria de telecomunicaciones y control, industria eléctrica, y en la industria minera.

Como valor agregado, la empresa brinda a sus clientes asesoría en ingeniería de diseño, instalación, soporte técnico de reparación y mantenimiento, así como capacitación al personal técnico de sus clientes buscando como valores fundamentales la calidad y la excelencia en el servicio. Para ello, la empresa cuenta con ingenieros y técnicos calificados con amplia experiencia en sistemas de alta tecnología, los cuales son capacitados en las plantas y oficinas de los proveedores de equipamiento a nivel mundial, de tal manera que asegure el poder brindar un servicio de calidad a la altura de las expectativas del cliente y el

mercado.

La empresa cuenta actualmente con siete departamentos operativos, los cuales pueden integrarse total o parcialmente en un solo proyecto, dependiendo de la demanda y del tipo o servicio a brindar a sus clientes. En la Figura 1, se puede observar seis departamentos operativos alineados, mientras en la parte inferior y transversal a ellos está el departamento o área de metal mecánica. Es importante aclarar que la empresa cuenta con una planta de este tipo, que es flexible y amoldable, a las necesidades de cada uno de los otros seis departamentos operativos.



Figura 1. Rubros de CIME Comercial SA

Con la finalidad de conocer la estructura organizacional de la empresa se presenta el siguiente organigrama en la Figura 2, del cual se desprende la ausencia de un área de ventas y un área de marketing, lo que cuestiona la manera en que la empresa realiza sus ventas. Según las entrevistas realizadas al personal de la organización, se definió que la forma de operar de la empresa frente a sus clientes es particular y directa; por ello, cada departamento cuenta con ingenieros que realizan la recepción de un pedido, la ingeniería del proyecto, el presupuesto del mismo y la gestión general de la venta, hasta que el proyecto es adjudicado. De esta manera, cada ingeniero mantiene una cartera de clientes completamente fidelizados.

Asimismo, dentro de su estructura, la empresa cuenta con una gerencia de proyectos

separada e independiente de la gerencia de operaciones. Ambas gerencias tienen diferentes competencias y tiene distintos perfiles de ingenieros y profesionales; sin embargo, trabajan en forma conjunta, coordinada y de manera horizontal durante la ejecución de un proyecto con la finalidad de conducir a altos niveles de cooperación en toda la organización.

1.1.1 Misión

Brindar soluciones integrales confiables y eficientes a organizaciones medianas y grandes de diferentes sectores a través de las líneas de productos y servicios actuales, construyendo relaciones sólidas con proveedores, manteniendo la viabilidad económica y financiera de la empresa con un personal orientado a logros.

1.1.2 Visión

Ser la empresa líder en el mercado objetivo definido, dando soluciones integrales en sistemas de energía, aire acondicionado y seguridad electrónica sobre la base de productos y servicios soportados por socios estratégicos de negocios que son líderes en el mercado internacional.

1.2 Productos Elaborados

La empresa está orientada al desarrollo de proyectos que, dependiendo de la negociación con el cliente, puede abarcar el diseño, desarrollo, gestión, planeación, ejecución, mantenimiento y/o servicio postventa de manera individual o integrada.

Adicionalmente, como un complemento estratégico, se dedica a la comercialización de equipos de calefacción, ventilación, aire acondicionado y productos afines.

Los productos ofertados por la empresa son los siguientes:

1. Sistemas de Monitoreo y Control. Este sistema es un complemento al sistema de aire acondicionado, y es la automatización de este sistema. Es también llamado BMS por sus siglas en inglés, (*building management system*, ‘sistemas de gestión de edificios’) o EMS, por sus siglas en inglés (*energy management system* ‘sistemas de gestión de la

energía'), cuyo objetivo es centralizar el comando (monitoreo y control), en uno o múltiples puntos de acceso a red con la idea de facilitar su gestión operativa y de mantenimiento, logrando de esta manera gestionar el consumo energético del sistema. Es necesario aclarar que estos sistemas de centralización pueden integrar otros sistemas como iluminación, control de accesos, contra incendios, etc. Así mismo, de acuerdo a los alcances del cliente, se puede hacer solo el monitoreo del sistema.

2. Sistema Eléctrico. Dada su envergadura, la empresa ofrece a sus clientes el desarrollo y ejecución de toda la instalación eléctrica orientada al sistema de aire acondicionado. Comprende el suministro de tableros de control, fuerza, canalizados y entubados en general, así como el cableado en general del proyecto.
3. Sistemas de telecomunicaciones y data centers. A principios de esta década, se creó una nueva unidad de negocio en la empresa denominada Data Center, gracias a que con el crecimiento de la economía peruana llegaron un sinnúmero de inversiones y empresas poseedoras de un nivel de tecnología avanzado que generaron una demanda especializada en el servicio de instalaciones de data centers o centros de datos de alto nivel, bajo las normativas internacionales, teniendo como requisito cumplir con estándares internacionales. Estos estándares constituyen la base de la clasificación TIER, la clasificación de los centros de datos conceptualizada por el Uptime Institute.
4. Energía solar. Son sistemas enfocados en celdas fotovoltaicas que son requeridas por empresas socialmente responsables y/o en empresas con necesidades energéticas que se encuentran alejadas del radio urbano.
5. Sistema HVAC. Este es el sistema en el que se enfoca el presente documento. Para tener un mejor entendimiento de lo que se ofrece en los diferentes tipos de sistemas de aire acondicionado se puede observar la Figura 3.

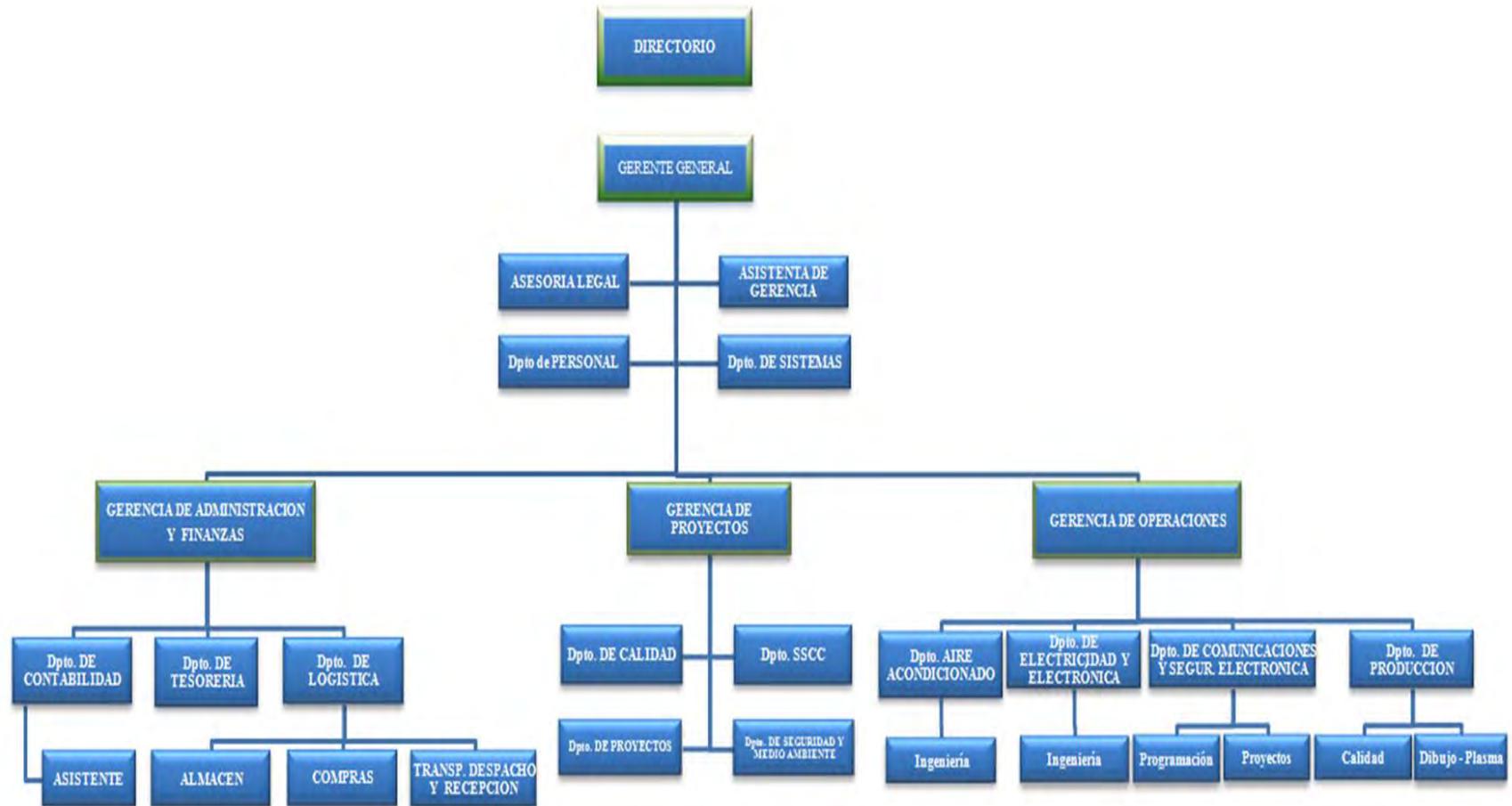


Figura 2. Organigrama CIME Comercial SA



Figura 3. Sistemas de Aire Acondicionado

Como se puede observar, existen diferentes tipos de sistemas de aire acondicionado. Ofrecer uno u otro dependerá de las necesidades focalizadas de los clientes, de la envergadura del proyecto. El diseño es la base del proyecto ya que, en esta etapa, se reciben los alcances, necesidades del cliente, y se deberá plasmar todo ello en planos, expedientes técnicos y memorias descriptivas que serán las bases de la posterior ejecución del proyecto.

Dentro de los productos ofrecidos en los sistemas HVAC, existen sistemas complementarios al sistema de aire acondicionado:

- Sistemas de presurización de escaleras: al igual que el sistema de monóxido, son sistemas preventivos que pueden salvar vidas. Van instalados en las escaleras de emergencia y su objetivo es presurizar mediante la inyección de aire el cubo de la escalera; de esta manera, en caso de incendio, cada vez que se abra una puerta, el humo no podrá acceder a las escaleras.
- Sistema de extracción de monóxido y humos: permite evacuar mediante extractores el aire viciado de los estacionamientos bajo el control de detectores de monóxido distribuidos adecuadamente en los estacionamientos. Como complemento de este sistema se encuentran los sistemas de extracción de humos, que permiten de manera focalizada extraer el humo proveniente de algún vehículo.
- Sistemas de aire fresco o sistemas primarios. Al inyectar aire fresco a una sala, renuevan el aire interior en un porcentaje definido. Los sistemas primarios inyectan el aire fresco. Miden y controlan el porcentaje de dióxido de carbono en el interior de las edificaciones, controlan la humedad inyectada y permiten la recuperación del aire acondicionado.
- Calefacción y deshumidificación. Estos son sistemas muy puntuales que permiten calentar y deshumedecer ambientes.
- Extracciones de baños y de cocinas. En general estos sistemas tienen como objetivo

extraer aire contaminado en el caso de baños y, en el caso de cocinas, extraer el aire con humos.

Como se puede apreciar, la empresa ofrece una amplia cartera de productos en lo que respecta a los proyectos de HVAC. Adicionalmente, en comercialización directa también se puede ofrecer el equipamiento y la venta de otros productos como: (a) Ductos de aire acondicionado fabricados en plancha galvanizada; (b) Difusores y rejillas en aluminio o plancha galvanizada; (c) Accesorios varios como termostatos, válvulas, control remoto, sensores de todo tipo; y (d) Aislamientos térmicos elaborados con lana de vidrio con foil de aluminio.

1.2.1 Tipos de clientes

Clientes directos. No es un intermediario, sino más bien es quien tiene el poder de decisión de compra. Asimismo presenta las siguientes características:

- No tiene mucho conocimiento respecto a sistemas HVAC.
- Desea siempre garantías mayores a un año.
- Busca un buen precio asociado a alta calidad. Busca en los montos más elevados representatividad de marcas.
- Tiene el poder para contratar directamente a suministradores de equipos o representantes de marca.
- Busca ahorro energético futuro y costes de mantenimiento bajos.
- Puede contratar directamente al contratista de aire acondicionado.

Clientes indirectos. Son de dos tipos. En primer lugar, las empresas gestoras o integradoras son intermediarios y son usadas por el cliente directo con la finalidad de que integren la gestión de la adquisición, ejecución y cierre de los proyectos. Presentan las siguientes características adicionales:

- Tienen conocimiento respecto a sistemas HVAC.

- Buscan el mayor beneficio para el cliente directo en costo, calidad y tiempo basados en los alcances iniciales.
- Realizan la recepción de los alcances y expectativas de los clientes.

En segundo lugar, las empresas constructoras son intermediarios y pueden desempeñar tanto la función dada por su nombre o como la de integradora. Presentan las siguientes características adicionales.

- Tienen conocimiento básico respecto sistemas HVAC.
- La reducción del costo es lo más importante.
- La garantía es ofrecida por el que realiza la instalación del servicio, no por el intermediario.

1.2.1 Tipos de proyectos

Después de analizar a los posibles clientes que demandan los productos de la empresa (proyectos de aire acondicionado), se procederá a hacer una división del producto de acuerdo a los factores de costo o tipo de proyecto:

Proyectos residenciales. Son proyectos menores de HVAC y presenta las siguientes características: son de montos inferiores a los S/ 320,000; no necesitan una ingeniería compleja para su desarrollo; son proyectos de aire acondicionado para residencias, tiendas u oficinas de menos de 200 m².

Proyectos intermedios. Son de montos que varían entre los S/ 320,000 y S/ 1,600,000; presentan una ingeniería más compleja. En estos proyectos se encuentran, por ejemplo, hoteles de cinco pisos, tiendas de departamentos de más de 200 m², entre otros.

Proyectos grandes: Son de montos superiores a los S/ 1,600,000; implican un desarrollo de ingeniería e integración de sistemas múltiples. Estos proyectos comprenden centros comerciales, edificios corporativos o de oficinas superiores a los cinco pisos.

Proyectos especiales: Son proyectos que no se definen por montos. Implican el

desarrollo de una ingeniería especial con posibilidad de integración múltiple. Ejemplos de este tipo de proyectos son los data centers, laboratorios, procesos industriales y mineros.

Tabla 1

Matriz de los Productos Elaborados de CIME Comercial SA

Proyectos	Monto Económico	Tipo de ingeniería	Probabilidad de Integración de otros sistemas	Ejemplos Comunes
Residenciales	Menores de S/ 320,000	Básica	Baja	Casa, Oficinas pequeñas
Intermedios	Entre S/ 320,000 y S/ 1,600,000	Intermedia	Intermedia	Oficinas de más de 100 m ² , tiendas comerciales
Grandes	Mayores a S/ 1,600,000	Intermedia	Alta	Centros comerciales, Edificios de Oficinas, Hoteles
Especiales	Variado	Alta	Alta	Laboratorios, Procesos Industriales.

1.3 Ciclo Operativo

El ciclo operativo orientado a proyectos de climatización (aire acondicionado) se presenta en la Figura 4. Las áreas de la empresa que intervienen en el ciclo operativo son: Administración y Finanzas, Operaciones, Marketing y Recursos Humanos.

El área de Finanzas es la encargada de conseguir los recursos económicos para financiar la ejecución de compra de productos comerciales y de insumos; el área de Operaciones realiza las tareas logísticas y logra transformar los materiales e insumos en sistemas HVAC. A pesar de no contar con un área de Marketing y Ventas, la empresa enfoca su trabajo en el conocimiento del sector industrial, que comprenden las empresas constructoras, con el fin de realizar las ventas y generar oportunidades de desarrollo de nuevos productos; y el área de Recursos Humanos provee de personal a todas las operaciones de la empresa. En la Figura 4, se muestran todas las áreas y elementos que intervienen en el ciclo operativo de la empresa.

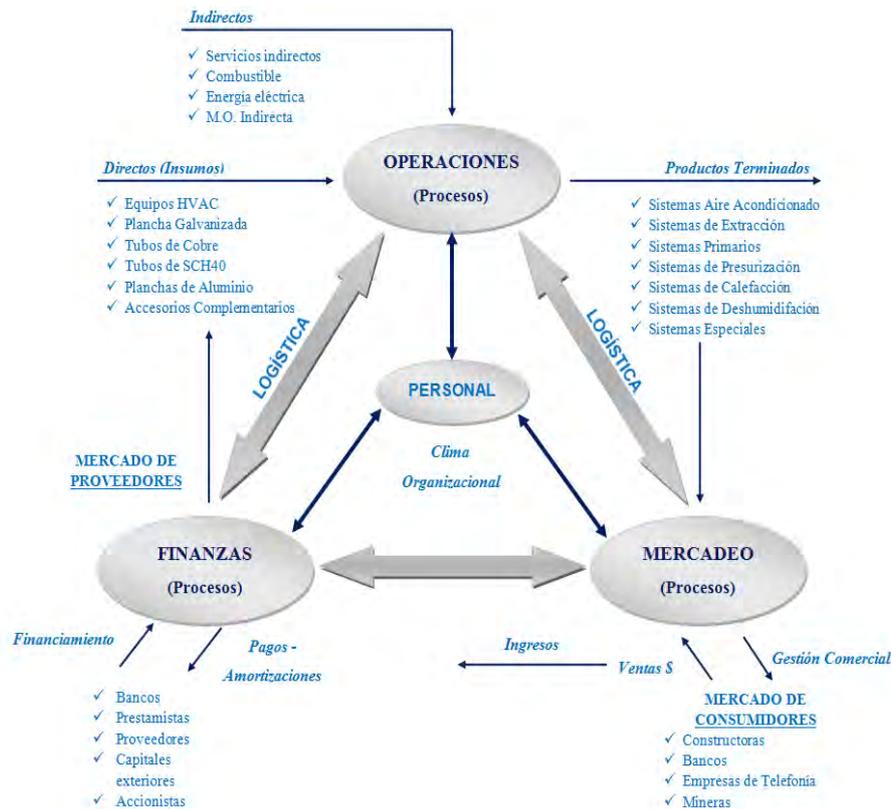


Figura 4. Ciclo Operativo de CIME Comercial SA
Adaptado de “Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia”, por D’Alessio F. (2012). Lima, Perú: Pearson.

1.4 Clasificación según sus Operaciones Productivas

De acuerdo con el análisis de los proyectos como producto final, los bienes físicos se integran a servicios para formar un sistema, tal como se puede observar en la Figura 5. Por ejemplo, un sistema de aire acondicionado es producto de la ejecución de un proyecto que da un bien físico, resultado de la fabricación, construcción e integración de diferentes insumos.

1.5 Matriz del Proceso de Transformación

Por la naturaleza de estos productos, se observa que CIME Comercial SA se ubica en la parte alta de la matriz de procesos de transformación, es decir, a nivel de proyectos o también llamados productos únicos. Para ser más precisos se usará la definición de “proyectos” establecida por el PMI, es su libro *PMBOK* (Project Management Institute, 2013): “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, resultado o servicio único, que presenta las siguientes características fundamentales:

Temporal (tiene un principio y un final definido), Único (no es repetible)”. De esta manera, se presenta a CIME Comercial SA en la parte alta de la Matriz, como se puede observar en la Figura 6.

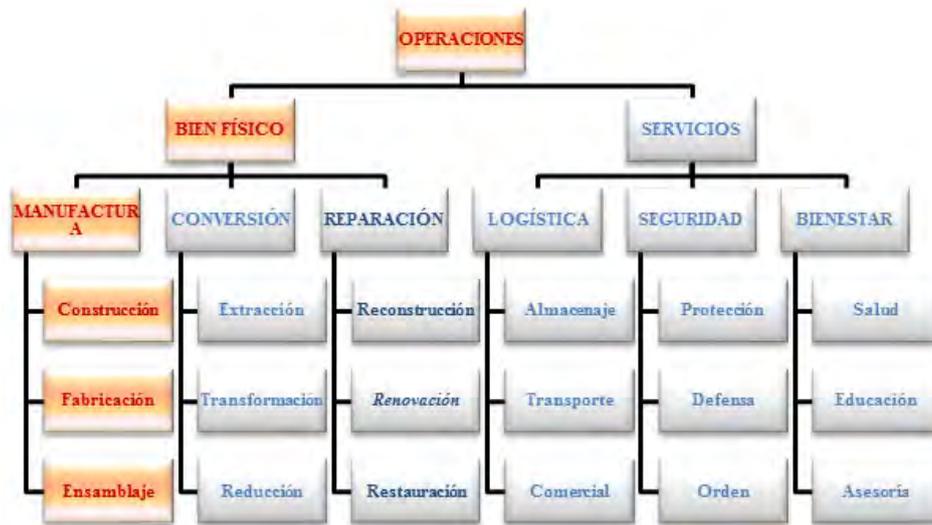


Figura 5. Clasificación según sus Operaciones Productivas

V O L U M E N D E P R O D U C C I Ó N	-	REPEITIVIDAD	UNA VEZ	INTERMITENTE	CONTINUO (LINEAL)
	TECNOLOGÍA				
	ARTÍCULO ÚNICO	PROYECTO			
	LOTE			LOTE DE TRABAJO	
	SERIE			SERIE PRODUCCIÓN EN LOTE	
	MASIVO			MASIVO LINEA DE ENSAMBLAJE	
CONTINUO				CONTINUO	+
+			FRECUCIA DE PRODUCCIÓN		

Figura 6. Matriz del Proceso de Transformación de CIME Comercial SA Adaptado de “Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia”, por D'Alessio F. (2012). Lima, Perú: Pearson.

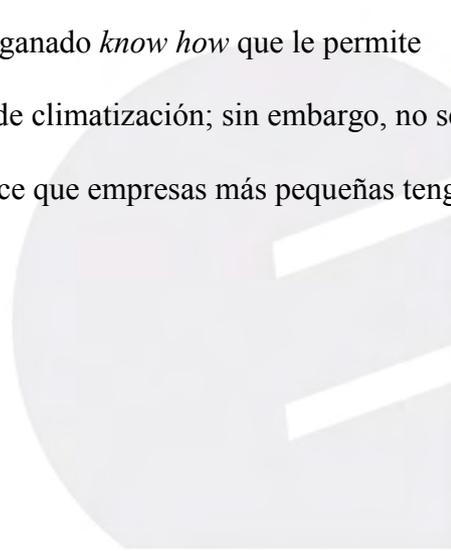
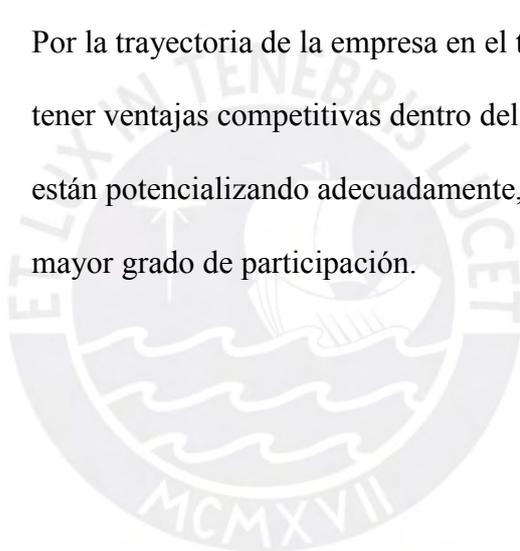
1.6 Relevancia de la Función de Operaciones

Como en toda empresa de manufactura, el área de operaciones es el motor de la

producción y es donde se concentra la mayor cantidad de personal. La función general de operaciones en la empresa recae tanto en la planta de producción como en obra. Es considerada la plataforma que soportará ejecución de los proyectos, de ahí su nivel de importancia dentro de la organización.

1.7 Conclusiones

- Dentro de la matriz del proceso de transformación, CIME Comercial SA es una empresa por proyecto cuyo producto es único e irrepetible, ubicándose en la parte más alta de la matriz.
- Al no contar con un área de ventas y marketing, las posibilidades de entrar a nuevos mercados son limitadas.
- Por la trayectoria de la empresa en el tiempo ha ganado *know how* que le permite tener ventajas competitivas dentro del mercado de climatización; sin embargo, no se están potencializando adecuadamente, lo que hace que empresas más pequeñas tengan mayor grado de participación.



Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Ubicación y Dimensionamiento de la Planta

De este estudio dependerán las limitaciones o beneficios físico/geográfico, ya que se deben considerar diversos factores que permitirán a la empresa optimizar sus recursos de manera tal que pueda sacarle el mayor beneficio a la inversión a realizar. Es por eso la importancia de que la alta dirección esté involucrada desde el principio, debido a que ellos son los que han desarrollado el plan estratégico de la compañía el cual servirá de base para poder realizar la parte de diseño operativo que acompañará la visión y misión de la empresa.

Para encontrar la localización más adecuada del espacio en donde se realizan las actividades de la empresa se puede usar la ponderación cualitativa de los factores, que es una manera de designar valores cuantitativos a todos los factores relacionados con la ubicación evaluada según D'Alessio (2012), es decir se trata de llevar los factores cualitativos a un formato cuantitativo que permita una comparación más objetiva y así poder tomar una decisión tan importante y de alto impacto para el negocio. En la Tabla 2 podemos observar los factores.

Tabla 2

Factores a evaluar en la ubicación de la planta

Ubicación	
Aprovisionamiento de materias primas	Manipulación de materiales
Proximidad con los clientes	Mercados, Competencia
Disponibilidad de mano de obra	Medios de transporte
Calidad de la mano de obra	Comunicaciones
Proveedores	Servicios básicos de energía y agua
Incentivos tributarios / Prohibiciones	Eliminación de residuos
Características Zonales	Riesgos y peligros
Influencias Climáticas	Posibilidades publicitarias

Para nuestro análisis agruparemos los factores arriba mencionados en factor de trabajo y demanda, transporte, infraestructura, clima, jurídicos, políticos y nacionales. Al tener la

empresa creada y con una planta ya construida lo que vamos a realizar como grupo, será analizar las variables que se usaron para determinar la ubicación y dimensionamiento de la planta de la empresa en su etapa de constitución, en caso podamos encontrarlas durante la etapa de levantamiento de información. Posteriormente aplicaremos el método de los factores ponderados y evaluaremos la ubicación actual de la planta respecto a otros distritos de Lima. Con los resultados obtenidos podremos discutir, cuestionar y/o validar la ubicación actual de la planta y en caso no sea la adecuada proponer una nueva ubicación.

Asimismo, las consideraciones que se han tenido en cuenta para el dimensionamiento de la planta de CIME Comercial SA han sido fundamentalmente las siguientes:

- Tecnología del Proceso;
- El grado de integración vertical;
- Tipo de maquinaria a utilizar;
- Recurso Humano;
- Normativas de Seguridad Industrial: Decreto Supremo N°42-F (1964) que aprobó el Reglamento de Seguridad Industrial.
- Seguridad y Salud en el Trabajo: Ley 29783 (2012) que implementó la Política Nacional en materia de seguridad y Salud en el Trabajo y establece las responsabilidades de los actores, deber de protección al empleador, fiscalización al Estado y participación por parte de los Trabajadores

2.2 Planeamiento y Diseño de los Productos

Según D'Alessio (2012), uno de los principales problemas o desafíos al momento de diseñar un producto operativamente hablando es el de saber si tenemos la infraestructura y los recursos necesarios para poder llevar a cabo ese proyecto. En la Figura 7 presentamos una adaptación de los seis pasos necesarios que el autor propone para el planeamiento y diseño del producto, la cual nos servirá de base para el desarrollo del capítulo.

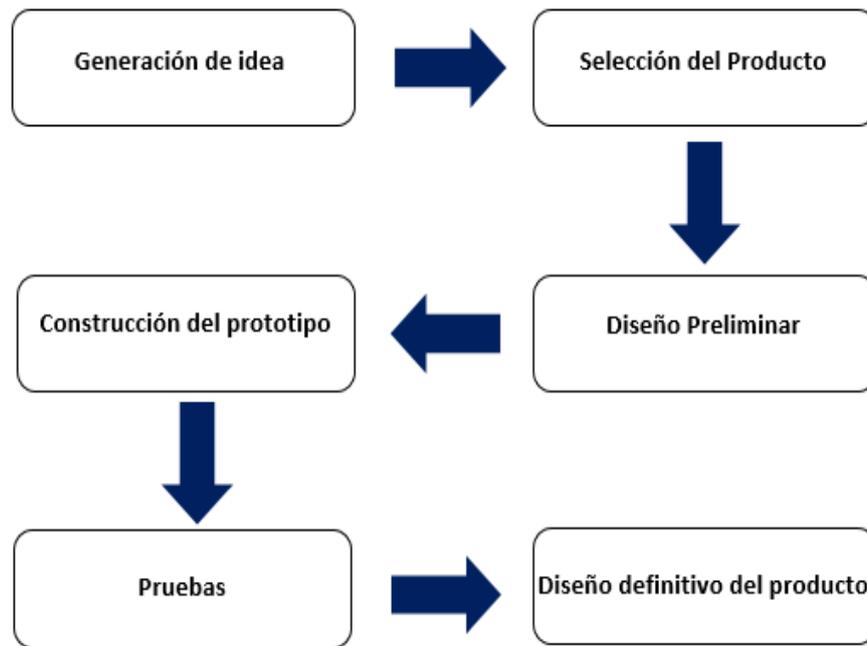


Figura 7. Pasos para el planeamiento y diseño del producto
Adaptado de “Administración de las operaciones productivas” (p.120), por F. A. D’Alessio, 2013, México D. F., México: Pearson.

Asimismo, sobre la base de la afirmación de D’Alessio (2012) con respecto a los aspectos que Brandt y Carvey (1982) propusieron para el planteamiento y diseño del producto, hemos considerado y desarrollado los siguientes:

- Características: sus atributos y variables.
- Tecnología conocida y probada para producirlo.
- Conocimiento del personal (know-how) para producirlo.
- Normativas existentes. Leyes, patentes, regulaciones.
- Mantenimiento.
- Costo.

En nuestro caso al tomar como referencia para la presente investigación una empresa desarrolladora de proyectos, tanto el diseño como el planeamiento del producto son únicos, es decir no son repetitivos. Es por eso que debemos dar un énfasis especial en esta etapa ya que cuando se realiza este trabajo durante la actividad diaria se trabaja de la mano con el cliente para poder realizar un diseño atractivo y así evitar o disminuir errores durante la etapa de

implementación.

2.3 Planeamiento y Diseño de los Procesos

El proceso es el que le otorga valor a lo que ingrese a esta cadena, ya sean insumos o recursos, esto lo podemos observar en la Figura 8; es decir, si ingresan insumos se podrán obtener productos, refiriéndonos netamente al ámbito de la producción, pero si por el contrario si ingresaran recursos tales como una persona refiriéndonos a empresas de servicio se obtendría un resultado. Por ejemplo, una persona que ingresa a una universidad se convierte en alumno que vendría a ser el recurso y la institución a través de la enseñanza le da un valor agregado y como resultante se obtiene un egresado.

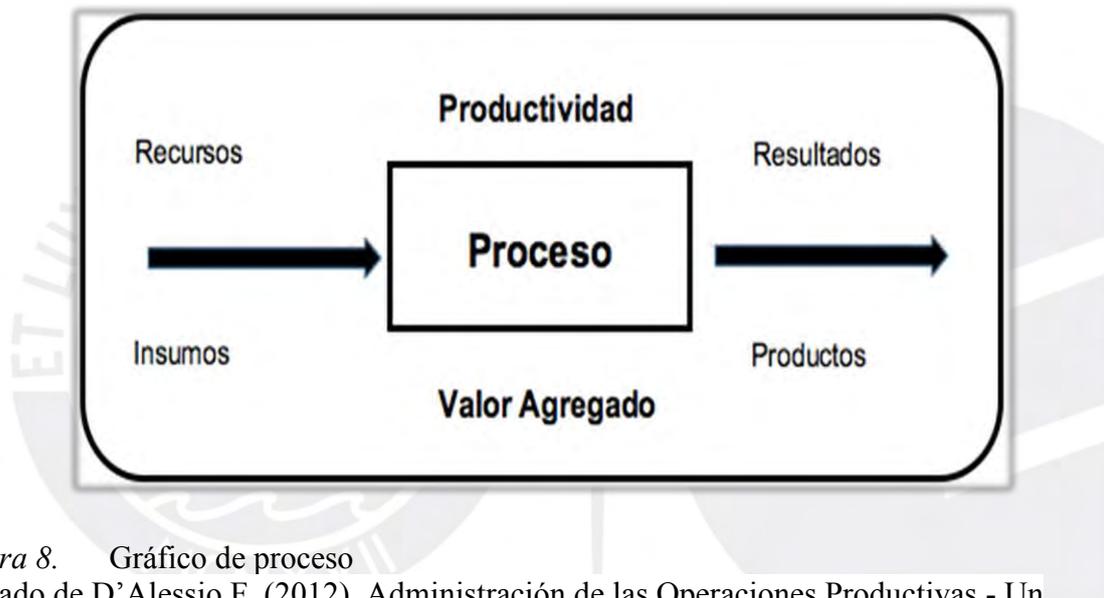


Figura 8. Gráfico de proceso
Tomado de D'Alessio F. (2012). Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia. Lima, Perú: Pearson.

Según D'Alessio (2012), "el planeamiento y diseño de proceso consiste en desarrollar un sistema de trabajo que permita producir los bienes y servicios, a tiempo y al menor costo permisible por unidad durante la vida económica del producto". Para alinear este concepto al presente capítulo hemos venido desarrollando los conceptos de desarrollo de producto, proceso y capacidad de la planta referida a la ubicación, esto con la finalidad de poder definir el proceso óptimo que nos permita describir la secuencia en los cuales los conceptos

anteriormente definidos convergen.

Según D'Alessio (2012), para determinar el proceso óptimo, tenemos que desarrollar tres pasos dentro de una secuencia lógica, estos son determinación de las tareas y su secuencia, determinación del tipo de proceso y determinación de las máquinas y estaciones de trabajo. Para el primer punto nos podemos ayudar de una herramienta súper potente que es el DAP (Diagrama de actividades del proceso). El DAP utiliza una determinada nomenclatura para realizar sus diagramas, esta se encuentra compuesta de operación, transporte, inspección, espera y almacenamiento de cada una de las actividades que están representadas por una gráfica. Esto lo podemos observar en la Figura 9.

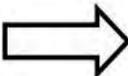
SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica, montaje, etc.
	INSPECCIÓN	Verifica la calidad y cantidad. En general no agrega valor.
	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
	ESPERA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentaneo.
	ALMACENAMIENTO	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén

Figura 9. Nomenclatura de D.A.P

Tomado de D'Alessio F. (2012). Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia. Lima - Perú: Pearson.

El diagrama de actividades del proceso nos ayuda a entender la secuencia lógica de un proceso determinado y como incluye todas las actividades, nos sirve para comprender toda la secuencia completa incluyendo tiempos en cada una de estas estaciones y el recurso humano requerido para el cumplimiento de cada una de las actividades a desarrollar. Esto lo podemos observar en la Figura 10.

D.A.P Flujo del proceso de generación de energía eléctrica					Operaciones	2		
					Transporte	4		
					Inspección	2		
					Esperas	0		
					Almacenamiento	1		
Recursos Humanos	Distancia en Metros	Tiempo en Minutos	Operación	Transporte	Inspección	Espera	Almacenamiento	Descripción
			○	➔	□	⌒	▽	Almacenamiento de agua en represa
			○	➔	□	⌒	▽	Transporte de agua hacia el desarenador
			○	➔	■	⌒	▽	Inspección de turbidez del agua
			○	➔	□	⌒	▽	Transporte desde el desarenador hacia cámara de agua
			○	➔	□	⌒	▽	transporte desde cámara de agua hacia casa de máquinas
			●	➔	□	⌒	▽	Generación de energía eléctrica en 13.8kV
			○	➔	■	⌒	▽	Inspección de tensión y frecuencia
			●	➔	□	⌒	▽	Transformación de energía eléctrica de 13.8kV a 220kV
			○	➔	□	⌒	▽	Transmisión de energía eléctrica

Figura 10. Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P)
Tomado de D'Alessio F. (2012). Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia. Lima - Perú: Pearson.

Para la determinación del proceso según se debe partir del producto tal como lo indicamos líneas arriba, esto debido a que según D'Alessio (2012) se deberá determinar el tipo de producción y repetitividad del proceso. Para el caso de la empresa que estamos desarrollando en la presente investigación solo nos enfocaremos en proyectos el cual es un artículo único y tenemos una única producción. Estas son assumptions iniciales del presente trabajo ya que nos vamos a enfocar en una de las áreas de la empresa. Por último, una vez que ya tenemos las actividades podemos pasar a determinar las máquinas y estaciones de trabajo ya que la finalidad de todo este análisis es maximizar la inversión y fabricar productos con el menor costo manteniendo la calidad. Con un análisis más detallado de los recursos actuales de la empresa y el objetivo del beneficio final se podrá optar por el tipo de recurso a usar, ya sea maquinaria actual, comprar nueva maquinaria, automatizar actividades entre otras.

2.4 Planeamiento y Diseño de Planta

Para ser eficientes en el uso de los recursos tanto humanos como operativos es necesario realizar una adecuada distribución de la planta de manera tal que podamos desde un inicio tener el espacio ideal para poder realizar las actividades de producción que se hayan planificado. El diseño óptimo nos ayudará a ser más eficientes en el manejo de costos, evitar reprocesos, reducir tiempos de producción, reducir tiempos muertos, hacer más eficiente el uso de los materiales y optimizar el o los espacios con los cuales contamos. Debido a todos estos beneficios, el diseño es uno de los puntos clave dentro del éxito de cualquier sistema productivo, para eso se tienen varios tipos de distribución de planta, según D'Alessio (2012) pueden ser según el flujo según trabajo que se subdivide en distribución por producto, proceso, posición fija y celular, y el flujo en función del sistema productivo que se subdivide en distribución de almacenamiento, marketing y por proyecto.

En nuestro caso como ya lo hemos venido indicando durante el desarrollo del presente trabajo al estar inmersos en proyectos no repetibles dirigidos a sistemas de HVAC tendremos que desarrollar un diseño de proyectos. Siguiendo con los tipos de procesos en el diseño según D'Alessio (2012) también es necesario hallar la frecuencia de la producción, habiendo tres, las cuales son frecuencia continua, intermitente o única. En nuestro caso al ser proyectos irrepetibles, estaríamos dentro de la frecuencia única. Adicionalmente existen factores que según Muther (1981) afectan la distribución de la planta siendo estos: material, maquinaria, hombre, movimiento, espera, servicio, edificio y cambio.

Como el diseño de la planta es bastante complejo, este debe ser analizado en forma cualitativa y cuantitativa, para esto en D'Alessio (2012) propuso una secuencia que se puede ver en la Figura 11, la cual nace del planeamiento estratégico después se siguen los pasos mencionados en el presente documento tales como capacidad, procesos y de allí se diseña un diagrama de relación de actividades, el cual contiene todos los factores descritos en Muther

(1981) para obtener el espacio y de allí con las alternativas que se proponen se realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa, para al final recién tener la decisión.

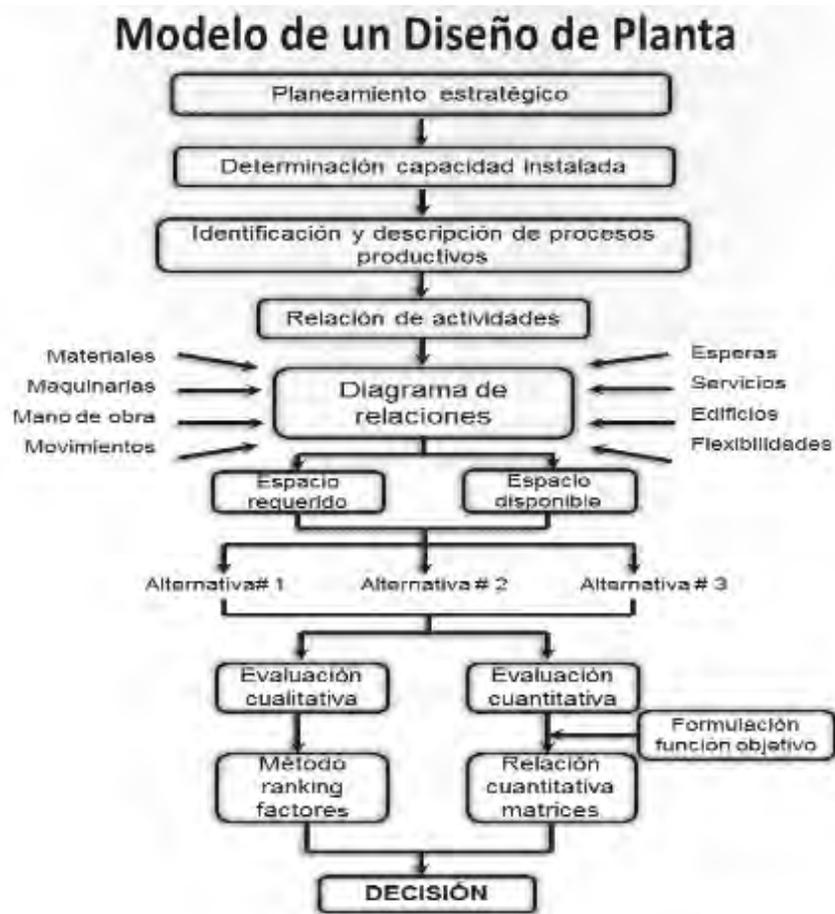


Figura 11. Diagrama de relaciones entre actividades
Tomado de D'Alessio F. (2012). Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia. Lima, Perú: Pearson.

En la Figura 12 podemos ver el diagrama de relaciones, el cual comienza con describir las actividades en la parte izquierda de la tabla, después se analizan estas actividades en función a su calificación y razón de cercanía, para mayor detalle podemos observar la Figura 13. El resultante final es el conocer que actividades tienen que estar cercanas a otras con mayor o menor grado con la finalidad de tener un anejo eficiente de los recursos.

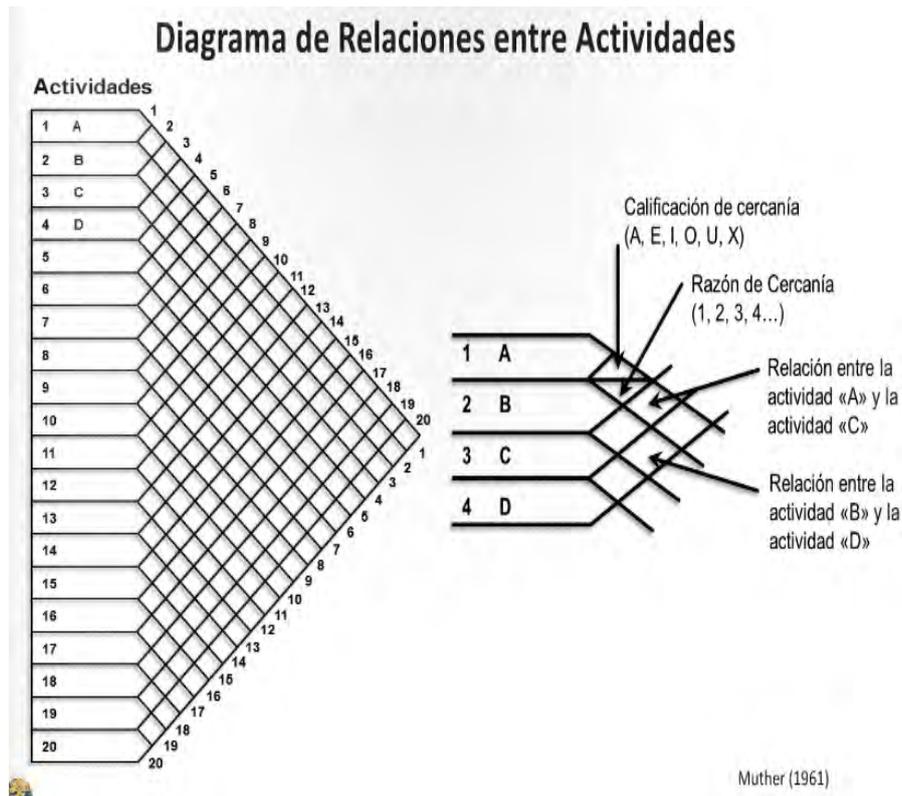


Figura 12. Diagrama de relaciones entre actividades
Tomado de D’Alessio F. (2012). Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia. Lima, Perú: Pearson.

Razones de Cercanía

Calificación de Cercanía		CÓDIGO	RAZÓN
VALOR	CERCANÍA	1	Uso de registros comunes
A	Absolutamente necesario	2	Compartir personal
E	Especialmente importante	3	Compartir espacio
I	Importante	4	Grado de contacto personal
O	Ordinario de cercanía	5	Grado de contacto documentación
U	No importante	6	Secuencia del flujo de trabajo
X	Indeseable	7	Ejecutar trabajo similar
		8	Uso del mismo equipo
		9	Posibles situaciones desagradables

Muther (1961)

Figura 13. Diagrama calificación y razones de cercanía
Tomado de D’Alessio F. (2012). Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia. Lima, Perú: Pearson.

2.5 Planeamiento y Diseño del Trabajo

En este punto analizaremos nuestro capital humano y las condiciones, tanto para el desarrollo de los procesos productivos como la calidad del ambiente en la cual se labora. Según Freivalds y Niebel (2004) “el diseño del trabajo aborda el diseño de las tareas, estaciones de trabajo y entorno laboral, para ajustarlas mejor al operario”. El planeamiento y diseño del trabajo está compuesto por cuatro fases según D’Alessio (2012), estos son:

- Diseño de trabajo
- Satisfacción en el trabajo,
- Métodos del trabajo y economía del movimiento
- Medición del trabajo

A continuación, mostramos las decisiones de organización de trabajo según Chase, Jacobs y Aquilano (2009):



Figura 14. Decisiones de la organización en el trabajo
Tomado de “Administración de Operaciones, Producción y cadena de suministros”, por Chase, Jacobs y Aquilano, 2009, Lima, Perú: Pearson

2.6 Planeamiento agregado

Según D’Alessio (2012) el planeamiento agregado implica principalmente planear dos

elementos en el corto y mediano plazo: la cantidad y el tiempo de las operaciones productivas. Para el caso de las cantidades se planifican en una sólo unidad de producción u homogénea, por ello se le denomina agregado; y el tiempo corresponde al momento en que se debe de realizar la producción. Todo ello con la finalidad de ir ajustando el régimen de la producción, el empleo de inventarios y otras variables controlables.

Según Del Solar (2008), la planificación agregada es la unión entre las decisiones sobre instalaciones y programación, se establecen niveles de producción generales a mediano plazo, políticas de jornadas laborales (contrataciones, despidos, subcontrataciones), nivel de inventarios, considerando la demanda, los flujos de insumos, precios y costos, como las variables más importantes para su aplicación. Adicionalmente menciona que dicha planificación en pequeñas empresas se enfrenta a un problema habitual, ya que muchas veces el o los ingenieros no cuentan con el tiempo o las herramientas apropiadas para hacer una buena gestión de la producción. Sin embargo, hace mención que las herramientas informáticas facilita la aplicación de metodologías de planificación; así como llevar un mejor control, tanto de la producción como de los costos.

Hoy en día las herramientas informáticas cumplen una función muy importante dentro de la planificación en general, ya que nos permite ser más eficientes en ello. Según Reyes Vasquez y Molina Velis (2014) las industrias de manufactura buscan la forma de planificar su producción eficientemente con la finalidad de optimizar sus recursos, para ello se apoya en técnicas de planeación y herramientas informáticas, dentro de las que se pueden destacar los métodos de solución tradicionales y los de programación lineal. Dentro de su estudio, pudo concluir que la programación lineal fue más eficiente ya que permite optimizar los costos basándose en la solución tradicional de los modelos relacionados a la fuerza de trabajo, inventario y demanda, manteniendo una fuerza laboral constante, contrataciones, despidos eventuales y con una variación de inventario en altas de demandas.

Según D'Alessio (2012) los costos más importantes que deben de tomarse en consideración para la planificación agregada son: los costos de contratación y despido, de tiempos extras y de paradas, de mantenimiento de inventarios, de los subcontratistas, de la mano de obra eventual y de inventario. Adicionalmente, él menciona una guía operacional para el planeamiento agregado: determinar la política de la empresa con relación a las variables controlables, usar un buen pronóstico para el planeamiento, planear las unidades apropiadas según la capacidad, mantener la fuerza laboral estable, mantener el control sobre los inventarios, mantener la flexibilidad para los cambios, responder a la demanda de manera controlada y evaluar el plan de manera regular. Otro punto a tomar en cuenta que nos comentó D'Alessio (2012), es que para la planificación agregada de las operaciones productivas recibe información de varios departamentos, tales como: producción, quien proporciona la capacidad, tecnología e inventario; marketing, quien proporciona la demanda de clientes y las proyecciones; finanzas, que proporciona el flujo de efectivo; adquisiciones, para las materias primas disponibles; administración, sobre las ganancias respecto a la inversión; ingeniería con el diseño del producto; recursos humanos con la planificación de la fuerza de trabajo.

En base a la metodología de gestión de proyectos basados en PMBOK, Project Management Institute (2013) las principales variables para el desarrollo de la planificación de un proyecto son alcance, tiempo, costo y calidad. Si bien no existe una metodología de planeamiento agregado como tal, las variables del proyecto nos servirán como base para poder plantear un modelo que nos permita tener las consideraciones de un plan agregado.

2.7 Programación de operaciones productivas

Según D'Alessio (2012) la programación de las operaciones productivas corresponde a la puesta en marcha del planeamiento agregado, generando una secuencia de tareas y asignaciones de personal, material y maquinaria. Teniendo una programación efectiva, ésta

permitirá que las empresas utilicen sus activos y recursos de manera eficiente, debiendo ser flexible y adaptable ante cualquier cambio de la demanda. Adicionalmente menciona que la operación debe de evaluarse bajo la óptica de los estados de la naturaleza, que van desde la certidumbre total hasta la incertidumbre total.

Según Miranda Miranda (2007), la "inversión o ejecución o implementación" es básicamente una etapa de movilización de recursos tanto humanos, como financieros y físicos, con el propósito de garantizar los medios idóneos para el cumplimiento posterior del objetivo social de la empresa. Se trata, pues, de un proceso de transformación que utiliza diversos insumos para entregar un producto final. Una característica de esta etapa de ejecución es la movilización de gran cantidad de insumos, lo cual conlleva una amplia división del trabajo, pues supone la actuación simultánea en un sinnúmero de frentes diferentes, y esto se refleja desde luego en la estructura organizativa de la ejecución, con la correspondiente delegación de tareas en los distintos grupos.

Sin embargo, todo este movimiento de recursos humanos, físicos y financieros requiere realizarlo de manera eficiente debido a la escases de los mismos. Según D'Alessio (2012) las tecnologías de información y el desarrollo tecnológico de los procesos, han permitido evolucionar a métodos modernos para el apoyo al planeamiento, diseño de productos, procesos, planta, trabajo, así como el desarrollo de formas más detalladas y productivas de programar operaciones y su logística, además de los mecanismos de control mucho más sofisticados para la calidad y el mantenimiento de los activos. Según D'Alessio (2012), los objetivos de estas tecnologías son reducir los ciclos de introducción de nuevos productos, mayor rotación de inventarios, *lead times* más cortos, mejoramientos de la calidad, operaciones más flexibles, mejor servicio al cliente, eliminación de mermas, y mejor manejo administrativo. En la Figura 15 se muestra la evolución de estas tecnologías emergentes.

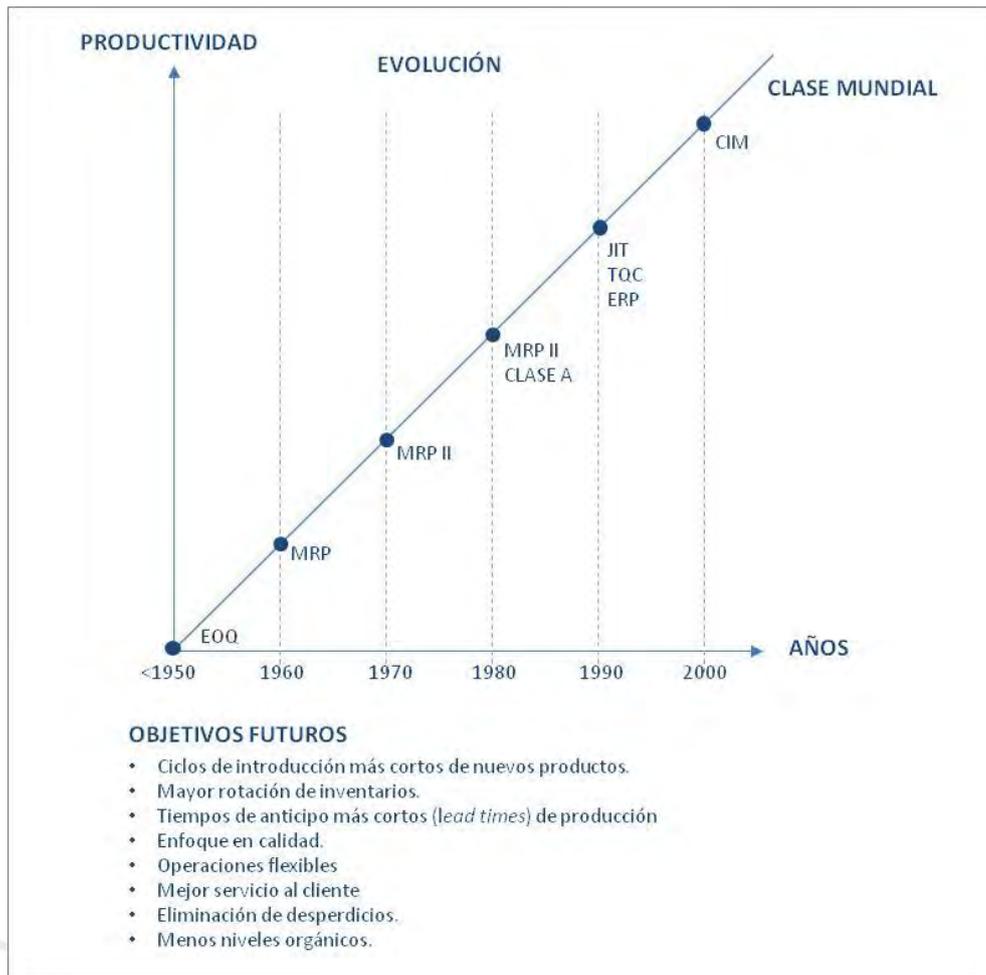


Figura 15. Evolución de las Tecnologías
 Tomado de D'Alessio F. (2012). *Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia*. Lima, Perú: Pearson.

En este ciclo, en donde la tecnología es el soporte fundamental en los procesos productivos, pensar en procesos completamente automatizados y/o robotizados apoyados por computadoras ya no son cosas de países de primer mundo. Según D'Alessio (2012) Computer Aided Engineering son sistemas de proceso integrado con la ingeniería, que van desde el diseño hasta la fabricación. Adicionalmente, el autor menciona en el ámbito del diseño, que el desarrollo de sistemas CAD/CAM tienden a basarse en sistemas orientados al objeto con toda la flexibilidad y las posibilidades de mantenimiento de software.

La tecnología CAD/CAM ha hecho que los tiempos entre el diseño y la fabricación del producto se acorte y sea más eficiente. Sin embargo, esto es sólo una parte de lo que se puede automatizar dentro del proceso productivo. D'Alessio (2012) comenta que la

manufactura integrada por computadora es una tecnología que no sólo abarca el área de operaciones y producción, sino también interrelaciona con el funcionamiento de todas las áreas de la compañía, la misma que lleva a utilizar computadores para el diseño de los productos, controlar las máquinas, manejar los materiales y controlar el proceso de producción de forma integrada, a través de base de datos centralizadas. En la Figura 16 se muestra el enfoque de la manufactura integrada por computadora.

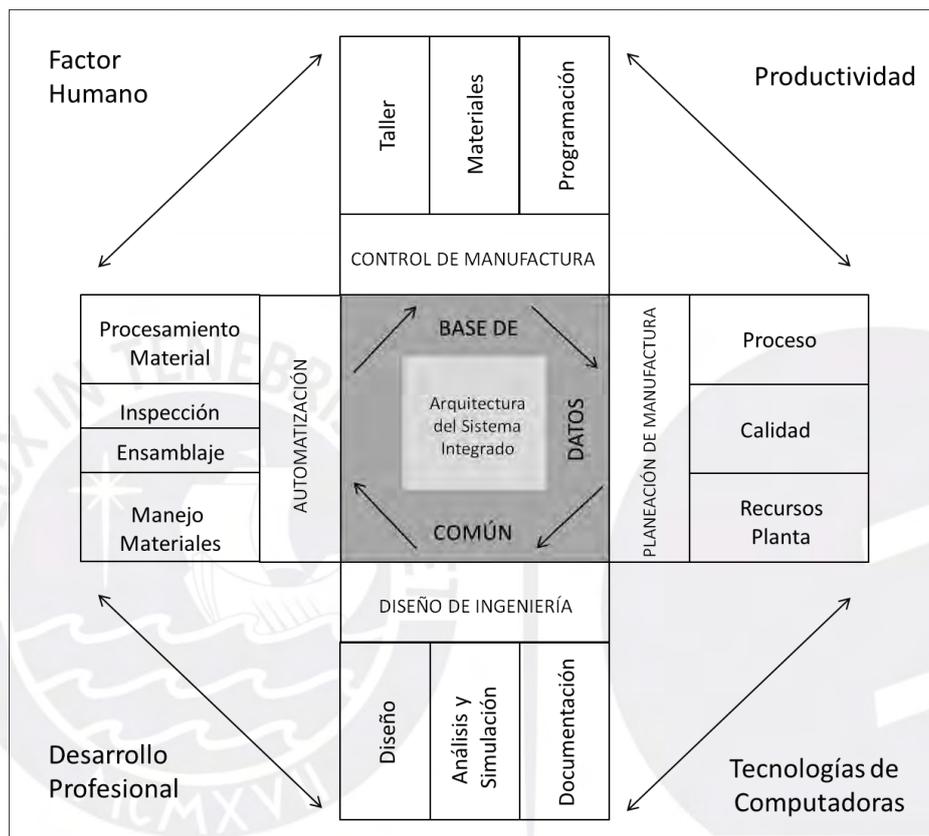


Figura 16. Enfoque del CIM

Tomado de D'Alessio F. (2012). Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia. Lima, Perú: Pearson.

Dado que nuestro análisis se basa en Proyectos de sistemas HVAC, CIME Comercial SA presenta una metodología de "Gestión de Proyectos" basada en la guía del PMBOK, ya mencionada en el Capítulo I, tanto para la gestión y ejecución de sus proyectos, utilizando, a través de los principales indicadores, tales como: costos, tiempo y calidad. Todo ello confrontando los alcances definidos por el cliente y su interacción entre uno y otro. De esta manera generemos una guía para la gestión y ejecución de proyecto de este tipo de sistemas,

no siendo una regla ni un estándar típico dado la naturaleza única de los proyectos.

2.8 Gestión de costos

Según Horngren, Datar, y Foster (2007) existen cuatro factores claves del éxito: los costos con eficiencia, calidad, tiempo e innovación. Siendo los costos, principalmente del producto que ayudarán a la fijación de precios y cotizaciones, el factor que vamos a tratar en el presente capítulo. Asimismo, hacen referencia a que el costo del producto es diferente de acuerdo a los objetivos planteados. En la Figura 17 se observa la clasificación de los costos de acuerdo a los objetivos que se buscan.

El costo sin duda es una de las variables o indicador más representativo para la gerencia de la empresa, por tanto, su gestión durante el desarrollo de un proyecto de instalación de sistemas HVAC puede determinar mayores ganancia o pérdida para la compañía. Lo que se espera de una gestión de costos en un proyecto es cumplir con el presupuesto aprobado, a nivel de todas las actividades y recursos que se hayan planificado.

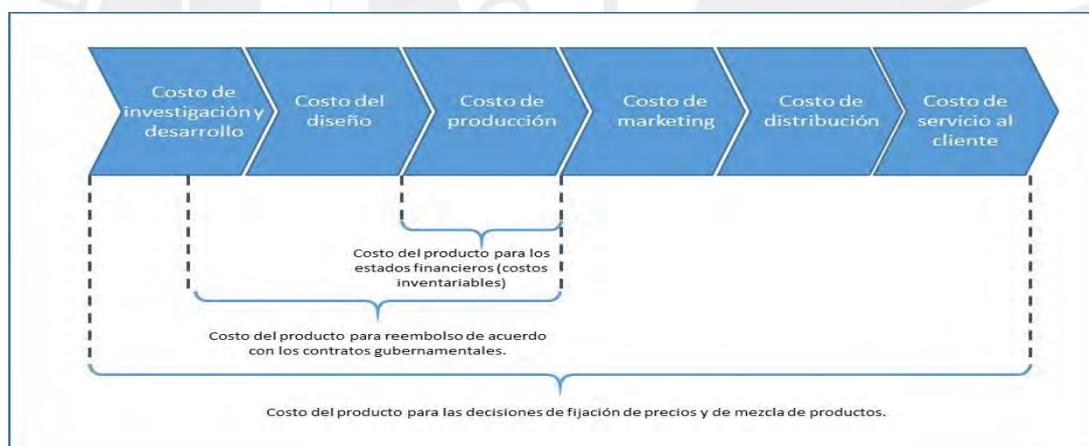


Figura 17. Clasificación del costo de acuerdo a objetivos diferentes Tomado de (Horngren, Datar, & Foster, Contabilidad de costos, 2007). Contabilidad de costos. Naucalpan de Juárez, México: PEARSON.

Como en toda inversión, es necesaria la asignación de los costos para determinar si son directos o indirectos al objeto del costo según Horngren (2007), de manera tal que sepamos realmente cual es el margen del producto que estamos produciendo. Para la

asignación de costos existen diversas formas de realizarlo, entre las más conocidas están el sistema de asignación por órdenes de trabajo (productos distintos) y por proceso (productos idénticos o similares). Pero en nuestro caso como indicamos que la ejecución era por proyecto, explicaremos los costos a través de la guía del PMBOK, la gestión del costo para los proyectos en ejecución incluirá diversos procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos, con el objetivo de concluir el proyecto dentro de los costos presupuestados, salvo alguna contingencia que se pudiera prever y se presente durante la ejecución del proyecto, para lo cual existirá una provisión de contingencia o reserva.

CIME Comercial SA presenta una metodología propia para la gestión de costos en todos sus tipos de proyectos. En general se analizarán los siguientes puntos:

- Estimación de costos: nos brindará el costo de recursos necesarios para completar cada una de las actividades del proyecto (representadas en el EDT - entregables), así como los fundamentos de la estimación, las asunciones o restricciones y la tolerancia al error.
- Determinación del presupuesto: es la integración de todas las estimaciones brindándonos una línea base que sirve como guía (curva S), con la finalidad de establecer el precio de venta final. De esta manera podemos tener el rendimiento económico del proyecto desde la etapa de planificación, así como el financiamiento para su ejecución.
- Control de los costos durante la ejecución: se explicará el uso de la Curva S, como herramienta que nos permite monitorear el costo y gasto económico del proyecto en tiempo real versus el planificado. De manera cuantitativa se usará la técnica del valor ganado.
- Retroalimentación: que corresponde a la experiencia adquirida en los distintos proyectos y como nos ayudará a ser más eficiente en los proyectos futuros.

2.9 Gestión de logística

Según D'Alessio (2012), la logística es la actividad mediante la cual se abastece a la empresa de los recursos necesarios en la cantidad requerida, en el momento deseado y con el costo pertinente. Así mismo, la logística total está compuesta por la logística del diseño del producto, la logística de entrada (insumos), logística del proceso e indirectos, logística de salida (productos) y logística de postventa (servicios). Los modelos más conocidos se fundamentan en la minimización de costos, sobre todo la de los inventarios. La búsqueda de la logística ideal es la de justo a tiempo (JIT), por ello, que más asociado a la realidad es la correcta gestión de los inventarios.

Según Parada Gutiérrez (2009), un sistema de control de inventario eficiente no trata por igual a todos los renglones en existencia, sino que aplica métodos de control y análisis en correspondencia con la importancia económica relativa de cada producto. De ahí una cuestión: ¿cómo clasificar los productos en inventario con un impacto efectivo y eficiente en la administración empresarial? Se ha generalizado, en la práctica, diferenciar la gestión de inventario con dependencia de las características de los artículos que lo componen y, en la literatura revisada, recomendar el método de clasificación ABC, a partir de una variable o parámetro base cuantitativo.

La logística tiene como objetivo la planificación, ejecución y control eficiente de los productos necesarios para la ejecución del proyecto, de tal manera de tal manera que se logre la satisfacción del cliente interno y final, tanto en los alcances de calidad, tiempo y cantidad solicitada. De la misma manera, debe de contar con una adecuada gestión de inventarios.

Según D'Alessio (2012) es importante tener en consideración que los inventarios de los diferentes insumos y productos que maneja una empresa no tienen la misma importancia, ni por su costo ni por su valor real dentro de las actividades de la organización. Así mismo, mantener el inventario requiere de tiempo del personal y cuesta dinero, por lo que se requiere

utilizar los recursos disponibles para controlar el inventario de la mejor manera. Según D'Alessio (2012) existen cuatro costos de entrada y de salida asociado al proceso productivo, los cuales son: costos de pedir el inventario (Cs), costo de adquirir el inventario (Ca) o producirlo (Cp), costo del mantenimiento del inventario (Ch) y el costo de rotura del inventario (Cb), tanto en la entrada como en la salida del proceso productivo.

Para CIME Comercial SA este es una de sus áreas críticas, no tan solo por las funciones que realiza al igual que en toda empresa, si no por el hecho que viene presentando grandes problemas como:

- Inventarios no coherentes.
- Falta de programación de compras.
- Constantes errores en los envíos de materiales
- Entrega destiempo de equipos, materiales y consumibles.
- Sistema ERP no coherente con la organización

Se presentarán tres diferentes soluciones con su análisis, de esta manera se integrarán con el análisis de la cadena de suministro, entendiéndose a la logística como la parte operativa y componente de la cadena de suministro.

2.10 Gestión y control de calidad

Según Walton (1990), los norteamericanos están acostumbrados a ver los proyectos laborales de una manera lineal, con un comienzo y un fin; sin embargo, el doctor Deming les presentó a los japoneses el ciclo: Planifique, Haga, Verifique, Actúe, a lo cual los japoneses le denominaron ciclo de Deming o ciclo PHVA. Este ciclo tiene cuatro etapas: la empresa planifica un cambio, lo realiza, verifica los resultados y, según los resultados, actúa para normalizar el cambio o para comenzar el ciclo de mejoramiento nuevamente con nueva información. El ciclo PHVA representa trabajo en procesos más que tareas o problemas específicos. Los procesos por su misma naturaleza no pueden resolverse sino únicamente

mejorarse.

El modelo del plan de calidad para proyectos de sistemas HVAC de la empresa está basado en el PMBOK, los cuales se basa en el modelo del Plan de calidad que incluye su gestión y control, bajo la filosofía de Deming; el aseguramiento de calidad y el control de calidad a través de la verificación de las no conformidades. Esta metodología tiene parte de la trilogía de Jurán, según D'Alessio (2012), la trilogía de Jurán para la gestión de calidad está basada en tres procesos: planeamiento de la calidad, que es la actividad para desarrollar los productos y procesos requeridos para satisfacer las necesidades del cliente; control de calidad, que consta de evaluar, comparar y corregir las diferencias encontradas; y finalmente el mejoramiento de la calidad que permite elevar el comportamiento de la calidad hacia niveles superiores.

En el manual del PMBOK (2013) se especifica que la gestión de la calidad del proyecto aborda tanto la calidad del proceso o proyecto como la de sus entregables; es decir, estamos hablando de una calidad integral, por eso se aplica indiferentemente de la naturaleza de sus entregables. Además, alineando el enfoque de calidad con el ISO, el objetivo que se persigue es el de minimizar desviaciones y entregar resultados que cumplan con los requisitos especificados. Los procesos principales de la gestión de la calidad son los siguientes:

- Planificar la gestión de la calidad. Es la etapa inicial y su principal entregable es el plan de calidad del proyecto, en el cual se describen objetivos, estructura organizacional, roles, responsabilidades, procedimientos y métricas, pero principalmente se identifican los requisitos de calidad y/o normas aplicables en el proyecto, con la finalidad de demostrar al cliente el cumplimiento de los alcances.
- Aseguramiento de la calidad. Consiste en todas las actividades que el equipo de proyecto deberá conocer y realizar con la finalidad que se garantice que los entregables se ejecuten durante el proyecto, además de cumplir los requisitos

necesarios para garantizar la satisfacción del cliente.

- Control de calidad. Mediante procedimientos de inspección y validación, se deberá verificar que los entregables cumplan los requisitos alineados con los alcances. Es así que se podrán tener conformidades o no conformidades, de donde se tendrán que plantear acciones correctivas.

Como se citó en D'Alessio (2012), estudios de Deming (1989) señalan que para controlar los procesos es importante la toma de decisiones basadas en hechos, para lo cual es conveniente mostrar la información gráficamente por medio de herramientas gráficas de control entre las cuales se encuentran el diagrama causa efecto, diagrama de flujo, diagrama de Pareto, gráficas de tendencia, histogramas, diagramas de dispersión y/o gráficas de control.

2.11 Gestión de mantenimiento

Según García (2003) existen cinco tipos de mantenimiento: mantenimiento correctivo, que es un conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando; mantenimiento preventivo, que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado programando las correcciones de manera oportuna; mantenimiento predictivo, que se basa en técnicas avanzadas y requiere de conocimiento matemáticos, físicos y técnicos para conocer e informar permanentemente el estado y la operatividad de las instalaciones; mantenimiento cero horas, cuyo objetivo es reparar al equipo, cambiar las piezas que tienen desgastes y dejarlo como nuevo; y finalmente el mantenimiento en uso, que es realizado por los mismos usuarios y consiste en tomar datos, inspecciones visuales, limpieza, entre otros.

Según García (2003) no todos los equipos tienen la misma importancia, y él los divide en niveles de criticidad: equipos críticos, cuya parada o mal funcionamiento afecta significativamente a los resultados de la empresa; equipos importantes, cuya parada, avería o mal funcionamiento afecta a la empresa, pero son asumibles; y equipos prescindibles, cuyos

incidentes no afecta a los resultados.

En la Tabla 3, García (2003) mostró los criterios para clasificar la criticidad de los equipos de acuerdo a la producción, calidad, mantenimiento, seguridad y medio ambiente.

Tabla 3

Matriz para valorar la criticidad de un equipo

Tipo de equipo	Seguridad y Medio Ambiente	Producción	Calidad	Mantenimiento
A CRITICO	Puede originar accidente muy grave		Es clave para la calidad del producto	Alto costo de reparación en caso de avería
	Necesita revisiones periódicas frecuentes (mensuales) Ha producido accidentes en el pasado	Separada afecta al plan de Producción	Es el porcentaje de un alto porcentaje de rechazos	Averías muy frecuentes Consumen una parte importante de los recursos de mantenimiento
B IMPORTANTE	Necesita revisiones periódicas (anuales) Puede ocasionar un accidente grave, pero las posibilidades son remotas	Afecta a la producción, pero es recuperable (no llega a afectar a clientes o al Plan de producción)	Afecta a la calidad, pero habitualmente no es problemático	Costo medio en mantenimiento
C PRESCINDIBLE	Poca influencia en seguridad	Poca influencia en producción	No afecta a la calidad	Bajo costo de mantenimiento

CIME Comercial SA al no tener un plan de mantenimiento preventivo, termina siendo reactivo y correctivo ocasionando los siguientes inconvenientes:

- Falla de equipos únicos de producción, tales como Cortador de Plasma o equipos de soldar.
- Falta de repuestos de equipamientos principales.
- Falta de conocimiento técnico de los equipos.

Por ello, se analizará la disponibilidad de los equipos principales basados en su criticidad y asegurando su confiabilidad, y mantenibilidad.

Para una buena gestión de mantenimiento, es preciso contar con indicadores que

permitan tomar acciones de manera oportuna. Según Amendola, L. (2003) los indicadores de mantenimiento y los sistemas de planificación permiten evaluar el comportamiento operacional de las instalaciones, sistemas, equipos, dispositivos y componentes. Menciona que dichos indicadores son: Tiempo promedio para fallar, que representa el tiempo promedio que puede operar un equipo sin interrupciones; tiempo promedio para reparar, que mide la efectividad en restituir la unidad a condiciones óptimas de operación una vez que la unidad se encuentre fuera de servicio por falla; disponibilidad, que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir su función; utilización, que mide el tiempo efectivo de operación de un activo durante un periodo determinado; confiabilidad, que es la probabilidad que un equipo cumpla una misión específica bajo condiciones de uso determinadas en un periodo determinado; y tiempo promedio entre fallos, que indica el intervalo de tiempo más probable entre un arranque y la aparición de una falla. Tomando en cuenta dichos indicadores, se evaluará la manera en que se gestiona CIME Comercial SA.

2.12 Cadena de suministro

Según Chopra y Meindl (2008), una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente la fabricación y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Menciona también que el objetivo de una cadena de suministro debe ser maximizar el valor total generado. El valor que una cadena de suministro genera es la diferencia entre lo que vale el producto final para el cliente y los costos en que la cadena incurre para cumplir la petición de éste.

CIME Comercial SA., es un eslabón dentro de la cadena de suministros de los sistemas HVAC. En este capítulo, se presentará de manera gráfica a todos los involucrados en

la cadena de suministro y mediante cuadros, se presentarán las principales características de cada uno de ellos, como por ejemplo el grado de poder de negociación, su ubicación y la rapidez de atención durante el flujo de la cadena.

Se analiza la Relación con los proveedores, con la finalidad de seleccionar aquellos que cumplan con tiempos, calidad y costos de esta manera se tendrá una lista de proveedores principales. Se analizará la Relación con los diferentes tipos de clientes y se agruparán de acuerdo a características en común.

2.13 Conclusiones

- La Empresa CIME Comercial SA no cuenta con área de Marketing ni de ventas establecida, por lo que trabajan con sus mismos clientes los cuales ya están fidelizados, esto de cierta manera es bueno, sin embargo, no contar con un área de Ventas recorta oportunidades de captación de nuevos nichos de mercados que potencien el nivel de ventas acorde al crecimiento local, el cual mantiene un ritmo anual mayor al 12% en el rubro de construcción.
- Los proyectos adjudicados en HVAC hacia la empresa están disminuyendo, por lo que es necesario enfocar estrategias y mayores recursos para aumentar la participación del HVAC en la participación de las ventas totales.
- Se recomienda a la Empresa CIME Comercial SA, formalizar el Área Comercial, con la finalidad de obtener apertura en los mercados y obtener indicadores reales.
- CIME Comercial SA debe plantearse Objetivos Comerciales, con la finalidad de comenzar con una línea base, que guía su accionar durante el tiempo previsto para alcanzar dichos objetivos.
- Resistencia al Cambio, dada la estructura actual de CIME Comercial SA, se tendrá mucha dificultad al tratar que las gerencias tomen en cuenta cambios en su estructura Organizativa.

- La gestión del costo y la gestión logística son uno de los dos puntos neurálgicos de CIME Comercial SA. La no correcta implementación de los proyectos puede llegar a tener riesgos de rentabilidad para la compañía. Ya se han identificado puntos de quiebres en inventarios, compras y en la falta de lineamientos con la cabeza de la organización.
- La gestión de calidad de CIME Comercial SA tiene dos pilares fundamentales, el plan de calidad soportado en el PMBOK y la filosofía de Deming de mejora continua, enfocados sobre los proyectos que tiene la empresa.
- Si bien se gestiona la calidad, esta solo se realiza al final de la cadena lo cual hace que incurra en altos costos por reprocesos y mermas durante el proceso.



Capítulo III: Ubicación y Dimensionamiento de la Planta

Como mencionamos en el Capítulo II, necesitamos realizar el análisis de dimensionamiento y ubicación para reducir las limitaciones o incrementar los beneficios físico-geográficos que tenemos. Para esto se deben tomar en cuenta varios factores de análisis que nos permitan determinar si la ubicación de la planta es la adecuada y si esta puede soportar un incremento futuro de las ventas.

3.1 Ubicación de planta

Ya que CIME Comercial SA está en funcionamiento, se analizará la ubicación actual: avenida Industrial 132, urbanización Aurora, distrito de Ate, cercana a la Clínica San Juan de Dios, ciudad de Lima, Perú.

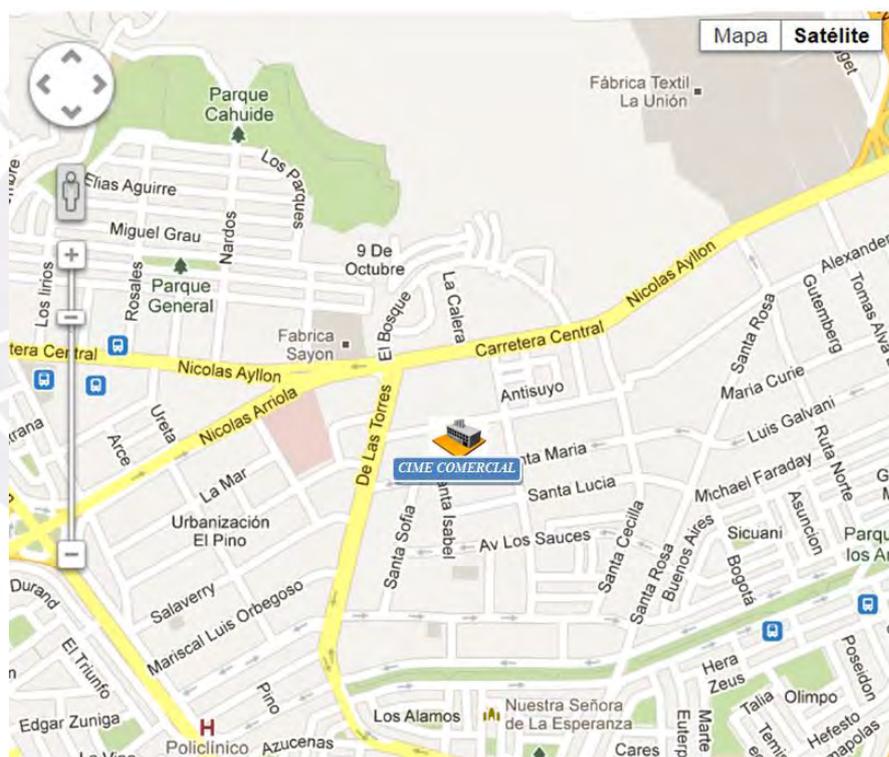


Figura 18. Mapa de ubicación de CIME Comercial SA

Los factores que se analizarán en cuanto a la ubicación actual se presentan a continuación. Estos se darán de manera tal que al final del análisis deberemos determinar si es lo óptimo y en caso de no serlo deberemos determinar cuáles son los factores en los que

deberemos colocar más énfasis y, en caso no puedan ser cambiados, deberemos analizar cuantitativamente cual es el impacto sobre el negocio. Los factores analizados son los siguientes:

- Factor de trabajo y demanda: la ubicación es buena para el reclutamiento de personal de la zona, disminuyendo los costos de transporte del personal operario, la empresa cuenta con una sola sede por lo cual tanto personal administrativo como operario trabajan en conjunto, facilitando los trámites en general. Esta ventaja de ubicación solo la tienen dos de sus principales competidores. Para el personal administrativo sí es complicada, dado la mayoría residen en distritos como Miraflores, Cercado de Lima y Callao. En el caso de proyectos con sede en obra, tanto personal de ingeniería, como administrativo y operario se destacan al sitio de trabajo.
- Factor de transporte: la empresa cuenta con salida directa a la Av. Industrial que intercepta a máximo una cuadra con la Av. Las Torres y a la Carretera Central, lo cual brinda una ventajosa posición frente a sus competidores; ya que, desde este punto logra interconexiones rápidas con obras tanto en la capital como en provincia. Tienen fácil accesibilidad a carreteras; sin embargo, uno de sus principales inconvenientes es el espacio para estacionamiento de autos particulares de su personal.
- Factor de infraestructura: el suministro de agua es adecuado y de costo moderado, la eliminación de residuos es de fácil manejo dado que es un complejo industrial. El suministro de energía es estable y de bajo costo.
- Factor ambiental: En lo que respecta al monitoreo del ruido, está entre 80 a 85 decibeles, este es excesivo para la parte administrativa – la parte operativa cuenta con todos los implementos de seguridad. En temas de seguridad, en los exteriores de la empresa se tiene una incidencia de temas de robo elevado, lo cual genera cierto malestar en el personal – sobre todo administrativo que termina su jornada laboral

pasadas las 6:30 p. m.

- Factores jurídicos y políticos, cuenta con las mismas restricciones que su competencia y cualquier empresa de la capital, por la zona los impuestos y energía tienen un costo menor que en otras zonas. No se tienen mayores dificultades respecto a estos temas.

Asimismo, se ha aplicado el método de los factores ponderados con la finalidad de evaluar la ubicación actual de la planta respecto a otros distritos de Lima. Como se puede observar en la Tabla 4, el resultado de 7.8 indica que la ubicación es la adecuada en función de los factores evaluados, por lo cual no se necesita realizar una reubicación de la planta.

Tabla 4

Factores Relacionados con la Ubicación

Factores Relevantes	Peso Relativo	Ate (actual)		Villa El Salvador		Lurín	
		Escala	Valor	Escala	Valor	Escala	Valor
Proximidad de proveedores	0.2	7	1.4	7	1.4	6	1.2
Proximidad de clientes	0.2	9	1.8	8	1.6	5	1
Accesibilidad a la planta	0.15	9	1.35	8	1.2	5	0.75
Riesgos y peligros	0.15	7	1.05	7	1.05	8	1.2
Costos de energía y agua	0.1	6	0.6	8	0.8	9	0.9
Eliminación de residuos	0.1	9	0.9	7	0.7	7	0.7
Impuestos y arbitrios	0.1	7	0.7	8	0.8	9	0.9
TOTAL	1		7.8		7.55		6.65

3.2 Dimensionamiento de planta

Las consideraciones que se han tenido en cuenta para el dimensionamiento de la planta de CIME Comercial SA han sido fundamentalmente las siguientes:

- Tecnología del Proceso;
- El grado de integración vertical;
- Tipo de maquinaria a utilizar;
- Recurso Humano;
- Normativas de Seguridad Industrial, y Seguridad y Salud en el Trabajo.

Actualmente la empresa cuenta con 219 colaboradores – entre personal

administrativo, ingenieros, técnicos y operarios. Sin embargo, el número de personas en planillas varía de acuerdo a la demanda de proyectos, mantenimientos o trabajos que se generen, variando la cantidad de colaboradores entre 250 y 150 personas. Todo trabajador que ingresa a la empresa, lo hace directamente a planilla, debido a que no es política la subcontratación de empresas o personas para trabajos directos con los clientes.

Asimismo, se ha tenido en consideración la tecnología del proceso y el tipo de maquinaria a utilizar. La empresa lleva un inventario detallado de toda la maquinaria y vehículos de apoyo que requiere para cada una de sus actividades:

- Nueve camionetas de apoyo.
- Nueve equipos y herramientas para fabricación de tableros eléctricos, gabinetes de comunicaciones, bandejas, canaletas y otras estructuras para soporte de antenas, pararrayos.
- 49 equipos de taller.
- 99 instrumentos de medición generales, entre otros.

Las normativas de seguridad industrial, y seguridad y salud en el trabajo es un aspecto importante que la empresa ha tenido para el dimensionamiento de la planta. Se han considerado los espacios mínimos que cada colaborador debe tener para poder cumplir con sus funciones y actividades, sin correr el riesgo de sufrir algún incidente y/o accidente.

Asimismo, las instalaciones están correctamente señalizadas y ventiladas. La empresa cuenta con un plan de seguridad y salud en el trabajo que le ha permitido obtener un diagnóstico de línea base y que todo tipo de riesgo se encuentre controlado.

De esta manera es que se han definido dos grandes áreas dentro de la empresa y la superficie de cada una de ellas:

- Área de oficinas y almacenes: 2800 m²
- Área de producción y talleres: 1970 m²

La capacidad instalada de la planta para la fabricación de ductos de aire acondicionado se basa en la cantidad de planchas galvanizadas procesadas al año y/o su indicador de cuánto tiempo se emplea para un kg fabricado. Por tal motivo, debido a la variabilidad del espesor de las planchas, para determinar la capacidad instalada de la planta, hemos creído conveniente hallar el porcentaje de uso de cada plancha dependiendo de su densidad y su equivalente en kilogramos.

En la Tabla 5 se muestra el uso de las planchas galvanizadas, tomando como muestra 30 planchas y su porcentaje de uso aproximado de acuerdo a sus espesores. Con los datos obtenidos se ha podido determinar la capacidad instalada actual para el año 2017, la cual se muestra en la Tabla 6, teniendo en cuenta que el tiempo de fabricación de 30 planchas galvanizadas es de 693 minutos. Este último dato se mostrará y presentará a detalle en el Capítulo V cuando desarrollemos el diagrama de actividades.

Tabla 5

Uso de Planchas Galvanizadas por Proyecto

Descripción de la Plancha	Peso en Kg	% de uso	Piezas	Kilogramos
Densidad de plancha (1/54") = 0.5	12.8	40%	12	153.6
Densidad de plancha (1/40") = 0.6	14.5	35%	10.5	152.25
Densidad de plancha (1/32") = 0.8	19	18%	5.4	102.6
Densidad de plancha (1/24") = 1.0	23.3	5%	1.5	34.95
Densidad de plancha (1/20") = 1.2	30	2%	0.6	18
TOTAL				461.4

Tabla 6

Capacidad instalada máxima de CIME Comercial SA para el 2017

	Kilogramos	Indicador	Carga Operativa
Capacidad instalada máxima 2017	112,274	1,5 min x 1 Kg fabricado	100%

Debido a que la empresa no cuenta con un área de ventas y marketing no se tiene una

proyección real o una planificación de crecimiento estimada de los siguientes años. Lo que hacen actualmente es atender la demanda actual de sus clientes con los cuales trabajan hace varios años y en el camino van participando de licitaciones sin ningún orden o criterio.



Figura 19. Planta de CIME Comercial SA

3.3 Propuesta de Mejora

Implementar un área de Marketing y ventas a través de la cual se realicen pronósticos de la demanda futura. Para ello la alta gerencia debe estar seriamente comprometida y ser consciente que en la actualidad se necesitan gerentes con una amplia visión de la empresa, con un buen conocimiento de la competencia y del manejo de indicadores que conduzcan al cumplimiento de los objetivos de largo plazo.

Normalmente una empresa de este tipo de facturación realiza un S&OP (sales and operations plan), que ayuda a la empresa a trabajar en base a reales y proyecciones de manera alineada al crecimiento proyectado con lo cual pueden controlar el capex (capital expenditures) y opex (operating expenses) que ayudan a revisar el presupuesto de la empresa para soportar el crecimiento.

Como podemos observar en la Tabla 7 y en la Figura 20, las ventas de CIME

Comercial SA, expresadas en miles de soles, tienen una tendencia a la caída desde el 2013, cerrando en la proyección del 2017 en los puntos más bajos de los últimos años. El pico alto del 2016 corresponde al proyecto HVAC – Talara (refinería Petro Perú) que fue específico.

Tabla 7

Evolutivo de ventas anuales de HVAC y proyectado al cierre del 2017

Proyectos	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Residenciales	480	704	576	480	464	416	320	256
Intermedios	4160	5760	5440	4800	4320	3520	3840	1760
Grandes	3520	7040	10880	8960	7040	6400	8960	4800
Especiales	2880	3680	3520	2720	2240	2240	1600	1120
TOTAL	11040	17184	20416	16960	14064	12576	14720	7936



Figura 20. Ventas anuales de HVAC por segmento.

A pesar que el mercado local se ha contraído, se sabe de proyectos emblemáticos de HVAC que se activarán durante el 2018. Por ello, el contar con un área de Marketing y ventas implementada a finales del 2017, asegurará la captación de grandes proyectos residenciales e intermedios durante el verano del 2018. Los objetivos planteados no son irreales, dado que la comparación entre las empresas del mercado, Tabla 8, posiciona de buena manera a CIME Comercial SA. Actualmente, empresas de menos envergadura y respaldo financiero se llevan los mejores proyectos, dado que tienen una potente área

comercial. El beneficio económico es un crecimiento en ventas en 21.8 millones de soles respecto al 2017.

Tabla 8

Tabla comparativa de evaluación de empresas HVAC en el mercado peruano.

Empresa	Área Comercial	Área de Proyectos	Planta Propia	Personal Técnico	Tiempo de Experiencia	Como lo ve el mercado	Observaciones
Cold import	Si tiene medianamente desarrollada	Si tiene – medianamente desarrollada – no estructurada	No tiene – se maneja de acuerdo a proyectos y contratistas	Contratistas	Más de 20 años en el mercado	Con Experiencia y respaldo	Ha dejado mucho su participación en proyectos grandes dedicándose a la comercialización de equipos.
Acs	Si tiene – muy desarrollada	Si tiene – medianamente desarrollada - estructurada	No tiene – depende de contratistas	Contratistas	Más de 15 años	Con experiencia – sin respaldo	Ataca todos los segmentos del mercado sin embargo tiene problemas en su calidad – Muy conocida.
Ascensores	Si tiene- medianamente desarrollada	Si tiene – medianamente desarrollada – estructurada	Si tiene	Propio 20% contratistas 80%	Más de 15 años en el Mercado	Con Experiencia y respaldo	Ataca todos los segmentos del mercado sin embargo tiene problemas en su calidad - Muy conocida.
Termo - sistemas	No tiene	No tiene	Muy pequeña	Contratistas 95% - propio 5%	Más de 20 años	Con experiencia y Respaldo	Solo participa de proyecto donde los llaman – medianamente Conocida.
Servi - paramo	Si tiene	Si tiene – muy bajo desarrollo – no estructurada	Mediana	Propio 50% y contratistas 50%	Más de 15 años en el mercado	Con experiencia y poco respaldo	Con muchos problemas ha perdido posición en proyectos – baja calidad. Muy conocida
Proterm Perú	No se tiene información	Si tiene – muy bajo desarrollo – no estructurado	No tiene	Contratistas	Más de 10 años		
CIME Comercial SA	Si tiene (bajo desarrollo – por implementar mejoras)	Si tiene- mediano desarrollo – estructurado	Si tiene	95% propio y 5% contratistas	Más de 25 años en el mercado	Con experiencia. Respaldo y Buena Calidad	Deseos de expandirse en el mercado visión de crecimiento

De acuerdo al posicionamiento del mercado que tiene la empresa, así como de las proyecciones de proyectos de gran envergadura para el 2018, se espera que la nueva área de Marketing y ventas plantee los siguientes objetivos mostrados en la Tabla 9.

Tabla 9

Objetivos comerciales con la implementación del área de Marketing y ventas

Ítem	Objetivo	Cifra	Vinculación
1	Aumento en las Ventas Residenciales	4,800,000	
2	Aumento en las Ventas Intermedias	6,400,000	
3	Aumento de las Ventas Grandes	16,000,000	
4	Aumento de las Ventas Especiales	4,800,000	
5	Captación del mercado de Constructoras – enfocadas al aumento de las ventas Grandes y Residenciales	dos constructoras reconocidas	ventas comerciales e industriales
6	Captación del mercado Minero	6,400,000	
7	Alianzas Estratégicas con Arquitectos y Proyectistas (Fidelización)	rede de contactos	ventas comerciales e industriales
8	Alianzas estratégicas con el Estado		ventas comerciales e industriales

El incremento de las ventas será de los 10.2 millones de soles a 32 millones de soles a finales del 2018. Es decir, un crecimiento en ventas de 21.8 millones de soles, apalancados principalmente en ventas intermedias y grandes. Para poder cumplir con los objetivos propuestos, se plantean acciones por cada uno de ellos, tal como se muestra en la Tabla 10. Asimismo, se muestra en la Figura 21 el organigrama propuesto para el área de Marketing y Ventas de la empresa.

Tabla 10

Acciones orientadas a los objetivos comerciales.

Ítem	Objetivo	Cifra	Acción
1	Aumento en las Ventas Residenciales	S/. 4,800,000	Asignación de dos consultores (nuevos) Capacitaciones dirigidas a consultores Mayor participación de la Alta Gerencia Personal con mayores Capacidades.
2	Aumento en las Ventas Intermedias	S/. 6,400,000	Asignación exclusiva de un consultor comercial Capacitaciones focalizadas en este tipo de clientes Mejores Ofertas en equipos personalizados.
3	Aumento de las Ventas Grandes	S/. 16,000,000	Asignación de dos consultores de ventas. Capacitaciones Generales Mayor participación del Gerente de Ingeniería
4	Aumento de las Ventas Especiales	S/. 4,800,000	Preparación de un ingeniero para el puesto (existente) Mayor participación del Gerente de Ingeniería
5	Captación del mercado de Constructoras	dos constructoras reconocidas	Prospección orientada a este cliente Persona de contacto contratada externamente Reducción de Márgenes de ganancia en este sector
6	Captación del mercado Minero	S/. 6,400,000	Preparación de dos ingenieros para los puestos (existente) Capacitaciones orientadas a este mercado Mayor participación de la Alta Gerencia e Ingeniería
7	Alianzas Estratégicas con Arquitectos y Proyectistas	rede de contactos	Manejo de Red de contactos Gerente Comercial Manejo de una cartera de clientes
8	Alianzas estratégicas con el Estado		Persona de contacto contratada externamente.

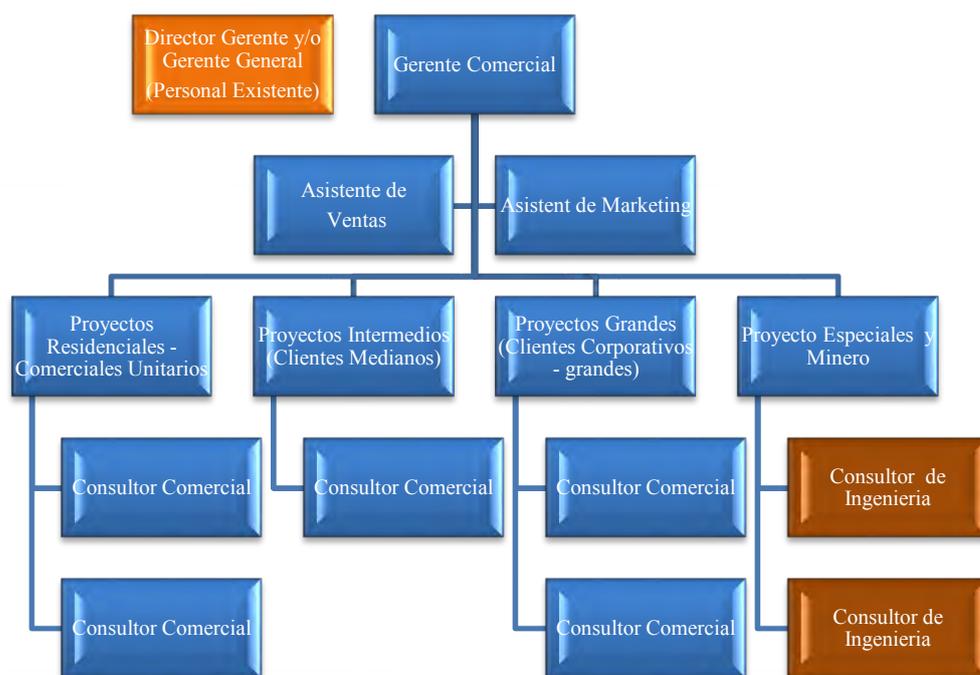


Figura 21. Organigrama tentativo del área de Marketing y ventas.

Definitivamente esta es una apuesta muy agresiva; sin embargo, dicho cálculo está basando en la comparativa con el mercado y la experiencia de juicios expertos dentro de la empresa. Toda esta plataforma comercial está directamente diseñada para HVAC. Algunos puestos pueden dar soporte posterior a otras actividades de la empresa. Se calcula una inversión estimada de 100 mil soles durante los tres primeros meses, luego de ello, el costo será el de planillas, carga social y equipamiento de uso para cada personal. En la Tabla 11 se muestra los gastos administrativos para la implementación del área a nivel de sueldos.

Tabla 11

Gastos administrativos para el área de Marketing y ventas.

Ítem	Cargos	Sueldo
1	Director Comercial	Existente
2	Gerente Comercial	8,000
3	Asistente de ventas y marketing (2)	3,000
4	Consultores comerciales (sueldo base) (5)	10,000
5	Consultor de ingeniería	Existente
	Total	21,000

Asimismo, para la propuesta de mejora se ha requerido un análisis de producción con el fin de establecer una propuesta que mejore la capacidad instalada de la planta. Para ello se realizará un comparativo de la capacidad instalada de la empresa en sus condiciones actuales con una máquina de corte plasma vs una máquina plasma de total de producción, mediante la cual se realizan el corte y el doblaje de las planchas galvanizadas.

Para determinar la capacidad instalada con la nueva máquina plasma, Tabla 12, se ha tomado en cuenta como muestra el tiempo de fabricación de 30 planchas galvanizadas que tomaría con este nuevo tipo de maquinaria, el cual se reduce significativamente a 488 minutos.

Tabla 12

Capacidad instalada máxima con plasma de total producción

	Kilogramos	Indicador	Carga Operativa
Capacidad instalada máxima (actual)	112,274	1,5 min x 1 Kg fabricado	100%
Capacidad instalada máxima (propuesta)	168,411	1,06 min x 1 Kg fabricado	150%

Con la adquisición de una nueva máquina plasma de total producción podemos observar que la capacidad instalada de la empresa aumenta en un 50%. Considerando que el precio promedio de venta del ducto metálico es de S/ 10.88, podemos estimar que el ingreso bruto adicional al aumentar la capacidad de la planta instalada, el cual equivale a 476 mil soles, tal como lo vemos en la Tabla 13.

Tabla 13

Ganancia de fabricación de ductos al incrementar la capacidad instalada.

	Total de produc. en Kg	P. unit Venta	Total Venta	Precio de costos unit	Total Costo	Ganancia
Capacidad instalada máxima (actual)	112,274	10.88	1,221,541	4.61	517,359	704,183
Capacidad instalada máxima (continua)	168,411	10.88	1,832,312	3.87	652,087	1,180,224

Como se puede apreciar, el mayor volumen de fabricación asociado a un menor costo logra un incremento de más del 65% en los ingresos. Esta propuesta debe ir acompañada de la implementación del área de Marketing y ventas que garantice el uso de la planta, así como asegurar el retorno de inversión de equipamiento en un año.

3.4 Conclusiones

- Se tiene una gran fortaleza y oportunidad referida a los costos, estos son realmente bajos en comparación con empresas que no se encuentran ubicadas en zonas industriales, esto permite ser competitivo en el sector o invertir mayores recursos en otras actividades propias del negocio. Pero esta fortaleza trae su contraparte en lo que a seguridad y comodidad del personal administrativo se refiere.
- La generación de oportunidades de trabajo en la zona como apoyo a la comunidad es una fortaleza derivada de la ubicación geográfica. La ubicación ayuda a los operarios a reducir sus tiempos y costos de transporte, pero en contraparte se tiene que la parte administrativa es la que se lleva el descontento debido a que ellos no son de la zona como en el caso los operarios. Esto ocasiona malestar por la distancia desde sus viviendas hasta la planta, si a esto le sumamos la inseguridad se hace más crítico. Es por eso que se debe comenzar en trabajar en aspectos internos que mejoren el clima laboral, para esto se pueden aprovechar los espacios colindantes y hacer una segmentación de personal y comenzar a brindar más comodidades al personal administrativo y evitar así rotaciones innecesarias.
- Adicionalmente se tiene que trabajar en la seguridad de la zona, ya que existen casos de éxito en otras empresas en las cuales en colaboración entre las empresas de una zona o sector y la municipalidad incrementan la seguridad y/o trabajos en la comunidad de manera tal que se reduzcan los casos de asaltos o problemas de seguridad.

- Dentro de los factores ambientales, el ruido es una de las principales amenazas para el personal administrativo; ya que, por la naturaleza del trabajo no utilizan implementos de protección auditiva. Con el tiempo esto puede perjudicar un estado de salud convirtiéndose en un factor de debilidad para la compañía.



Capítulo IV: Planeamiento y Diseño de Productos

Como ya se mencionó en el Capítulo I, y de acuerdo a la matriz de transformación, la empresa desarrolla proyectos. La parte crítica del proyecto es el diseño del producto, el cual está bajo la responsabilidad del Ingeniero de Diseño que es el responsable del desarrollo y la aprobación de toda la ingeniería y documentación, alineándola a los alcances antes de ser entregada al cliente.

4.1 Secuencia de Planeamiento y Aspectos a considerar

En la Figura 22, se muestra la secuencia del planeamiento del producto, desde su etapa inicial que es la generación de la idea, hasta su etapa final que concluye en el diseño definitivo del proyecto. Asimismo, seguido se describen las etapas que intervienen en el planeamiento y diseño del producto de la empresa.

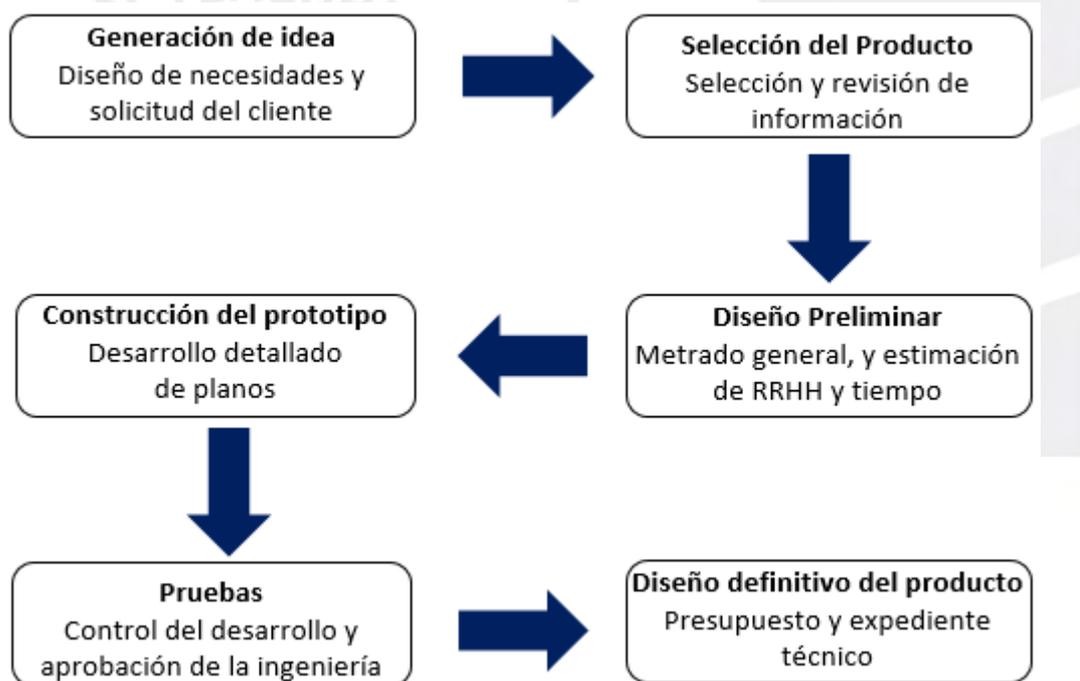


Figura 22. Pasos del Diseño del Producto de CIME Comercial SA
Adaptado de “Administración de las operaciones productivas” (p.120), por F. A. D’Alessio, 2013, México D. F., México: Pearson.

4.1.1 Generación de la idea

Se reciben las necesidades y solicitud del cliente, y dentro de esta etapa se presentan

dos escenarios. El primer escenario es que los alcances del proyecto vengan definidos para la realización de los proyectos; es decir, planos, memoria descriptiva, memoria de cálculo, expediente técnico. El segundo escenario, es que los alcances del proyecto no vengan definidos y este sea un entregable al cliente, en donde la empresa hará la ingeniería, es decir el desarrollo general en una primera etapa de la ingeniería global del proyecto.

4.1.2 Selección del producto

En esta etapa se efectúa la revisión de la información. El departamento de ingeniería hace la revisión general de toda la información. Existe intercambio de consultas y respuestas, para corrección de toda la documentación. El entregable final serán todos los documentos en versión para metrado.

4.1.3 Diseño preliminar

En esta etapa se realizan el metrado general, y la estimación del recurso humano y el tiempo. El metrado general consiste en el conteo general de equipamiento, accesorios, consumibles, y material en general que será necesario para el desarrollo del proyecto. La estimación del recurso humano y tiempo es la pre planificación estimada de RRHH tanto de ingenieros como administrativos y el tiempo de ejecución. Ambos se consolidan en el presupuesto.

4.1.4 Construcción del prototipo

Debido a que son proyectos únicos no se realizan prototipos; sin embargo, se llevan a cabo presentaciones a los clientes a través del desarrollo detallado de planos para su aprobación.

4.1.5 Pruebas

No se realizan pruebas. Sin embargo, el ingeniero de diseño es el responsable de controlar la calidad del diseño, el desarrollo y la aprobación de toda la ingeniería y documentación, alineándola a los alcances antes de ser entregada al cliente.

4.1.6 Diseño definitivo del producto

En esta etapa se presentan el presupuesto y expediente técnico. Esta es la etapa final, donde se consolida toda la información para el costeo y presentación del presupuesto, junto a ello se presenta el expediente técnico de obra, que detalla las marcas de equipamiento ofrecido, así como las fichas técnicas del material y equipamiento a usar.

Durante el diseño o revisión del proyecto, se deben tener en consideración algunos aspectos importantes:

- Características: atributos y variables. Aquí se tomarán dos insumos principales, la selección del equipo que recae principalmente en que marca usaremos, y en el insumo para fabricar los ductos. Son diferentes marcas las que se comercializan en el mercado peruano tales como Daikin, York, Trane, Carrier, LG, Lennox, Midea, Airlan entre otras.

La selección está basada en el cumplimiento de las normativas y certificaciones americanas o europeas, otro factor importante es la procedencia del equipo. Así mismo algunos clientes ya generan barreras de entrada, al tener marcas homologadas propias.

En lo que se refiere a la fabricación de ductos metálicos su insumo principal son las planchas galvanizadas, las cuales varían en espesores y en compuestos debido a la menor o mayor cantidad de zinc. Las dimensiones de los ductos fabricados y la selección de espesores dependen de memorias de cálculos, planos, memorias específicas, que están alineadas con el SMACNA (Sheet metal and Air Conditioning Engineers).

- Tecnología probada, respecto a este tema, se tiene metodologías implementadas y desarrolladas de tal manera que se retroalimentan y mejoran. Por otro lado, se cuenta con software de diseño que pasan la información directamente al plasma, con la finalidad de acelerar y usar más eficientemente los insumos, como la plancha galvanizada.

- Restricciones Legales y de Seguridad. Respecto a este tema la parte operativa tiene las siguientes normas para la fabricación y gestión de Proyectos de aire acondicionado, las cuales se muestran en la Figura 23.

MATERIA	TITULO	NORMA
GENERALES	Código Nacional de Electricidad Suministro 2011	R.M N° 214-2011-MEM
	Ley de Concesiones Eléctricas	D.L. N° 25844
	Reglamento de Concesiones Eléctricas	D.S N° 009-93-EM
	Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía - OSINERG	D.S. N° 054-2001-PCM
	Ley del Organismo Supervisor de Inversión en Energía - OSINERG	Ley N° 26734
	Código Nacional de Electricidad utilización 2006.	R.M. N° 037-2006-MEM/DM.
AMBIENTAL	Ley General del Ambiente	Ley N° 28611
	Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.	D.S. N° 29-94-EM
	Ley de Recursos Hídricos	Ley 29338
	Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.	R.D. N° 008-97-EM/DGAA
	"Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial"	D.S. N° 047-2001-MTC
	Reglamento Sanitario para las actividades de Saneamiento Ambiental en Viviendas y Establecimientos Comerciales, Industriales y de Servicios.	D.S. N° 022-2001-SA
	Norma Sanitaria para Trabajos de Desinfección, Desratización, Desinfección, Limpieza y Desinfección de Reservorios de Agua, Limpieza de Ambientes y de Tanques Sépticos.	R.M N° 449-2001-SA-DM
	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	D.S. N° 085 -2003-PCM
	Ley General de Residuos Sólidos	Ley N° 27314
	Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos	D.S. N° 057-2004-PCM
	Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos.	D.S. N° 026-94-EM
	Sistema Nacional de Evaluación Ambiental	Ley N° 27446
	Reglamento de Investigaciones Arqueológicas.	R.S. N° 004-2000-ED
	Ley Forestal y de Fauna Silvestre	Ley N° 27308
	Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.	Ley N° 28256
	Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de materiales y residuos peligrosos	D.S. N° 021-2008-MTC
	Régimen de Intangibilidad, Protección, Conservación, Defensa y Mantenimiento de las Áreas Verdes de Uso Público de Lima Metropolitana.	O.M. N° 525
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo	Ley N° 29783
	Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo	REP
	Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. (*)	D.S. N° 005-2012-TR
	Protocolo de exámenes médicos ocupacionales	R.M. N° 312-2011-MINSA
	Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo.	D.S. N° 015-2005 SA
	Ley General de Inspección del Trabajo	Ley N° 28806
	Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgos	D.S. N° 003-98-SA.
	Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud	Ley N° 26790
	Reglamento de la ley de modernización de la seguridad social en salud	DS N° 009-97-SA
	Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - RESESATAE.	R.M N° 161-2007-MEM/DM
	Procedimiento para la Supervisión de la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas	Osinermin N° 021-2010- OS/CD
	Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería	DS-055-2010 EM
	Listado de agentes que generan riesgo para la gestante y el feto; y lineamientos para la evaluación de riesgos.	RM 374-2008-TR
	Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disarmonómico.	RM-375-2008-TR
Listado de enfermedades profesionales.	RM-480-2008-MINSA	

Figura 23. Marco Legal para la fabricación y gestión de Proyectos de aire acondicionado

- Costos, son muy variados, dependen del proyecto, del tipo de cliente y de la competencia, en general cuando hablamos de proyectos de sistemas HVAC, hablamos de costos altos, por el equipamiento.

Los influenciadores al momento de la compra; es decir, aquellas empresas o personas

que influyen en los clientes directos e indirectos al momento de la decisión de compra, son:

- Empresas de Ingeniería y/o Projectistas: son requeridos en proyectos de alta inversión y proyectos especiales (laboratorios, Hospitales, etc.). Presentan altos conocimientos en el rubro, realizan el diseño general del proyecto y comúnmente en nuestro país seleccionan las marcas de equipos y accesorios a usar. En un 70% de las veces son requeridos por el cliente para que acompañen la ejecución del proyecto, de esta manera se garantiza que el sistema cumpla las condiciones de diseño. Asimismo, tienen voto en el momento de la selección del contratista a ejecutar el proyecto, y en la selección del equipamiento.
- Arquitectos e Ingenieros, toman protagonismos como influenciadores en la decisión de compra, en proyectos residenciales, y algunas veces en proyectos intermedios. Es común que se soporte en la parte técnica de un proyectista; sin embargo, muchas veces solo se basan en su experiencia. Participan de las contrataciones, seguimiento, control y finalización del proyecto. Suelen algunas veces ser clientes indirectos, dado que desarrollan proyectos propios para cliente finales.

4.2 Aseguramiento de la Calidad del Diseño

La empresa, aunque presenta diseños y trabajos de calidad, no cuenta con un área que centralice y capitalice la información que se genera de las experiencias tanto de diseño como de ejecución en temas de calidad; sin embargo, esto no significa que no se tenga calidad en sus procesos, sino que no se tiene de manera estructurada. Durante la ejecución del proyecto en obra, el personal tiene conocimiento y respeta los tiempos que demanda aplicar el aseguramiento de la calidad, la cual va orientada a la satisfacción del cliente. En la etapa de diseño del proyecto, el Ingeniero del diseño debe tomar en cuenta la siguiente normativa nacional e internacional:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú).

- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers).
- SMACNA (Sheet metal and Air Conditioning Engineers).
- ANSI (American National Standards Institute).
- ASME (American Society of Mechanical Engineers).
- AHRI (Air-conditioning, Heating and Refrigeration Institute)
- UL (Underwriters Laboratories).
- CE (Normativa europea).

4.3 Propuesta de Mejora

El diseño del producto está sometido a normas internacionales, por lo cual las empresas del rubro acatan dichas normas para que el producto mantenga su aceptabilidad y calidad ante el mercado. Con el fin de controlar el aseguramiento de la calidad en el diseño de productos, en la Figura 24 y Tabla 14, se definen como propuesta de mejora los involucrados y el rol que juegan cada uno en el proceso de diseño del producto de la empresa. El principal objetivo de esta propuesta es disminuir los riesgos relacionados a cada una de las etapas del diseño del producto y aumentar de esta manera la satisfacción del cliente.

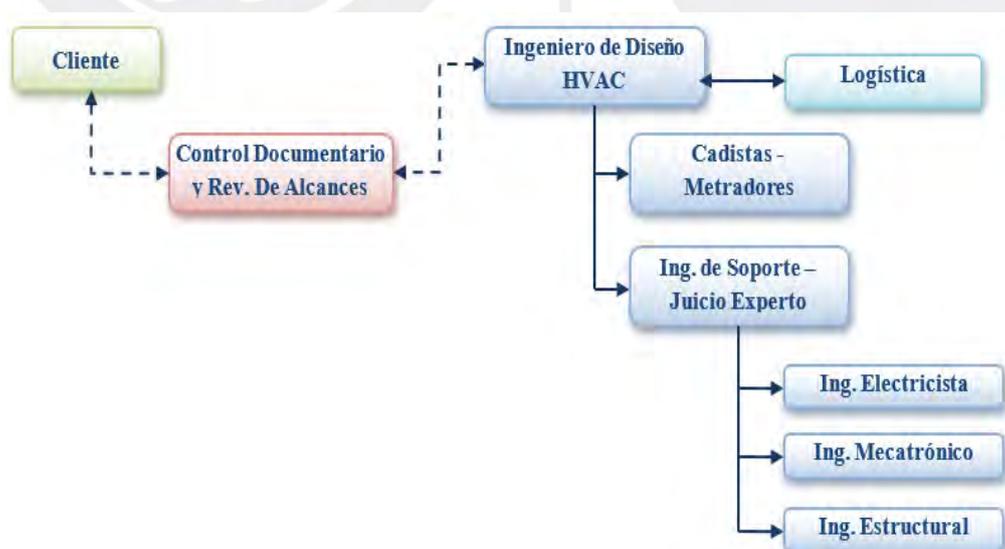


Figura 24. Personas involucradas en el Proceso de Diseño

Tabla 14

Rol de los Involucrados en el Proceso de Diseño de CIME Comercial SA

ROL	CARACTERÍSTICAS DEL ROL
Cliente	Responsabilidad: Responsable de la aprobación final de todo los entregables presentados por el proveedor. (se soporte de juicios expertos) Autoridad: Global.
Ingeniero de diseño HVAC	Responsabilidad: Responsable del desarrollo y la aprobación de toda la ingeniería y documentación, alineándola a los alcances antes de ser entregada al cliente. Responsable de controlar la calidad del diseño Autoridad: Autoridad en todo el equipo de Ingeniería de CIME Comercial SA
Control Documentario	Responsabilidad: Responsable de la gestión documentaria de todo el proceso y revisión del cumplimiento de las normativas (dependiendo de la magnitud del proyecto, este puesto a veces recae sobre el mismo ingeniero de diseño) – Filtro de Calidad Autoridad: Correctiva por faltas a normativas y/o alcances.
Ingeniero de Soporte	Responsabilidad: Son todos aquellos ingenieros de otras especialidades. Autoridad: Propia de su trabajo.
Cadista	Responsabilidad: Responsable de controlar la calidad de todos los entregables (diseño) respecto a su rubro, según el criterio del Ing. De diseño. Reporta al Ing. de Diseño Autoridad: Propia de su trabajo. Escalonamiento de Conflicto: Reporta a Nivel 1
Logística	Responsabilidad: Responsable de brindar y verificar los costos y marcas de todo el equipamiento, materiales y consumibles detallados por el Ingeniero de diseño HVAC. Autoridad: Propia de su trabajo.

Tabla 15

Matriz de impacto por posible error en el planeamiento y diseño del producto

Nivel de impacto	Impacto	Afectado	Resultado
Posibilidad de errores en la Etapa del planeamiento y diseño del Producto	Distorsión General del Alcance		Perdida del Cliente y/o intermediarios
	Mayores costos de Mermas Mayores desperdicios		Perdidas hasta en un 100% del costo de fabricación
	Mayor uso de materias Primas Insatisfacción del Cliente	Cliente - fabricante - involucrados indirectos	Perdidas por incremento del uso de materia prima
	Perdida de potencial de Trabajo de Planta		Mayores costos en RRHH
	Perdida de horas hombre		

El impacto económico de no cumplir con las especificaciones del diseño del producto podría afectar hasta la resolución definitiva de contratos. Por ello, en Tabla 15 se muestra el nivel de impacto ante la posibilidad de error en la etapa de planeamiento y diseño del producto.

4.4 Conclusiones

- La implementación del área de calidad debe darse en el corto plazo, cuya gestión y conocimiento permitirá llevar un control a nivel de todo el proceso, de principio a fin. El sustento económico se plantea en el Apéndice E. Adicional a ello la obtención de certificaciones internacionales como la ISO y las OSHAS deben encaminarse en paralelo para competir con empresas foráneas.
- Los productos por ser altamente especializados, requieren de personal altamente capacitado, con lo cual la empresa necesita invertir en capacitaciones o certificaciones del personal.
- Los productos requieren que la instalación siga normas internacionales que no pueden ser variadas por el cliente, con la finalidad de asegurar su correcto funcionamiento.

Capítulo V: Planeamiento y Diseño del Proceso

En este capítulo se describen el proceso operativo principal de producción de ductos metálicos, el diagrama de actividades que intervienen en estos procesos y la tecnología empleada para lograr el control de dichos procesos.

5.1 Mapeo de los Procesos

A pesar que la empresa cuenta con una gestión organizada que le ha permitido a lo largo de los años tener una posición expectante dentro de la oferta de servicios de HVAC, actualmente no tiene un mapeo de los procesos debido a que ha ido creciendo en el mercado local en base a la demanda, lo cual ha originado que se adapten como organización a la coyuntura por la cual pasan en un determinado momento. A continuación, de acuerdo a nuestro levantamiento de información brindamos lo que podría ser el mapeo de proceso.

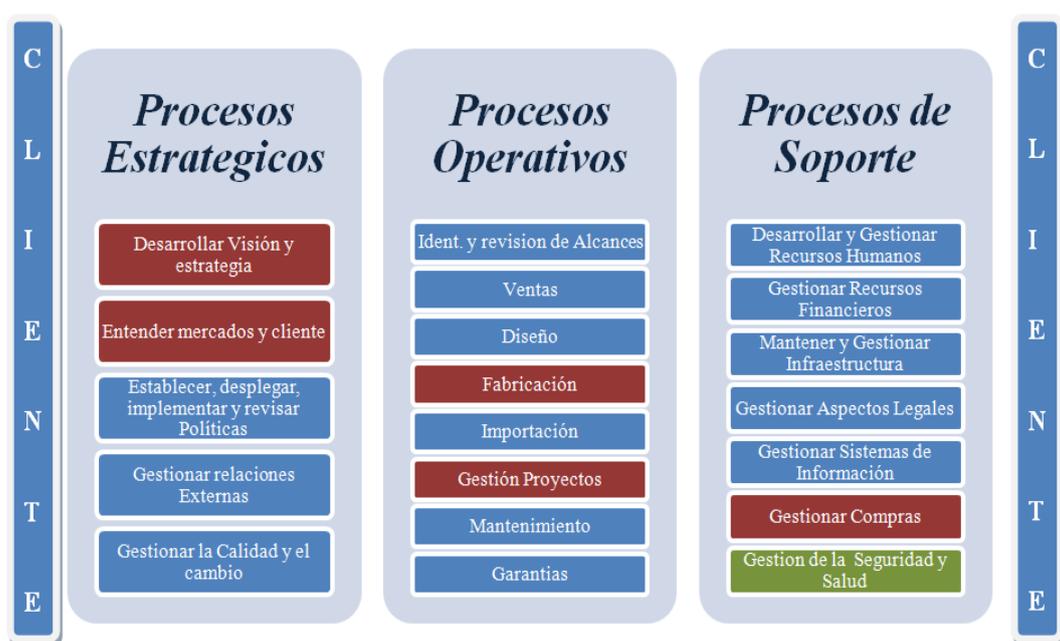


Figura 25. Mapeo de Procesos de CIME Comercial SA

Los procesos resaltados de rojo son aquellos que no se tienen implementados o que no están funcionando adecuadamente. Hay que tener en cuenta que actualmente el proceso de fabricación no está trabajando al máximo de su demanda; sin embargo, es crítico porque no se está teniendo cuidado en los detalles de los costos para hacerlo competitivo frente al

mercado local. Los procesos de color verde son procesos a los cuales la empresa está poniendo gran énfasis, por un tema de obligaciones legales (regulatorio) y de cobertura de necesidades de clientes.

A continuación, se detallan cada uno de los procesos que mencionamos en la Figura 25.

- Desarrollar visión y estrategia, la empresa cuenta con una visión y misión las cuales están comunicadas a través de algunos medios internos como la web site, murales, afiches, entre otros. Sin embargo, carece de un lineamiento y sostenimiento de largo plazo que permita tener un horizonte claro en todas las áreas que forman parte de la empresa. Debido a esto, no cuenta con una estrategia clara, lo cual se observa en la falta de objetivos claros de mediano y largo plazo.
- Entender mercados y clientes, si bien la empresa cuenta con clientes fidelizados, no es capaz de ampliar su cartera con nuevos clientes, los cuales buscan un servicio diferencial en comparación con el servicio que tienen en la actualidad para poder optar por cambio, ya que como cualquier empresa independiente del sector todas buscan la maximización de su inversión. Ante esto es evidente que la falta de entendimiento tanto del mercado como de los clientes es producto de la falta de un área de Marketing y de ventas.
- Gestión de proyectos – instalación, se está implementado un área de proyectos dentro de la empresa, aun no genera los lineamientos necesarios para que exista una metodología en el manejo de proyectos. Esta implementación contempla que esta área funcione como una Oficina de Proyectos (PMO, por sus siglas en inglés).
- Gestionar compras, este siempre es un punto complicado sobre todo en organizaciones que manejan proyectos, debido a que los departamentos de logística o compras deben ser muy flexibles y ágiles, dado que los proyectos en su mayoría

tienen tiempos de implementación súper cortos además de buscar la optimización de costos. El proceso de compras, aunque está implementado no satisface la velocidad necesaria para el ritmo de proyectos.

- Gestión de la seguridad y salud, este es un proceso que se está implementado en la empresa al igual que el área de proyectos, pero a diferencia de esta última está siendo priorizada por la presión legal que ejercen las penalidades y/o multas en caso la empresa no cumpliera con uno de los requisitos estipulados en la ley. Estas fiscalizaciones vienen por parte de dos entidades el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA) y la Superintendencia Nacional de fiscalización Laboral (SUNAFIL).

5.2 Diagrama de actividades de los Procesos Operativos (D.A.P).

CIME Comercial SA es la típica empresa del mercado peruano que se ha ido desarrollando, estructurando y mejorando en el mercado con el transcurrir del tiempo. No ha existido un diseño planificado, y si en un inicio lo hubo, este fue desarrollado informalmente por los dueños bajos sus propios lineamientos. Por estas razones es que no se cuenta con mucho material administrativo de soporte.

Para generar propuestas de mejora, se visitaron las instalaciones de la empresa y se levantó información de los procesos de fabricación en la misma planta. En la visita a la fábrica se detectó que de los entregables principales dirigidos a la ejecución de proyectos HVAC, los únicos que presenta una pre fabricación externa (planta) son los ductos y soportes, teniendo claro que entre ambos es ductos el que ocupa el 95% de operación total para su pre fabricación. Es importante recalcar y entender que, de acuerdo a los diferentes proyectos que maneja la empresa, los ductos metálicos tienen diferentes medidas y formas.

Por lo expuesto, la fabricación de ductos viene a ser uno de los principales procesos operativos y se puede calificar como crítico por las siguientes razones:

- Generación de cuellos de botella.
- Desperdicio de tiempos horas hombre.
- Costos elevados en desperdicios.
- Zonas de trabajo alejadas.

Con la información obtenida se generó el diagrama de actividades de los procesos operativos (DAP) para la fabricación de ductos metálicos. Para ello se presentan dos escenarios que graficarán cómo es que la empresa, con la adquisición de un plasma o cortador de planchas, mejoró la eficiencia en el manejo de sus insumos y redujo los tiempos de producción. En las Figura 26 y 27 se muestra el DAP para la fabricación de ductos sin y con el uso del plasma respectivamente.

D.A.P FLUJO DE PROCESO - FABRICACIÓN DE DUCTOS METÁLICOS							Operación	5	
							Transporte	5	
							Inspección	2	
							Espera	0	
							Almacenamiento	2	
Recursos Humanos	Distancia en Metros	Tiempo en Minutos	Operación	Transporte	Inspección	Espera	Almacenamiento	Recursos Humanos	
								Operario de Producción: Op. Antiguo	<input checked="" type="checkbox"/>
								Operario de Almacén: OA Actual	<input type="checkbox"/>
								Operario de Plasma: OP Propuesto	<input type="checkbox"/>
								Operario Calificado: OC	<input type="checkbox"/>
								Ayudante de Producción: AP	<input type="checkbox"/>
ACTIVIDAD									
2 OA	4.9	15	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte de Plancha a zona de almacenamiento	
1 OA	0	5	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verificación de espesores de plancha	
2 OA	0	23	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Almacenamiento de planchas	
1 OA, 1 AP	32	34	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte de planchas a zona de corte	
5 Op., 1 AP	0	390	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corte de planchas	
1 Op., 1 AP	14.9	26	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte de planchas cortadas a zona de doblado	
2 Op., 4 AP	0	75	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Doblado de planchas	
1 Op., 1 AP	14.6	22	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte a zona de producción	
2 Op., 3 AP	0	120	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado de ductos	
1 AP	0	30	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sellado de ductos	
1 Op.	0	15	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verificación de tamaños y sellamiento (muestreo)	
1 Op., 2 AP	0	90	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forrado de ductos (embalaje)	
1 OA, 1 Ap	18.8	28	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte a zona de productos terminados	
	0	0	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de productos terminados	
35	85.2	873							

Figura 26. Diagrama de actividades para la fabricación de ductos sin plasma

D.A.P FLUJO DE PROCESO - FABRICACIÓN DE DUCTOS METÁLICOS								RESUMEN			
								Actividad	Estadística	Minutos (Antiguo)	Minutos (Actual)
								Operación	5	705	525
								Transporte	5	125	125
								Inspección	2	20	20
								Espera	0	0	0
								Almacenamiento	2	23	23
Total	14	873	693								
			AHORRO DE TIEMPO	180	20.62%						
Recursos Humanos	Distancia en Metros	Tiempo en Minutos	Operación	Transporte	Inspección	Espera	Almacenamiento	Recursos Humanos			
								Operario de Producción: Op. Antiguo <input type="text"/>			
								Operario de Almacén: OA Actual <input checked="" type="checkbox"/>			
								Operario de Plasma: OP Propuesto <input type="checkbox"/>			
								Operario Calificado: OC			
								Ayudante de Producción: AP			
ACTIVIDAD											
2 OA	4.9	15	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte de Plancha a zona de almacenamiento			
1 OA	0	5	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verificación de espesores de plancha			
2 OA	0	23	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Almacenamiento de planchas			
1 OA, 1 AP	32	34	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte de planchas a zona de corte			
1 Op., 1 OC	0	210	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corte de planchas			
1 Op., 1 AP	14.9	26	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte de planchas cortadas a zona de doblado			
2 Op., 4 AP	0	75	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Doblado de planchas			
1 Op., 1 AP	14.6	22	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte a zona de producción			
2 Op., 3 AP	0	120	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado de ductos			
1 AP	0	30	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sellado de ductos			
1 Op.	0	15	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verificación de tamaños y sellamiento (muestreo)			
1 Op., 2 AP	0	90	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forrado de ductos (embalaje)			
1 OA, 1 Ap	18.8	28	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte a zona de productos terminados			
	0	0	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de productos terminados			
31	85.2	693									

Figura 27. Diagrama de actividades para la fabricación de ductos con plasma

En la Figura 27, se representa el diagrama de las actividades para la fabricación de ductos, encontrándose que para un lote de 30 planchas galvanizadas, el 18% de los tiempos del proceso corresponde a transporte. Asimismo, se observa que las principales operaciones son el corte de planchas galvanizadas, doblado de planchas, armado de ductos, sellado de ductos y forrado de ductos; representando el 76% de los tiempos totales del proceso. Sin embargo, solo corte y doblado de planchas, representan el 41% del tiempo total. Por tanto, se presenta una oportunidad de mejora si se utilizara una sola máquina para realizar ambas actividades, lo que generaría mayor productividad en el proceso.

Analizando el proceso actual desde el ingreso de insumos y materiales indirectos, se puede apreciar que esta actividad tiene dos características importantes:

- Todos los ductos son cortados en el plasma.
- Todos los ductos son fabricados en planta.

Para poder observar de una manera más directa como se encuentra organizado el trabajo en la fabricación de los ductos, procedimos a realizar la frugalización de este proceso, el cual podemos verlo en la Figura 28. Esto nos permite darnos una idea general de como los recursos se gestionan de manera directa o indirecta en la cadena de producción, y como van agregando valor al producto. Este valor está en función al diseño inicial dado por el cliente.

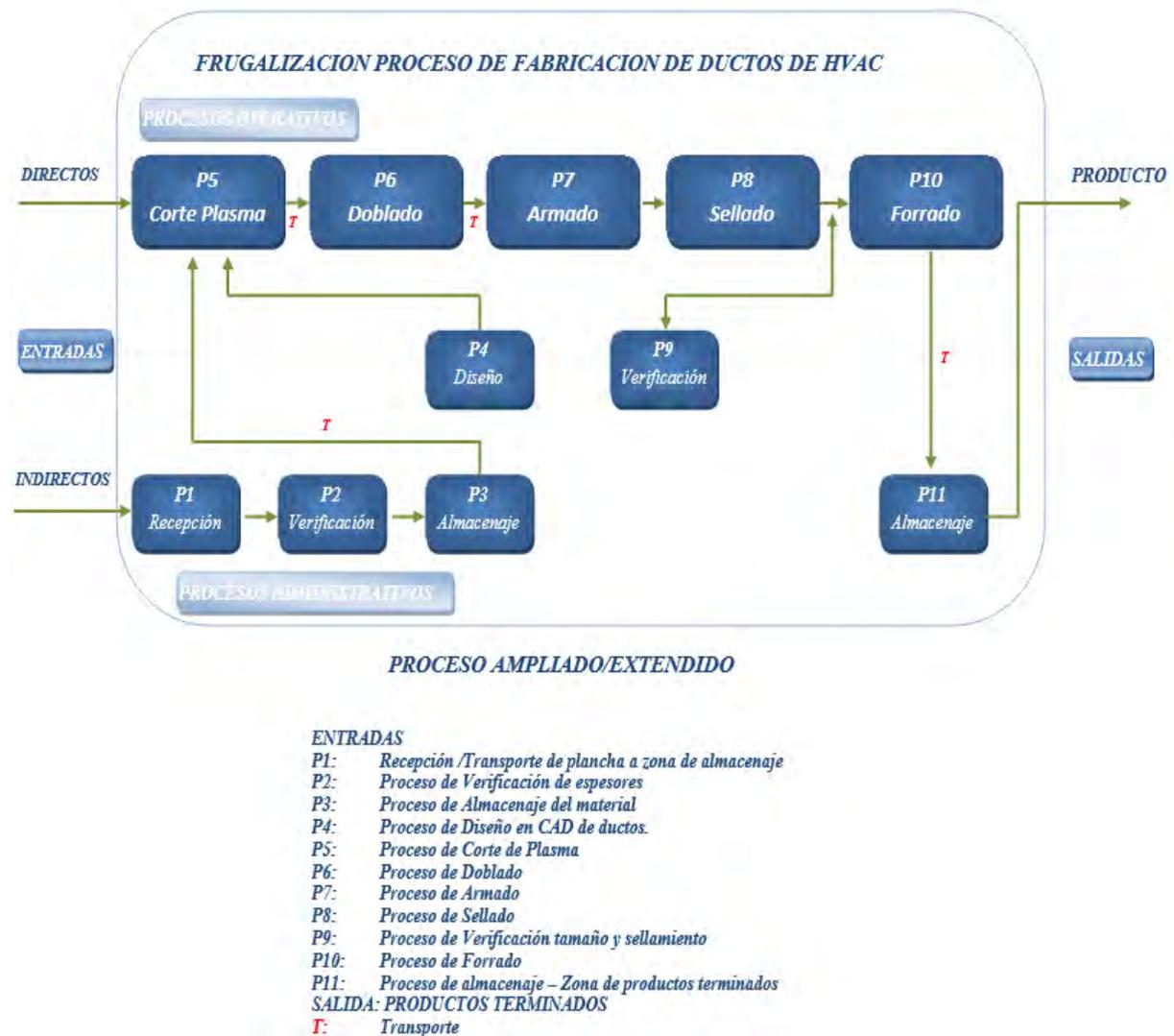


Figura 28. Frugalización del Proceso de Fabricación de Ductos de HVAC

5.3 Herramientas para mejorar los Procesos.

Como sabemos la tecnología es un factor clave para generar ventajas competitivas. En lo que respecta a maquinaria y software, CIME Comercial SA es la primera empresa de aire acondicionado en el Perú que implementó mesas de plasma con un software para realizar los cortes (en plancha galvanizada) de acuerdo a las dimensiones que se ingresan a través del software AutoCAD. Sin embargo, si bien el plasma es una maquina moderna que mejora la eficiencia en el manejo del insumo (plancha), de vez en cuando puede generar demoras en caso exista un replanteo o reprogramación. Por eso es necesario evaluar previamente que procesos deben pasar por esta herramienta, ya que existen algunos procesos que se pueden hacer directamente, sin tener que pasar por el diseño – programación y ejecución en la máquina de plasma, de esta manera se puede ahorrar tiempo.

Como podemos observar en los diagramas de actividades, para un lote de 30 planchas galvanizadas, notaremos que, con la adquisición de una cortadora de planchas, el tiempo de operación de este único artículo se redujo en 180 minutos. La inversión inicial fue elevada, pero la velocidad de fabricación aumentó, mostrando una mejora eficiente en un casi 21% del tiempo de producción total y la reducción del personal técnico fue del 11%. Sin embargo, al día de hoy, todos estos indicadores optimizados no son referentes ya que la producción es baja, lo que hace que los equipos funcionen solamente dos a tres horas al día. Además, la empresa cuenta con dobladoras eléctricas y cizalla, que permiten acelerar los trabajos de fabricación de ductos de diferentes medidas.

5.4 Descripción de los Problemas detectados en los Procesos

El proceso de fabricación de Ductos Metálicos presenta un problema principal:

- Existe retraso en la entrega del producto final, ya que las fechas comprometidas para el cumplimiento de entregables de un proyecto no se están respetando debido a que el departamento de producción no termina a tiempo la fabricación debido a los

problemas de planificación de la producción.

- Cuellos de botella en la actividad de armado de ducto, dado que los plasmados cuando trabajan en conjunto al día pueden cortar planchas para abastecer a las dobladoras manuales y eléctricas, sin embargo, los operarios de armado retrasan el trabajo en un 20% del tiempo, es decir en un día se pierden aproximadamente 1.6 horas.

Analicemos ambos problemas, para ello usaremos el diagrama de Ishikawa que se presentan en la Figuras 29 y 30.

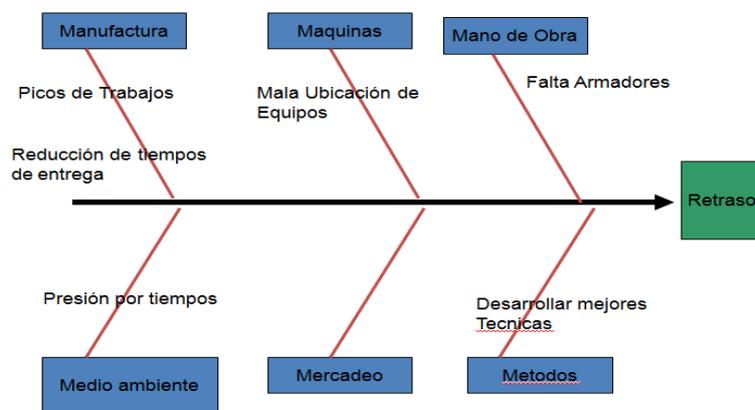


Figura 29. Diagrama de Ishikawa: Retraso en la entrega de un pedido

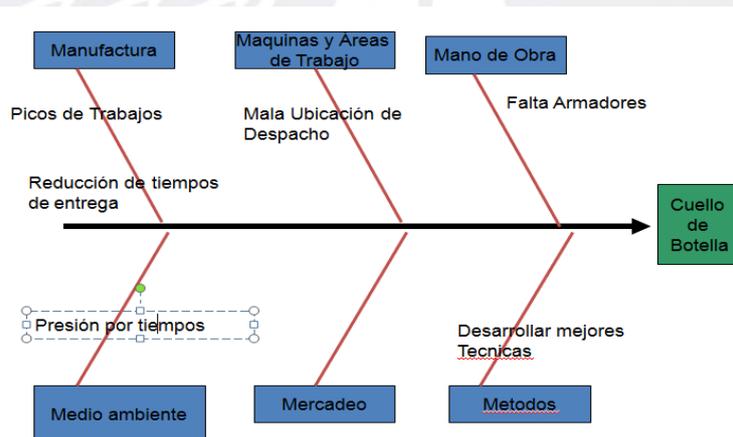


Figura 30. Diagrama de Ishikawa: Cuello de botella

Nos podemos dar cuenta que una de las posibles causas de los retrasos en las entregas de productos se debe a los cuellos de botellas existentes en el proceso. Ahora podemos

indicar que estas son las principales razones de las problemáticas presentadas:

- Las zonas y equipos de trabajo no están correctamente distribuidas lo cual genera mucha pérdida de tiempo en el traslado del insumo en transformación.
- Los operarios en la zona de Armado no se dan abastos para realizar las labores solicitadas.

5.5 Propuestas de Mejora

Después de realizar un análisis más detallado de los recursos actuales de la empresa y el objetivo del beneficio final, se propone la adquisición de nueva maquinaria con la finalidad de automatizar actividades y mejorar la productividad de la empresa. Realizar una adecuada planificación de producción que permita adecuar la capacidad de la planta a los requerimientos y de ser necesario empezar a trabajar con extensión de tiempos de trabajo en planta.

En la Tabla 16 se muestra el resumen de los beneficios obtenidos por la adquisición de un plasma total de producción, tanto en el número de personal requerido para el cumplimiento de las actividades, la distancia a recorrer y el tiempo total de las actividades en conjunto.

Tabla 16

Beneficios por la adquisición de un plasma total de producción

Concepto	Escenario Actual	Escenario Propuesto
Tiempo de producción de ductos de aire acondicionado en minutos	693	488
Personal requerido para la producción de ductos	31	24
Distancia recorrida para la producción de ductos en metros	85.2	70.3
Indicador de tiempo en minutos de fabricación por Kg	1.5 minutos x 1 Kg	1.06 minutos x 1 Kg

La propuesta de mejora planteada se muestra en la Figura 31, con la cual mediante la adquisición de un plasma de total producción que realizaría las operaciones de corte y doblado de planchas, para un lote de 30 planchas galvanizadas, el tiempo de operación de

este único artículo se reduciría en 205 minutos. Como se ha mencionado en las propuestas de mejora del Capítulo III, el ahorro de pasar de 488 (producción continua – plasma de total producción) versus los 693 (actual) es de 476 mil soles, tal como se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17

Beneficio económico por la adquisición de un plasma total de producción.

	Total de produc. en Kg	P. unit Venta	Total Venta	precio de costos unit	Total Costo	Ganancia
Capacidad instalada máxima (actual)	112,274	10.88	1,221,541	4.61	517,359	704,183
Capacidad instalada máxima (continua)	168,411	10.88	1,832,312	3.87	652,087	1,180,224
Ganancia						476,042

Asimismo, se lograría una mejora eficiente en un casi 30% del tiempo de producción total y la reducción de 7 técnicos que equivale a una mejora del uso del recurso humano en un 23%. El número de actividades se reduce de 14 a 12.

D.A.P FLUJO DE PROCESO - FABRICACIÓN DE DUCTOS METÁLICOS								RESUMEN			
								Actividad	Estadística	Minutos (Actual)	Minutos (Propuesto)
								Operación	4	525	405
								Transporte	4	125	48
								Inspección	2	20	20
								Espera	0	0	0
								Almacenamiento	2	23	15
								Total	12	693	488
								AHORRO DE TIEMPO		205	29.58%
Recursos Humanos	Distancia en Metros	Tiempo en Minutos	Operación	Transporte	Inspección	Espera	Almacenamiento	Recursos Humanos			
								Operario de Producción: Op. Antiguo	<input type="text"/>		
								Operario de Almacén: OA Actual	<input type="text"/>		
								Operario de Plasma: OP Propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>		
								Operario Calificado: OC			
								Ayudante de Producción: AP			
								ACTIVIDAD			
2 OA	4.9	10	○	➔	□	D	▽	Transporte de Plancha a zona de almacenamiento			
1 OA	0	5	○	➔	■	D	▽	Verificación de espesores de plancha			
2 OA	0	15	○	➔	□	D	▽	Almacenamiento de planchas			
1 OA, 1 AP	32	13	○	➔	□	D	▽	Transporte de planchas a zona de corte			
2 Op., 1 OC	0	195	●	➔	□	D	▽	Corte y doblado de planchas			
1 Op., 1 AP	14.6	15	○	➔	□	D	▽	Transporte a zona de producción			
2 Op., 3 AP	0	90	●	➔	□	D	▽	Armado de ductos			
1 AP	0	30	●	➔	□	D	▽	Sellado de ductos			
1 Op.	0	15	○	➔	■	D	▽	Verificación de tamaños y sellamiento (muestreo)			
1 Op., 2 AP	0	90	●	➔	□	D	▽	Forrado de ductos (embalaje)			
1 OA, 1 Ap	18.8	10	○	➔	□	D	▽	Transporte a zona de productos terminados			
	0	0	○	➔	□	D	▽	Zona de productos terminados			
24	70.3	488									

Figura 31. DAP para la fabricación de ductos con plasma de total producción

5.6 Conclusiones

- La definición del DAP facilitó conocer la secuencia de las actividades, lo cual permitió plantear propuestas de mejoras que generen un ahorro importante en el tiempo de producción y del recurso humano.
- La empresa no cuenta con una estrategia empresarial por lo que se le dificulta tener los objetivos claros.
- Le falta implementar los lineamientos y metodologías para el manejo de proyectos, como parte del proceso operativo.
- Como fortaleza, la empresa cuenta con equipos de alta tecnología CAD/CAM que ha permitido una reducción en tiempo y una mejora en eficiencia, así como ventajas competitivas respecto a sus competidores. Sin embargo, existen cuellos de botella en la entrega de órdenes por parte de producción, debido a la mala distribución de las máquinas y a la falta de personal que no se da abasto con las actividades asignadas.
- Por lo descrito y analizado de este capítulo queda claro que es necesario la realización de un nuevo layout. Esta tarea estará a cargo del jefe de producción de la empresa.
- El personal en la zona de armado no es el necesario, se necesita asignar más personas para nivelar el tema de distribución de trabajo equilibrada.
- La empresa debe realizar los diagramas de procesos para todas sus actividades con la finalidad de poder mapear de manera adecuada la interdependencia de todos los procesos.

Capítulo VI: Planeamiento y Diseño de la Planta

Para ser eficientes en el uso de los recursos tanto humanos como operativos es necesario realizar una adecuada distribución de la planta de manera tal que podamos desde un inicio tener el espacio ideal para poder realizar las actividades de producción que se hayan planificado.

El presente capítulo contiene el detalle de la distribución actual de la planta de CIME Comercial SA, con el empleo del diagrama de relación de actividades, se analiza y propone una nueva distribución, orientado a hacer más efectivas las operaciones de la empresa.

6.1 Distribución de la Planta

La evolución del diseño y distribución de la planta de CIME Comercial SA, ha ido cambiando de acuerdo a las necesidades del mercado y la diversificación de los productos y servicios que brinda la empresa, sin tomarse en consideración el grado de interacción que requieren ciertas áreas para la fabricación y trabajo de los diferentes proyectos de la empresa. Como ya se ha mencionado en el Capítulo III, de acuerdo al tipo de maquinaria, tecnología empleada y capital humano, se han definido dos grandes áreas dentro de la empresa y la superficie de cada una de ellas:

- Área de oficinas y almacenes: 2800 m²
- Área de producción y talleres: 1970 m²

La planta de metalmecánica de la empresa tiene una distribución por procesos, y esto lo podemos observar en la Figura 32 donde mostramos la distribución de planta. Asimismo, en la Tabla 18, se pueden observar los metrajés de las áreas correspondientes para la fabricación de ductos de aire acondicionado que será el ámbito de aplicación de nuestro estudio.

6.2 Análisis de la Distribución de Planta

De la Figura 32, se observa que toda la Planta de Producción está próxima a las

oficinas administrativas, es por eso que el personal administrativo presenta reclamos de los altos decibeles que genera el proceso de fabricación. Asimismo, debemos tomar en consideración lo siguiente:

- Hemos enmarcado las actividades para nuestro proceso de Fabricación de Ductos.
- Verificar ubicación de la zona de almacenaje de Planchas Galvanizadas.
- Recordar que la Planta de producción no fabrica solo Ductos, y no solo un solo proyecto, es el respaldo de una variedad de proyectos, y de una variabilidad de productos.

Del capítulo anterior, con respecto al problema de retraso en la entrega de material a obra, se mencionó como causa de retraso una mala distribución de actividades en planta. Asimismo, de la Figura 32, se observa que el principal motivo se debe a que la distribución actual de las áreas para la fabricación de ductos de aire acondicionado no sigue una secuencia que optimice los espacios.

Tabla 18

Metraje de las Áreas para la Fabricación de Ductos de Aire Acondicionado

Área de Actividad	Espacio (m2)
Recepción	120
Almacenaje	20
Zona de Corte	30
Zona de Doblado	70
Zona de Armado	80
Zona de Sellado	20
Zona de Forrado (Embalaje)	24
Zona de Productos Terminados	24
Baños	40
Zonas de Transporte	192
Área Total	620

este tema corresponderá a la preparación de un nuevo layout. El layout actual es poco amigable para el proceso de fabricación de ductos, y en general para cualquier proceso de cortes de plancha sea galvanizado o de fierro. Por tal motivo, bajo lo antes expuesto en la Figura 34 se presenta la zona libre para la propuesta de un nuevo layout.

Con la finalidad de encontrar la disposición de una planta más adecuada que permita a la empresa incrementar su productividad y disminución de los retrasos hemos empleado la metodología de Muther. A continuación, detallamos los pasos que hemos seguido para el análisis y elaboración de nuestra propuesta:

- Diagrama de relaciones de actividad (ver Figura 35).
- Hoja de trabajo para gráfico de relación de actividad (ver Tabla 19).
- Patrón de la distribución en bloque (ver Figura 36).
- Distribución de planta propuesta para la fabricación de ductos (ver Figura 38).
- D.A.P para la fabricación de ductos de acuerdo al nuevo layout (ver Figura 37).

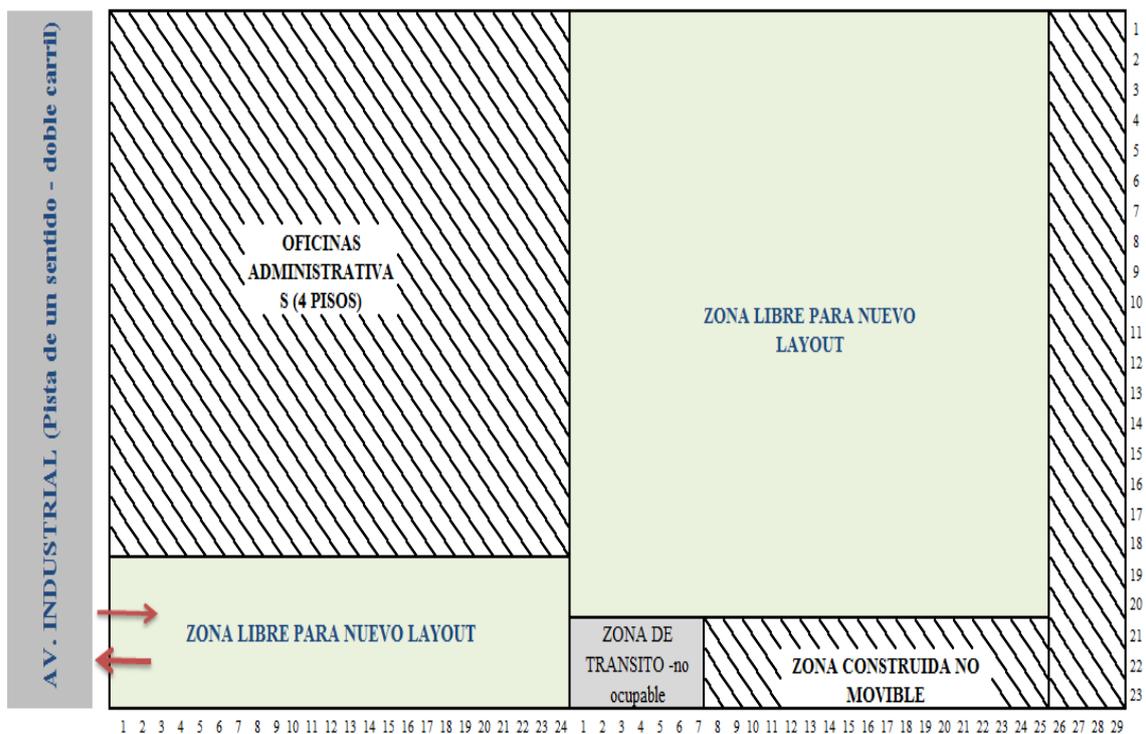


Figura 34. Zona libre para la propuesta de nuevo layout

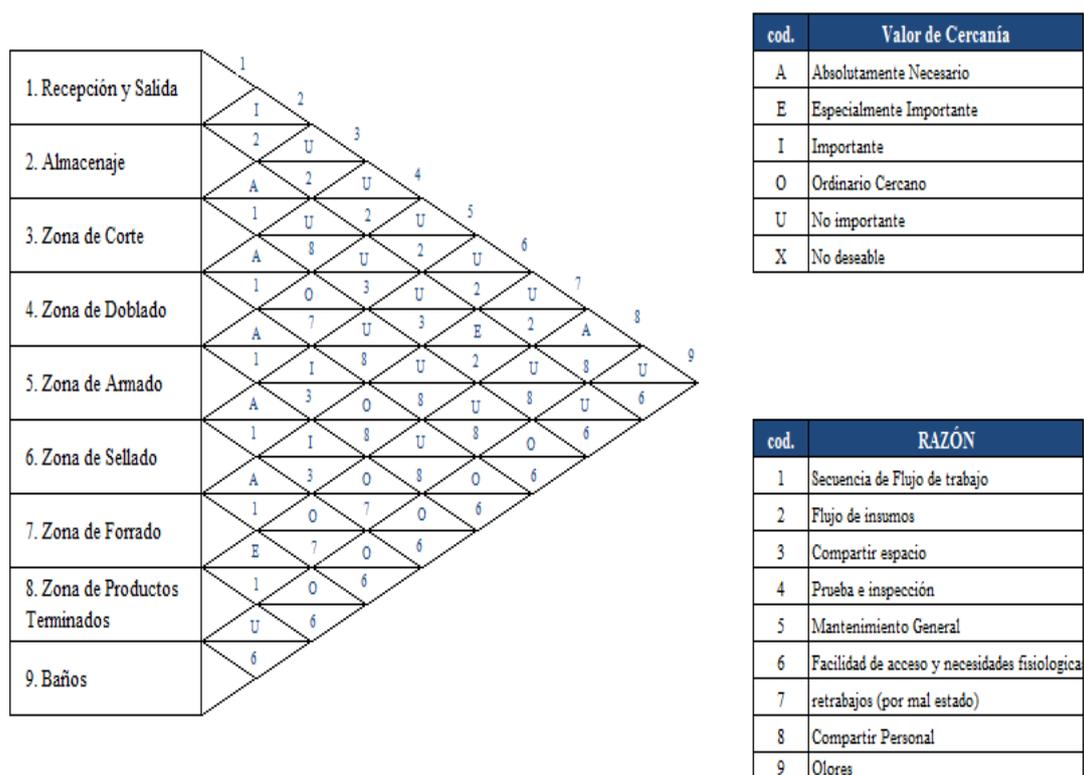


Figura 35. Diagrama de relaciones entre actividades
Adaptado de D'Alessio F. (2012). Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia. Lima, Perú: Pearson.

Tabla 19

Hoja de Trabajo para la Fabricación de Ductos de Aire Acondicionado

Área de Actividad	Grado de Vinculación					
	A	E	I	O	U	X
Recepción	8	-	2	-	3,4,5,6,7,9	-
Almacenaje	3	7	1	-	4,5,6,8,9	-
Zona de Corte	2,4	-	-	5,9	1,6,7,8	-
Zona de Doblado	3,5	-	6	7,9	1,2,8	-
Zona de Armado	4,6	-	7	3,8,9	1,2	-
Zona de Sellado	5,7	-	4	8,9	1,2,3	-
Zona de Forrado (Embalaje)	6	2,8	5	4,9	1,3	-
Zona de Productos Terminados	1	7	-	5,6	2,3,4,9	-
Baños	-	-	-	3,4,5,6,7	1,2,8	-

A-8		E-	A-3		E-7	A-2,4		E-
Recepción 1			Almacenaje 2			Zona de Corte 3		
X-		U-3,4,5,6,7,9	X-12		U-4,5,6,8,9	X-		U-1,6,7,8
I-2		O-	I-1		O-	I-		O-5,9
A-3,5		E-	A-4,6		E-	A-5,7		E-
Zona de Doblado 4			Zona de Armado 5			Zona de Sellado 6		
X-		U-1,2,8	X-		U-1,2	X-		U-1,2,3
I-6		O-7,9	I-7		O-3,8,9	I-4		O-8,9
A-6		E-2,8	A-1		E-7	A-		E-
Zona de Forrado 7			Zona de Prod. Term. 8			Baños 9		
X-		U-1,3	X-		U-2,3,4,9	X-		U-1,2,8
I-5		O-4,9	I-		O-5,6	I-		O-3,4,5,6,7

Figura 36. Patrones de distribución para la Fabricación de ductos de Aire Acondicionado Adaptado de D'Alessio F. (2012). Administración de las Operaciones Productivas - Un enfoque en procesos para la gerencia. Lima, Perú: Pearson.

De acuerdo a la propuesta de mejora planteada mediante la metodología de Muther, hemos desarrollado un nuevo DAP, que se muestra en la Figura 37, para la fabricación de ductos de aire acondicionado. Del nuevo DAP, para un lote de 30 planchas galvanizadas, el tiempo de operación de este único artículo se reduciría en 70 minutos. Asimismo, se lograría una mejora eficiente en la distancia total recorrida disminuyendo de 85 metros a 37 metros, lo que permitiría a la empresa incrementar significativamente su productividad y ganancia en más de 118 mil soles, tal como se muestra en la Tabla 20.

D.A.P FLUJO DE PROCESO - FABRICACIÓN DE DUCTOS METÁLICOS								RESUMEN			
								Actividad	Estadística	Minutos (Actual)	Minutos (Propuesto)
								Operación	5	525	525
								Transporte	5	125	63
								Inspección	2	20	20
								Espera	0	0	0
								Almacenamiento	2	23	15
Total	14	693	623								
AHORRO DE TIEMPO			70	10.10%							
Recursos Humanos	Distancia en Metros	Tiempo en Minutos	Operación	Transporte	Inspección	Espera	Almacenamiento	Recursos Humanos			
								Operario de Producción: Op. Antiguo <input type="text"/>			
								Operario de Almacén: OA Actual <input type="text"/>			
								Operario de Plasma: OP Propuesto <input type="text" value="X"/>			
								Operario Calificado: OC <input type="text"/>			
								Ayudante de Producción: AP <input type="text"/>			
ACTIVIDAD											
2 OA	12	10	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte de Plancha a zona de almacenamiento			
1 OA	0	5	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verificación de espesores de plancha			
2 OA	0	15	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Almacenamiento de planchas			
1 OA, 1 AP	5.5	13	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte de planchas a zona de corte			
1 Op., 1 OC	0	210	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corte de planchas			
1 Op., 1 AP	9.34	15	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte de planchas cortadas a zona de doblado			
2 Op., 4 AP	0	75	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Doblado de planchas			
1 Op., 1 AP	5.65	15	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte a zona de producción			
2 Op., 3 AP	0	120	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armado de ductos			
1 AP	0	30	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sellado de ductos			
1 Op.	0	15	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verificación de tamaños y sellamiento (muestreo)			
1 Op., 2 AP	0	90	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forrado de ductos (embalaje)			
1 OA, 1 Ap	4.7	10	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transporte a zona de productos terminados			
	0	0	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zona de productos terminados			
31	37.2	623									

Figura 37. DAP para la fabricación de ductos según nuevo layout

Tabla 20

Beneficio económico de mejorar la capacidad instalada apoyado en Muther

	Total de produc. en Kg	P. unit Venta	Total Venta	precio de costos unit	Total Costo	Ganancia
Capacidad instalada máxima (actual)	112,274	10.88	1,221,541	4.61	517,359	704,183
Capacidad instalada máxima (mejora Muther)	124,800	10.88	1,357,824	4.29	535,142	822,681
					Ganancia	118,499

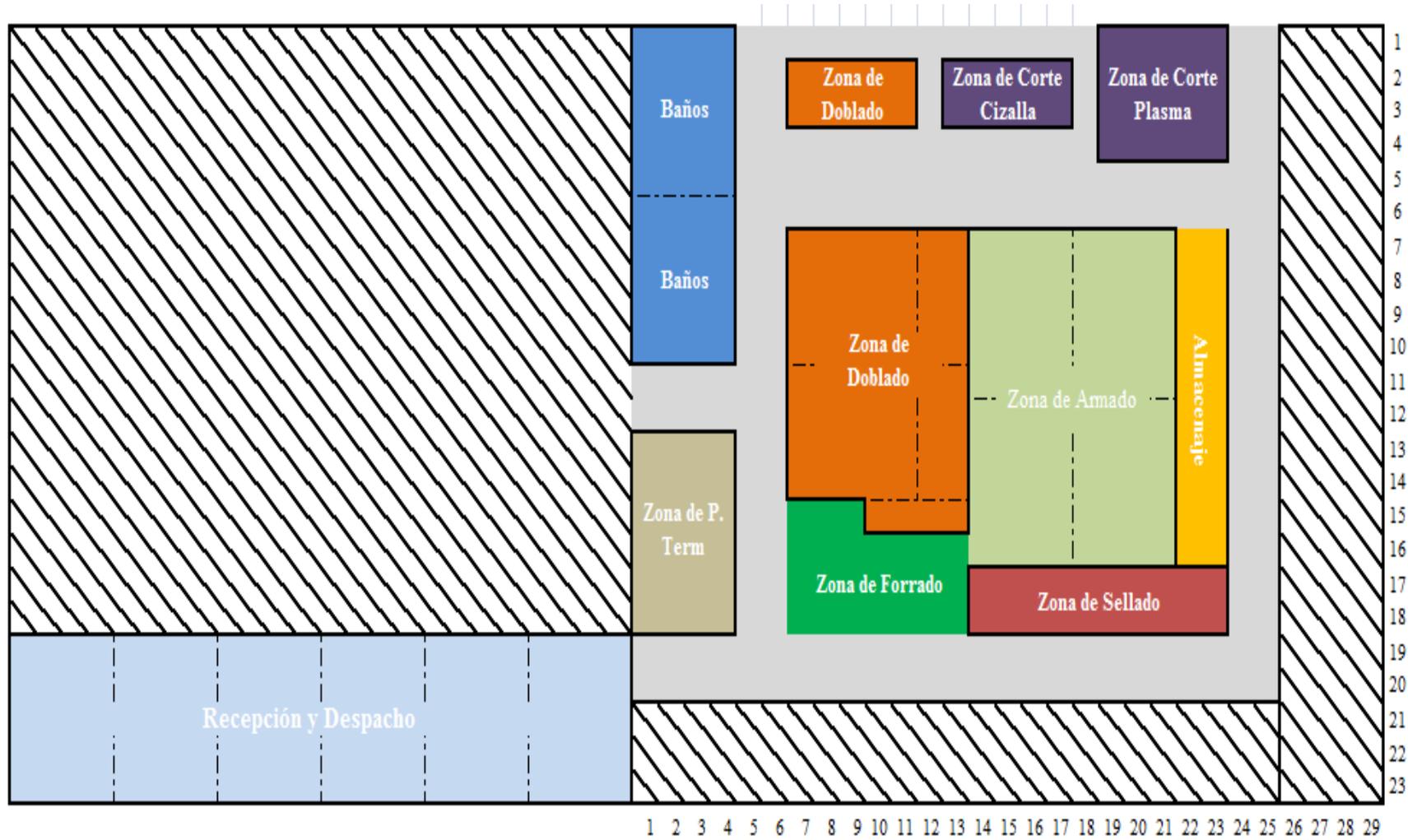


Figura 38. Propuesta de nueva distribución de Planta de CIME Comercial

6.4 Conclusiones

- La metodología de Muther nos permitió encontrar la disposición de una planta más adecuada que permita a la empresa incrementar su productividad y disminución de los retrasos.
- La planta necesita de una nueva distribución que ayude a eliminar y reducir los tiempos de traslado de planchas metálicas de una zona a otra. Lograr el ordenamiento propuesto en planta permitirá a la empresa una mejora eficiente en la distancia total recorrida disminuyendo de 85 metros a 37 metros.
- El almacén deberá ser reubicado a un lugar más estratégico, cercano a las zonas de cortado de plasma, doblado, producción y embalaje, lo cual no solo permitirá reducir tiempos, sino también costos logísticos.



Capítulo VII: Planeamiento y Diseño del Trabajo

En el presente capítulo se describen el planeamiento y el diseño del trabajo, y analizaremos el capital humano de la empresa y las condiciones, tanto para el desarrollo de los procesos productivos como la calidad del ambiente en la cual se labora.

7.1 Planeamiento y Diseño del Trabajo

Procedemos a describir y analizar al personal que trabaja en la empresa, esto con la finalidad de tener un contexto general de cuál es la composición del personal respecto a edades, sexo, cargo, entre otros. Esto nos ayudará a darnos una concepción general de cómo está formado el equipo humano que labora en la empresa.

En la Tabla 21 podemos observar que el personal es en su mayoría masculino, representando un 92% del total, adicionalmente también podemos observar que el personal operativo que se encuentra compuesto entre los técnicos y ayudantes representa un 69% del total de empleados. Es bastante resaltante la poca participación de las mujeres que solo representan 7.7% del total y en su mayoría se encuentran como personal administrativo.

Tabla 21

Cantidad de Personas por cada puesto de trabajo según género

Puesto de trabajo	Género		Total general
	F	M	
Gerencia		5	5
Administrativo	15	15	30
Ingenieros	2	31	33
Técnico		71	71
Ayudante		80	80
Total	17	202	219

Cuando observamos la clasificación de las edades de los empleados en la Figura 39 podemos notar que la mayor concentración se da en el rango de 30 a 40 años con un 40%, además podemos observar que hay un grupo significativo que son mayores a 40 años representando el 32%, llegando hasta los 70 años de edad. Es decir, estamos hablando que el

grupo minoritario es de gente menor a 30 años. Por tal motivo, podemos afirmar que el personal de la empresa representa un grupo con bastante experiencia laboral. Asimismo, al analizar la Figura 39 respecto a la antigüedad laboral podemos observar que solo el 23% tiene más de cinco años de antigüedad en la empresa; es decir, la población tiene muy poco tiempo en la empresa, el 71% tiene menos de tres años, esto nos podría dar un indicio de la rotación de personal, pero lamentablemente la empresa no nos quiso proporcionar esa información.



Figura 39. Rango de edades de empleados

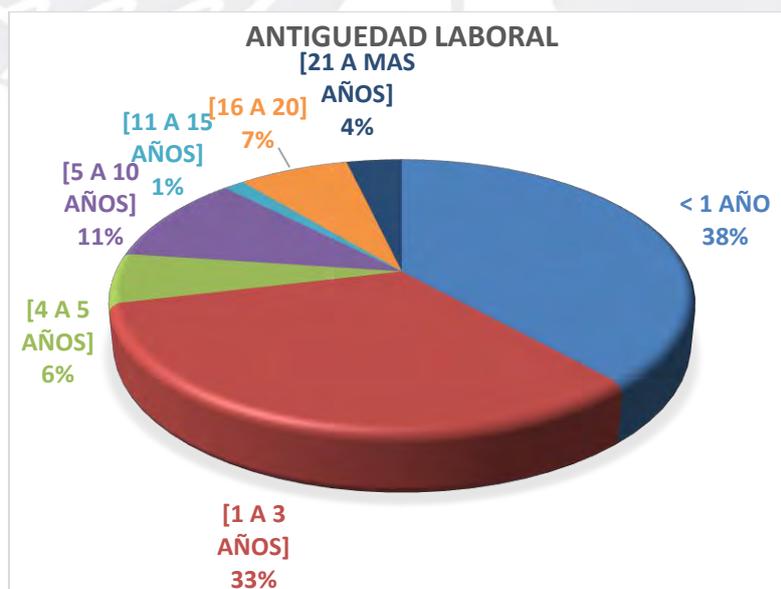


Figura 40. Antigüedad laboral de empleados

Asimismo, en la Tabla 22 se muestra información recopilada con respecto a los puestos que ocupan los empleados dentro de CIME Comercial SA según su edad y antigüedad laboral.

Tabla 22

Puesto de trabajo según nivel de formación, edad y antigüedad laboral

Nivel de Formación	Edad		Antigüedad Laboral		Puestos	Total General
	< 30 años	>30 años	< 5 años	> 5 años		
Estudios Primarios	-	10	8	2	Técnicos -	10
Estudios Secundarios	93	22	98	17	Ayudantes y	115
Carrera Técnica	7	24	18	13	Administrativos	31
Estudios Superiores Inconclusos	25	14	36	3	Técnicos -	39
Carrera troncada o en curso	8	10	16	2	Administrativos	
Bachilleres	17	4	20	1	e Ingenieros	
Estudios Superiores Completos	3	16	7	12	Ingenieros y	19
Titulados	1	6	4	3	Administrativos	
Colegiados	2	10	3	9		
Est. Sup. Y diplomados	-	3	2	1	Gerencias	3
Cursando Maestrías	-	2	-	2		2
Total						219



Figura 41. Rango de edades de empleados

En la Figura 41 podemos notar que más del 50% de los empleados cuentan con

secundaria completa, además podemos observar que hay un grupo significativo con carrera técnica o estudios superiores inconclusos representando el 32%. Solo el 2% se encuentra cursando maestrías o cuentan con estudios superiores y/o diplomados, ocupando los puestos gerenciales de la empresa.

Basándonos en (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) sobre las decisiones de organización de trabajo, nos hemos respondido las siguientes preguntas para la organización del trabajo.

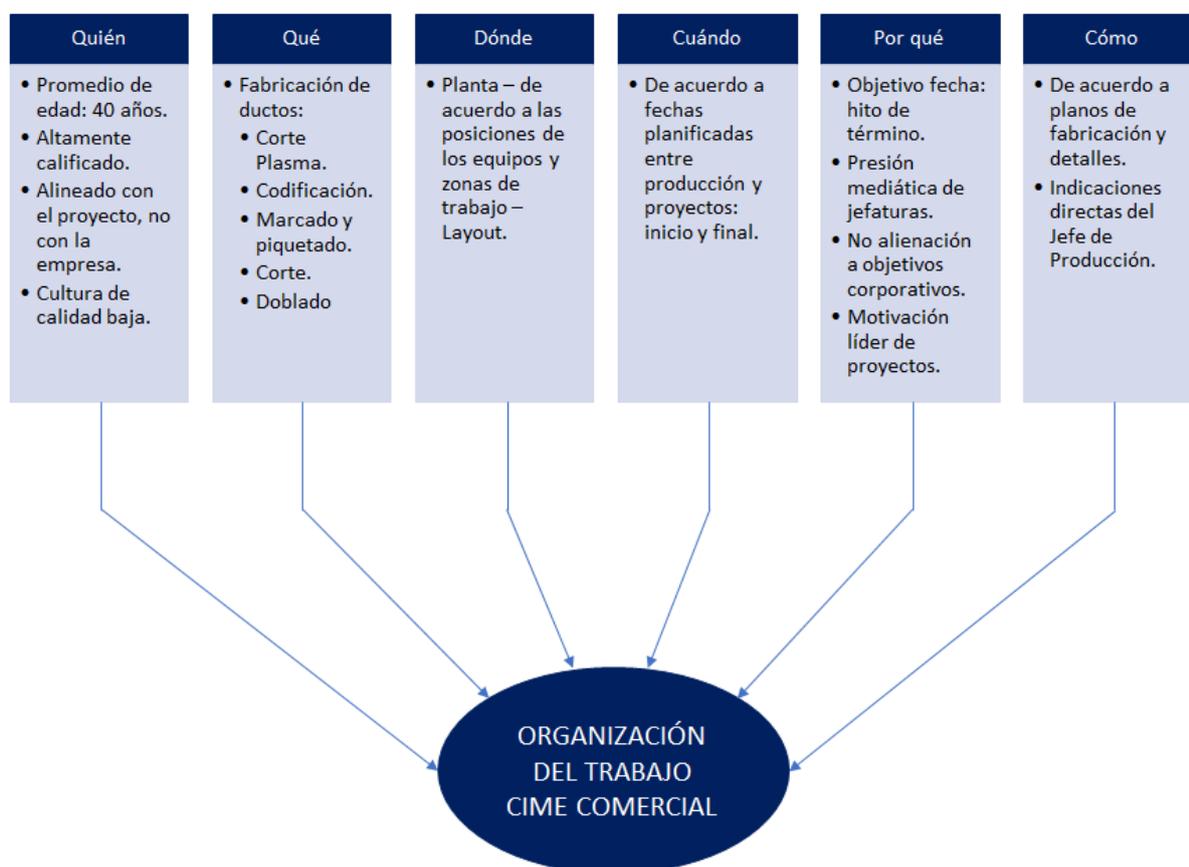


Figura 42. Organización del Trabajo

De esta manera podemos ver cómo está organizado el trabajo en la empresa observando como principales características que los empleados tienen un promedio de edad alto y son altamente calificados, pero como no existe una cultura de calidad no se aprovechan adecuadamente sus perfiles. Además, al trabajar bajo proyectos tienen que trabajar con

objetivos y planes que se trabajan individualmente lo cual ocasiona sub culturas dentro de la organización.

Respecto al diseño, satisfacción, métodos del trabajo y economía del movimiento podemos mencionar los siguientes puntos:

1. Condiciones de Trabajo:

- Humedad y Temperatura. El lugar de trabajo es un hangar con techos elevado a ocho metros de altura dos aguas. No se requiere un ambiente climatizado, es decir, la humedad interior es la misma que la del exterior dependiendo de la época del año. Sin embargo, la temperatura es menor que la del exterior en épocas de verano, debido a la infraestructura ya que es un lugar con sombra y mucha ventilación, pero no requiere de ningún equipo.
- Iluminación. Adecuada para el trabajo a realizar. Durante el día se goza de buena iluminación natural.
- Vibración y ruido, no existe mucha vibración, solo la propia del trabajo dado que no se usan máquinas que la generen. El tema de ruido sí es elevado, y éste varía entre 85 a 90 decibles.
- Descansos. De acuerdo a la normativa vigente en el país.

2. Seguridad y Salud en el trabajo: de acuerdo a la ley vigente y sus modificatorias, la empresa cumple con todos los rigores de ley, siendo esta una empresa de alto riesgo. Para ello se conforman distintos equipos de trabajo y/o distintas actividades, tales como se muestra a continuación:

- Comité de Seguridad.
- Participación de los colaboradores.
- Exámenes Médicos Área de Tópicos – Dr. Ocupacional, ocho horas a la semana.

- Seguros de vida y SCTR.
3. Crecimiento y desarrollo profesional: la empresa actualmente no cuenta con políticas de desarrollo y crecimiento profesional a nivel de operarios, lo cual podría generar a corto plazo una alta rotación de sus profesionales.
 4. Respecto a la satisfacción del trabajo, al no tener un programa de beneficios y capacitaciones, los empleados no se sienten comprometidos con la empresa ocasionando en muchos casos insatisfacción que derivan en ausentismos o tardanzas innecesarias y bajo sentido de la responsabilidad.
 5. Actualmente no existe una medición del trabajo del personal debido a que no se cuenta con estudios de tiempo, no se tiene estandarización de las tareas y no se hace una verificación de que el trabajo se realice de manera adecuada.

7.2 Propuesta de Mejora

De todo lo detallado en el acápite anterior se pueden enumerar las siguientes:

7.2.1. Programas de rutas de desarrollo

La gerencia debe comprometerse a fomentar un adecuado clima laboral que permita que los profesionales puedan identificarse con la compañía. Para ello, es necesario programas de desarrollo dirigidos a operarios y profesionales, charlas o talleres de liderazgo y manejo de conflictos; así como el desarrollo de una política de crecimiento salarial a través de rangos salariales en función a la meritocracia. Generar un programa dirigido a practicantes que permita que personas jóvenes vayan creciendo en la compañía, aprendiendo del know how de la misma para que a futuro apliquen a cargos de dirección o supervisión.

La deserción de personal impacta mucho en la compañía. Es decir, perder personal en plena ejecución de proyecto presenta los siguientes impactos, los cuales se verían minimizados por las propuestas planteadas:

- El rango promedio del tiempo de reemplazo de un personal ya asignado, capacitado y

adecuado al proyecto se encuentra entre 20 a 40 días, dependiendo del nivel de especialización, el tipo de proyectos, exámenes de ingreso y/o cursos de inducción.

- El costo de reclutamiento de un personal de reemplazo varía entre los S/. 1,000 a S/. 1,500 soles, con un riesgo de no aceptación o pérdida del personal en pleno reclutamiento del 5%.
- El costo debido a la pérdida de un personal técnico ocasiona un impacto económico en un mes de S/. 2,000 a S/. 4,000 soles, por temas de sobre tiempo, contratación de personal temporal.
- El costo de pérdida de un ingeniero puede generar pérdidas de S/. 7,000 a S/. 14,000 soles por mes. Debido a temas de sobre tiempos, trabajos día feriados, paralización de trabajos, contrataciones temporales, por impacto en la gestión de la obra con el cliente, entre otros.
- En promedio estamos hablando una pérdida de S/. 14,750 soles mensuales. Es decir, si la deserción no se controla mediante programas enfocados al desarrollo personal y profesional del personal, podríamos inferir una pérdida de S/. 177,000 soles anuales.

7.2.2. Metodología en la medición del trabajo

Debe implementarse una metodología completa referente a medición del trabajo, basado en las siguientes fases:

- Diseño de Tarea.
- Satisfacción en las tareas.
- Métodos del trabajo y economía del movimiento.
- Medición del Trabajo.
- Se deberá hacer un estudio del tiempo promedio en cada actividad dentro del proceso para hacer graficas de apoyo. De esa manera se podrá hacer un análisis de cada puesto de trabajo. Junto a lo anterior se hará un análisis de la economía del movimiento junto

a un análisis disergonómico de los puestos asociados a este proceso.

7.3 Conclusiones

- La empresa debe trabajar en personas y desarrollar distintos programas motivacionales que permitan el crecimiento profesional de los empleados, lo cual repercute positivamente en la empresa; ya que reduce los niveles de deserción.
- La infraestructura que tiene el área de fabricación hace que no requiera de implementación adicional para generar condiciones óptimas de trabajo adicionales. La infraestructura para realizar el trabajo es amplia y de techos altos, lo que facilita una buena ventilación y una mejora en la temperatura.
- La empresa debe enfocarse en la equidad salarial y la transparencia de la información a través de políticas salariales y de incentivos que ayuden a los trabajadores a saber que necesitan para llegar al siguiente nivel.
- Al no existir metodologías y procedimientos de medición de trabajo, la empresa no puede controlar el tiempo de la ejecución de las tareas que permitan mejorar la productividad. Una vez implementada la propuesta de mejora, se espera un cambio positivo en la eficiencia ligada a la productividad de los empleados.

Capítulo VIII: Planeamiento Agregado

Según D'Alessio (2012) el planeamiento agregado implica principalmente planear dos elementos en el corto y mediano plazo: la cantidad y el tiempo de las operaciones productivas. La empresa no cuenta con un plan agregado de sus operaciones, debido a que el trabajo se programa de manera generalmente de manera reactiva.

8.1 Estrategias utilizadas en el planeamiento Agregado.

Los lineamientos generales se realizan en función a los proyectos que se van licitando y/o ganando, con esto pueden tener planes de mediano o corto plazo. La fabricación de ductos se centraliza en la planta principal como se muestra en la Figura 43.



Figura 43. Centralización de Proyectos.

Se tiene un jefe de proyectos que realiza la “planificación agregada”; sin embargo, terminado su plan tiene que conciliarla con el jefe de producción de la planta principal quien produce lotes de ductos para diferentes proyectos. Este último punto es en el cual no se tiene una planificación, debido a que el trabajo se programa de manera “reactiva”; es decir, una vez el Jefe de Proyecto pasa su requerimiento es recién cuando se toman acciones por parte del Jefe de Producción quien determinará:

- Priorización de atención de acuerdo a la cantidad de trabajos que se tiene asignados a planta. En caso no se pudiera comprometer con las fechas indicadas por Proyectos, se

debe conciliar las fechas y plantear con el cliente propuesto de cambio – Gestión del Cambio.

- Fuerza laboral, la cantidad de personas asignadas para el trabajo. Aquí el jefe de producción en caso sea necesario para nivelar los pendientes o cumplir con las fechas puede contratar más personal, extender el horario de trabajo, subcontratar personal de contratistas o derivar el trabajo a un subcontratista.
- Niveles de Stock – inventarios, para poder brindar el servicio al área de proyectos.
- Requerimientos de compra, emergencias y urgencias.

Como se puede observar, no existe una planificación agregada que permita organizar todo el plan de trabajo y tener una sola matriz que permita tener todas las variables alienadas.

8.2 Análisis del Planeamiento Agregado

La producción de ductos en la planta no presenta una planificación agregada, por lo cual siempre terminan el trabajo bajo la presión de los diferentes jefes de proyecto que exigen el entregable en obra en las fechas que se tienen comprometidas con el cliente lo cual genera insatisfacción en el personal. Asimismo, la falta de una Área Comercial que maneje indicadores de ventas, pronósticos, o estadísticas de proyección de la demanda, hace inviable la planificación agregada centralizada en planta. Por tal motivo, la planta se guía de los objetivos de cada proyecto.

Por las razones expuestas, la jefatura de producción se limita a atender las exigencias de los proyectos de acuerdo a como van llegando, usando los recursos que tienen disponibles en el momento tales como maquinarias, inventarios de materiales e insumos. Esta falta de planificación trae como consecuencia:

- Compras de emergencia, que generan mayores costos a la empresa.
- Modificaciones en los hitos de entrega, generando demasiados cambios de planificación, incumplimientos y penalidades.

- Generación de demasiadas horas extras, y sobre exigencia al personal operativo. Lo cual genera mayores costos y posibilidad de menor calidad en el producto y agotamiento de personal.
- Contrataciones sin planificación, que traen consigo personal sin la experiencia adecuada.
- Incumplimiento en el programa de mantenimiento de equipos eléctricos y mecánicos.
- Mayores cantidades de desperdicio de material.
- Mayores pérdidas operativas de maquinarias sin uso – vacíos operativos.
- Insatisfacción del Cliente.

8.3 Pronósticos y Modelación de la Demanda

Como se ha explicado anteriormente, la empresa carece de Plan estratégico que impacta directamente en la falta de objetivos de largo plazo y estrategias claras.

Adicionalmente tampoco se cuenta con un Área Comercial que ayudaría en el planteamiento de objetivos de corto plazo al carecer de un plan integral.

La empresa se mantiene en el mercado dado que se amolda a las directrices enmarcadas en cada proyecto que se ejecuta, pero debido a la falta de un plan, entregan los proyectos fuera de los plazos y a un costo que excede el presupuesto inicial, reduciendo así el margen de la empresa. Respecto a los objetivos, estos son centralizados por el Gerente General y el Director de Operaciones que, al ser familia, no los comparten con las demás gerencias ocasionando pérdida de foco en las actividades diarias.

En cada proyecto ejecutado se mantienen indicadores diarios; sin embargo, en planta y oficinas administrativas no se cuenta con indicadores de gestión que permita realizar el seguimiento y control de las actividades.

8.4 Planeamiento de Recursos (Programa Maestro)

Los proyectos que interactúan con la planta de producción se pueden observar en la

Figura 44. Cada uno de ellos se desarrolla en espacios de tiempos diferentes (por ello los recursos son pedidos para cada proyecto conforme van llegando a producción), y presentan lineamientos diferentes para la fabricación de ductos (dimensiones y espesores). Bajo este esquema de la Gestión de la Producción, la empresa planifica, ejecuta y controla cada pedido de proyecto en el corto plazo.

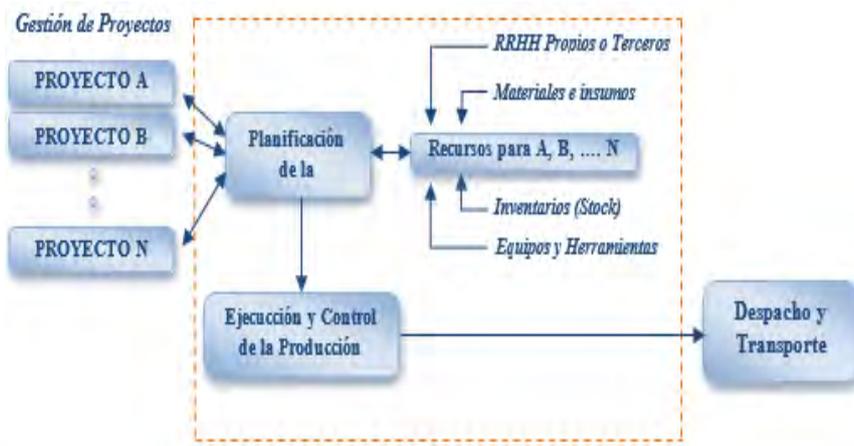


Figura 44. Gestión de la Producción Planta Principal - Ductos

A nuestro entender el contar con un MPS (Master production Scheduling – Plan Maestro de Producción), para la fabricación de ductos bajo las condiciones actuales en las cuales todos los proyectos solicitan materiales independientemente, es muy complejo. Sin embargo, esto se puede solucionar siempre y cuando se tenga una decisión de planificación estratégica única a nivel de dirección. Por otro lado, sí es necesario desarrollar una cultura de Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP – Material Requirement Planning) de tal manera que permita asegurar la disponibilidad de bienes cuando sea necesario, al igual que una planificación de la capacidad (CRP – Capacity Resource Planning), que asegure la maquinaria y RRHH necesarios para el desarrollo de los trabajos para el global de proyectos en ejecución durante un intervalo de tiempo determinado.

8.5 Propuestas de Mejora

Desarrollar una Planeación Agregada que determine una estrategia de producción

anticipada, que permita satisfacer los lineamientos de cada proyecto, verificando y optimizando la utilización de los recursos para la producción, así como el desarrollo del MPS, que nos permita tomar las decisiones operativas necesarios para garantizar la producción de ductos para cada proyecto.

Para desarrollar nuestra propuesta, es necesario plantear los objetivos y el tiempo en que esperamos lograrlos, solo hay que tener en consideración que los tiempos de los proyectos son muy variables, y los intervalos en los que ingresan también, por lo cual debemos ser muy flexibles en la implementación de este plan. El área de Ingeniería deberá de brindar al Área de producción quincenalmente el estatus general de presupuesto y/o concursos en actividad con un Excel detallando los metrados de cada proyecto (toneladas de ductos).

Cada proyecto trae lineamientos diferentes, y por eso la empresa debe usar la metodología de gestión de proyectos basados en PMBOK, pero al manejarse independientes, se tienen que integrar en una sola considerando las principales variables para el desarrollo de la planificación agregada:

- Alcance, que es lo que realmente quiere el cliente (satisfacción del cliente – cumplimiento de especificaciones), mientras más claro sean lo alcances, menos probabilidades de insatisfacción se tendrán en proyectos de HVAC.
- Tiempo, los hitos principales los brinda el cliente, de acuerdo a ello se arma un cronograma en Project o primavera (de acuerdo al software que use el cliente). Para la etapa de fabricación.
- Costo, siempre se tomará como base el precio de costo que asumió el departamento de ingeniería al momento de la cotización, y no el precio de venta que será variable de acuerdo al margen que se asuma.
- Calidad, cuyo indicador final será siempre la satisfacción del cliente. Es también

variable (cumplimiento de las especificaciones), dado que dependerá de los expedientes técnicos del proyecto. Cada uno de los puntos mencionados, Alcance, Costo, Tiempo y Calidad, interrelaciona uno con otro y el cambio en uno de ellos puede ocasionar un impacto en los demás. respectivamente:

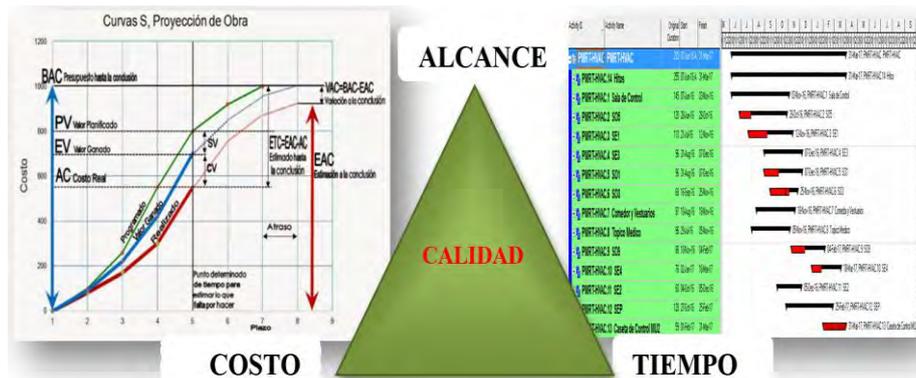


Figura 45. Triángulo de Administración de Proyectos.

Con el procedimiento arriba detallado procedimos a realizar la planificación de un año, si bien lo ideal es realizar una planificación de cinco o tres años, como la empresa no está organizada y aun no tiene nuevos proyectos en cartera solo se tuvo acceso a información limitada. Para poder realizar este plan se tuvo acceso a la variable de kilogramo fabricado en un día de trabajo, costo por kilogramo de plancha y proyección de ductos. Desde el inicio se propusieron tres escenarios que varían por la introducción de cortadoras de plasma que facilitan el trabajo operativo y los turnos de trabajo de los operarios. Para realizar una comparación estamos tomando como base que en los tres escenarios se trabajan con dos maquinas y en tres turnos, lo que varia es el tipo de maquina, con esto tenemos que en el primer escenario se considera una cortadora de plasma como se trabaja el dia de hoy, el segundo escenario considera una cortadoras de plasma pero con la mejora de los tiempos que se obtuvieron con la reorganización de la planta despues de aplicar la metodología de Muther, y el tercer escenario consideramos el plasma de producción total. Los valores los podemos

observar en las Tablas 23, 24, y 25.

Tabla 23

Capacidad Instalada por Escenario

Fabricación en kg en un día de trabajo (jornal 8h)		
Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
319.58 kg	355.49 kg	453.84 kg

Tabla 24

Costo Unitario por Kg de Plancha

Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
S/ 4.99	S/ 4.61	S/ 3.87

Tabla 25

Proyección de Consumo de Ductos

	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18
Proyecto 1	1000	1000	1000	1000	1000							
Proyecto 2				5000	5000	8000	4000	2000	1000			
Proyecto 3						5000	4000	1000				
Proyecto 4										4000	5000	5000
Proyecto 5												
Proyecto 6						1000	3000	3000	3000	2000		
Proyecto 7									3000	7000	7000	4000
Proyecto 8										2000	3000	1000
Proyecto 9	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Proyecto 10	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Total	10000	10000	10000	15000	15000	23000	20000	15000	16000	24000	24000	19000

Para poder hallar la proyección del consumo, se juntaron los proyectos que tiene actualmente en cartera y los posibles proyectos que pueden cerrar en los próximos meses. Estos posibles proyectos son negociaciones en proceso que podrían tener algún cambio en los siguientes meses, pero aun así se consideran para el cálculo en el caso la empresa gane las adjudicaciones de los proyectos. Con estas variables proyectadas hallamos los costos totales de producción pronosticada por cada uno de los escenarios propuestos.

Tabla 26

Proyección de Costos de Producción Pronosticada

Tipo	Escenario	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18
Producción	escenario 1	10000	10000	10000	15000	15000	23000	20000	15000	16000	24000	24000	19000
Pronosticada	escenario 2	10000	10000	10000	15000	15000	23000	20000	15000	16000	24000	24000	19000
ductos	escenario 3	10000	10000	10000	15000	15000	23000	20000	15000	16000	24000	24000	19000
Máxima	escenario 1	57524	57524	57524	57524	57524	57524	57524	57524	57524	57524	57524	57524
capacidad	escenario 2	63988	63988	63988	63988	63988	63988	63988	63988	63988	63988	63988	63988
instalada (kg)	escenario 3	81691	81691	81691	81691	81691	81691	81691	81691	81691	81691	81691	81691
Costo unitario	escenario 1	4.99	4.99	4.99	4.99	4.99	4.99	4.99	4.99	4.99	4.99	4.99	4.99
mensual del ducto	escenario 2	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61	4.61
(S/)	escenario 3	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87
Costo de	escenario 1	49920	49920	49920	74880	74880	114816	99840	74880	79872	119808	119808	94848
producción	escenario 2	46080	46080	46080	69120	69120	105984	92160	69120	73728	110592	110592	87552
pronosticada (S/)	escenario 3	38720	38720	38720	58080	58080	89056	77440	58080	61952	92928	92928	73568
Costo Anual (S/)	escenario 1	S/ 1,003,392											
	escenario 2	S/ 926,208											
	escenario 3	S/ 778,272											

8.6 Conclusiones

- No existe una centralización de la demanda de recursos de los proyectos ya que se manejan de manera independiente sin una planificación previa.
- Al no existir un plan estratégico de la empresa, no se tienen definidos los objetivos de mediano y corto plazo, con lo cual no hay estrategias claras en la empresa.
- No se pueden optimizar las compras a través de economías de escalas debido a que no se cuenta con la demanda centralizada
- Al no tener un plan estratégico o plan de producción no se pueden manejar sistemas de gestión que ayuden a las eficiencias operativas, tales como CRP y MRP



Capítulo IX: Programación de Operaciones Productivas

En el desarrollo de este capítulo se detalla la programación de las operaciones productivas que corresponde a la puesta en marcha del planeamiento agregado.

9.1 Optimización del Proceso Productivo

Cada Proyecto de Aire Acondicionado es tratado de manera individual y personalizada durante su planificación, sin dejar de ser entre ellos muy similares. Por tal motivo, cuando se termina un proyecto, el Gerente y/o Jefe del proyecto brinda un resumen de las lecciones aprendidas durante su ejecución. Toda esta información, sin duda, brinda una base para la mejora de la planificación y ejecución de proyectos futuros.

Las lecciones aprendidas no son más que el resultado de una autoevaluación general de la gestión y ejecución del proyecto. De este documento se validan mejoras ya ejecutadas que deben mantenerse, así como puntos que deben mejorarse y/o implementarse en futuros proyectos.

El concepto de lecciones aprendidas es extraído de la Guía del PMBOK, y es parte del procedimiento de mejora continua en la gestión y ejecución de proyectos de CIME Comercial SA, que se basa en el ciclo de mejora continua.

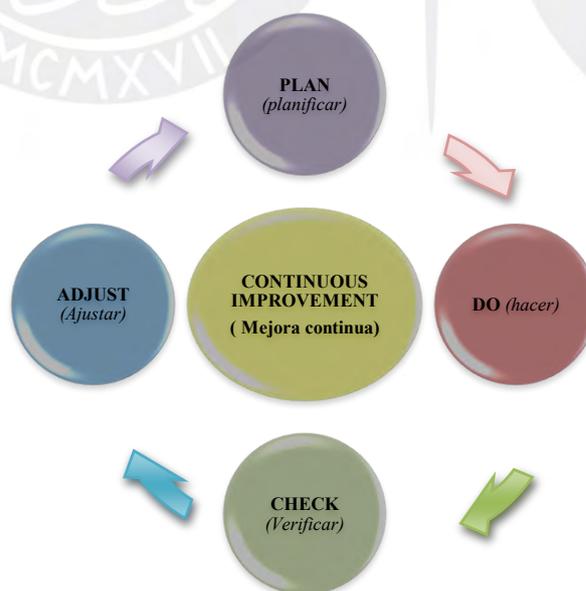


Figura 46. Gestión de la Producción

Durante la ejecución de un proyecto, las decisiones se deben tomar día a día con la información que se va obteniendo y recopilando. Mientras más rápido se decida realizar el cambio menos impactos en costos, tiempo y alcances se tendrán. En la empresa se toman decisiones temporales, así como decisiones permanentes o de largo plazo. Cuando un proyecto ya está en ejecución tomar decisiones permanentes, es muy complicado dado que el tiempo siempre está en contra, por lo cual generalmente se toman decisiones temporales.

Para optimizar los procesos y tareas operativas debemos de tomar en cuenta la planificación y diseño de los siguientes puntos:

- En diseño: utilizar software de diseño y simulación que permita reducir los tiempos de diseño, así como reducir los costos de las pruebas destructivas.
- En procesos: diseñar procesos estratégicos, tales como desarrollo de la visión estratégica, entendimiento de mercados y del cliente. Procesos operativos como fabricación y gestión de procesos de soporte.
- En planta: comprar equipos de plasma de corte y doblado de ducto automático (plasma de total producción) que generaría menor uso de personal y mejoras en el tiempo de fabricación.
- En personas: contratar personal de mayor experiencia en cada una de las unidades de fabricación y/o capacitar al personal existente de manera que se pueda mantener el know how ganado a través de los años.
- Indicadores de gestión: desarrollar un Balanced score card transversal que permita realizar un seguimiento de todos los procesos a nivel compañía.

9.2 Programación

Para entender cómo se realiza la programación de operaciones productivas en los proyectos que se ejecutan por la empresa, se entrevistó al Jefe de Proyecto Senior: Ing. Felipe Ancajima, de dicha entrevista se tuvo una idea global del mecanismo que usa la empresa,

para la programación de sus actividades, así se elaboró la Figura 47:

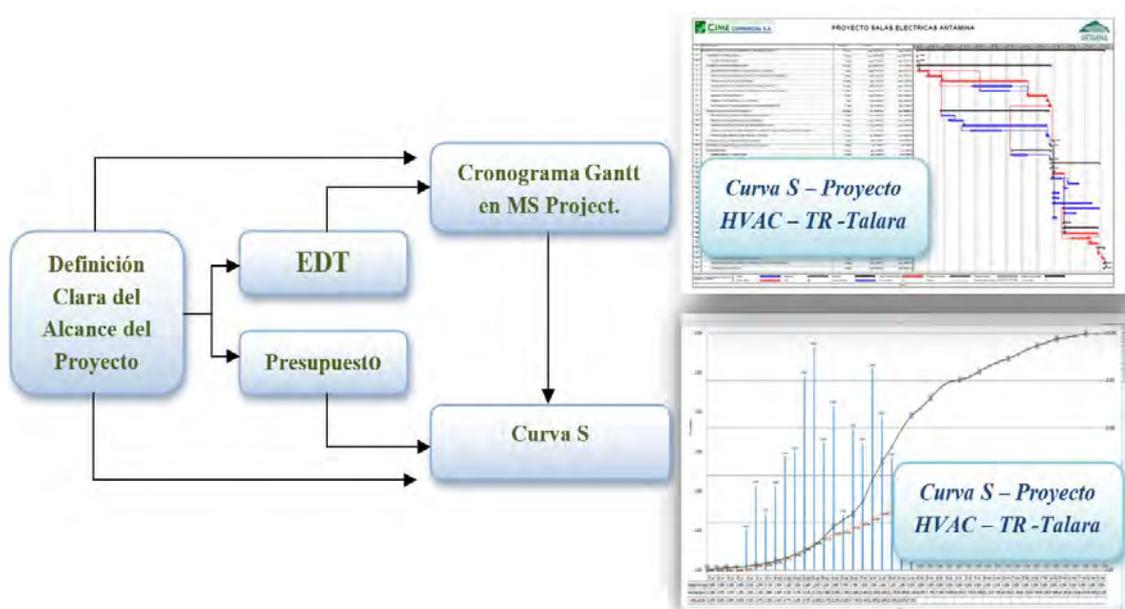


Figura 47. Gestión de la Producción

Analicemos la Figura 47 paso a paso:

- **Respecto al Alcance:** el jefe de proyecto es el encargado de interpretar y detallar el alcance, de tal manera que se entienda claramente que es lo que quiere el cliente y que a su vez entienda que se le va dar. Este es el principal insumo para la elaboración de la programación.
- **Respecto al EDT:** el EDT, es un término extraído del libro “PMBOK”, y significa “Estructura de desglose o descomposición del Trabajo”, que no es más que el listado total de entregables del proyecto, que sumados cumplen el alcance definido inicialmente. Cada uno de estos entregables, puede descomponerse en actividades menores, que cumplan un rol importante para la ejecución de un entregable.
- **Respecto al Presupuesto y la Curva S:** uno de los entregables principales en la etapa comercial es el presupuesto, que debe ser la traducción exacta de lo que desea el cliente en trabajos y costos económicos. La curva S, es una herramienta que permite apreciar cómo se irán usando los recursos económicos a lo largo del tiempo de manera

sumatoria.

- **Respecto al Cronograma Gantt:** para la elaboración del cronograma Gantt, la empresa utiliza el software MS PROJECT, que es la principal herramienta que se tiene para la programación de los proyectos. Una vez que se tienen claros los alcances iniciales respecto al tiempo (inicio y fin, hitos), y se ha realizado el EDT, el paso siguiente es la elaboración del Gantt. Es en esta etapa en donde se colocarán cada uno de los entregables, las actividades en forma jerárquica y se asignarán los tiempos de duración en forma escalonada y cumpliendo los alcances iniciales. Este proceso no es sencillo, y existirá una constante retroalimentación hasta que se tenga el Gantt final, que dependerá de variables como: recursos humanos, logística, costos entre otras variables. La retroalimentación principal vendrá de la Curva S, por las limitaciones económicas. Tanto el Gantt como la curva S, deberán sobreponerse una y otra vez para finalmente tener la programación ideal del proyecto.

9.3 Gestión de la Información

Los proyectos que se ejecutan en el rubro de HVAC, varían en montos. Los proyectos “residenciales” o menores a S/ 320,000 mantienen una gestión de la información que depende del jefe de proyectos, y por lo tanto no se estandariza dependiendo del juicio experto de cada uno de ellos.

Los proyectos que superan el monto indicado anteriormente tienen una metodología de trabajo. Que se puede explicar en los siguientes pasos:

- Paso 1: Base inicial. El organigrama del proyecto, con la finalidad de tener claro el orden jerárquico, las personas involucradas y sus cargos.
- Paso 2: Medios de Comunicación. Es necesario validar, desde el inicio del proyecto, los canales de comunicación apropiados y válidos para el intercambio de información y control documentario.

- Paso 3: Roles y funciones. Se deben establecer que responsabilidades cumple cada involucrado, su autoridad dentro del proyecto y el proceso de escalonamiento en caso de conflicto, los cuales se muestran en la Tabla 27.

Tabla 27

Rol de los Involucrados en la Programación

ROL	CARACTERISTICAS DEL ROL
Gerente de Proyecto (GP)	Responsabilidad: Responsable de la selección del equipo de trabajo, responsable de la elaboración del Plan y Alcances del Proyecto Solicitado, así como el control general del proyecto durante su ejecución. Autoridad: Global en el Proyecto. Escalonamiento de Conflicto: Nivel 4
Jefe de Diseño (JD)	Responsabilidad: Responsable de la aprobación de toda la ingeniería. Autoridad: Autoridad parcial en Ingeniería. Escalonamiento de Conflicto: Nivel 3
Ing. De diseño (ID)	Responsabilidad: Responsable por la Ingeniería de detalle (Mecánica, Eléctrica e Instrumentación), llevándolo siempre a la mejora continua para satisfacer las expectativas cumpliendo con los estándares que el cliente requiere para el proyecto. Autoridad: En el Área de Diseño Escalonamiento de Conflicto: Nivel 2
Ing. De Campo (IC)	Responsabilidad: Responsable de la información a brindar de las visitas de campo, y del personal a su cargo. Autoridad: Responsable en mina. Escalonamiento de Conflicto: Nivel 2
Técnico de Apoyo (al Ing. De campo) (Tc)	Responsabilidad: Responsable de controlar la calidad de todos los entregables en campo (toma de información) respecto a su rubro, según el criterio del Ingeniero de campo. Reporta al Ing. De Campo Autoridad: Propia de su trabajo. Escalonamiento de Conflicto: Reporta a Nivel 1
Técnico de Apoyo (al Ing. De diseño) (Cd)	Responsabilidad: Responsable de controlar la calidad de todos los entregables (diseño) respecto a su rubro, según el criterio del Ing. De diseño. Reporta al Ing. de Diseño Autoridad: Propia de su trabajo. Escalonamiento de Conflicto: Reporta a Nivel 1
Logística (Log)	Responsabilidad: Responsable de verificar los costos y marcas de todo el equipamiento a utilizar. Autoridad: Propia de su trabajo. Escalonamiento de Conflicto: Reporta a Nivel 1
Asistente de Control de Documentos (ACD)	Responsabilidad: Seguimiento y Control de toda la documentación interna y externa al Equipo de Proyecto, Verificación y corrección de toda la documentación a entregar al cliente – alineándola a los alcances del mismo. Autoridad: sobre todos los documentos de presentación. Escalonamiento de Conflicto: Nivel 3

- Paso 4: Control documentario. Es importante definir los tipos de documentos, así como la responsabilidad de los involucrados sobre ellos. De esta manera, de acuerdo a las entrevistas realizadas al personal de la empresa, se ha desarrollado la Tabla 28.

Tabla 28

Responsabilidad de los Involucrados en el Control Documentario

TIPO DE ENTREGABLE	PRIMER REVISION (técnica)	SEGUNDA REVISION (técnica)	MANEJO DOCUMENTARIOS	APROBACION
Planos	ID	JD	CD	GP
Memoria de Calculo	ID	JD	CD	GP
Listado de Equipos	JD		CD	GP
Metrados de materiales	ID	JD	CD	GP

En la Figura 48 se muestra que la revisión de documentos y las aprobaciones recaen directamente en el Jefe inmediato superior. Sin embargo, la aprobación final de los documentos a presentar al cliente, pasarán por el filtro del ACD (asistente de control documentario), quien será el encargado de alinear la documentación a la exigencia solicitada por el cliente, antes de presentarla al GP (gerente de proyecto), quien se encargará de dar la aprobación final interna. De ser positivo se devuelve el documento al ACD, para el envío hacia el cliente.

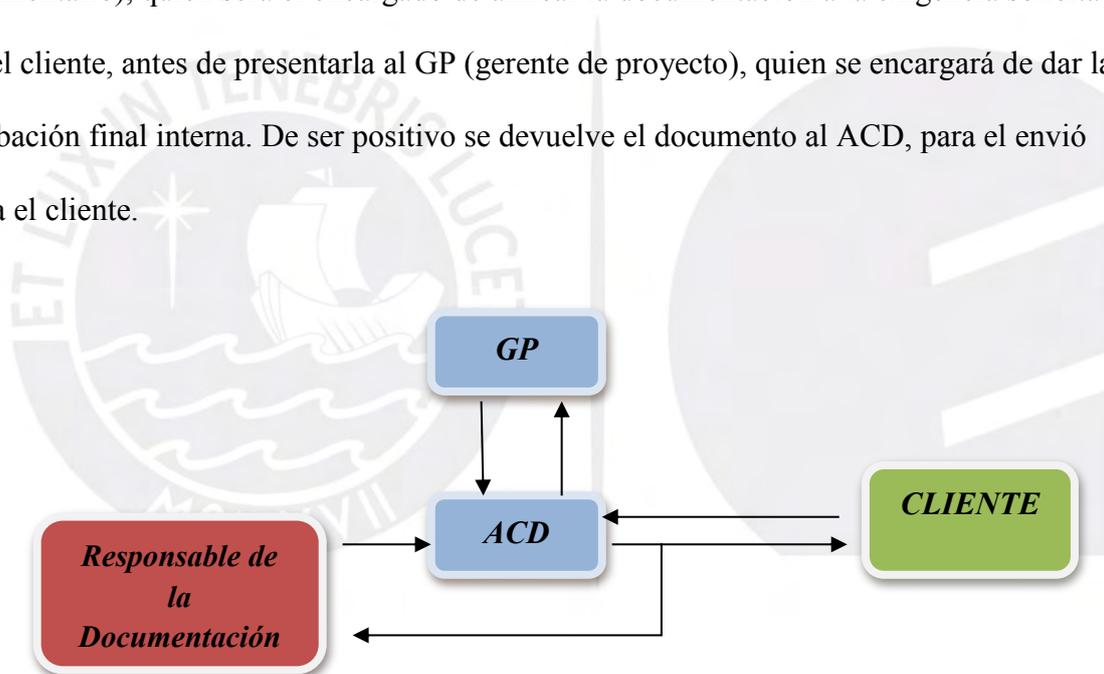


Figura 48. Aprobación documentaria.

9.4 Tecnologías emergentes

A pesar que la empresa cuenta con un cortador de plasma CNC apoyado con un sistema CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*), la misma que ayuda en la etapa de diseño y proceso de corte, no cuenta con un área especializada en la

constantemente investigando de nuevas tecnologías para la optimización futura de nuevos productos, calidad, reducción de tiempos y/o minimización de mermas y desperdicios.

9.5 Propuesta de Mejora

Con la finalidad de optimizar recursos y evitar tener que tomar decisiones de corto plazo que podrían ver afectado todo el desarrollo de cualquier proyecto, la propuesta es la adquisición y compra de un equipo de Plasma de corte y doblado automático, que permitirá trabajar y desarrollar de manera más eficiente los proyectos por parte de la empresa. La adquisición de esta nueva máquina generará un mejor uso de la capacidad instalada de la compañía y menor uso del personal.

Visto el impacto positivo que tendría la adquisición de esta nueva máquina, sería necesario hacer un análisis de costo y beneficio para determinar si es mejor adquirir un equipo nuevo o un equipo de segunda mano en función si existe una oferta en el mercado.

Realizar una documentación de todos los proyectos sin importar la inversión del proyecto, ya que al largo plazo podrían determinar un ingreso significativo para la empresa.

Estandarizar el uso de herramientas informáticas, de manera que se pueda hacer un seguimiento transversal de todos los proyectos, desde los proyectos pequeños hasta los grandes de más de tres millones de soles.

En el Capítulo III hicimos un análisis del impacto productivo y económico con la adquisición de una máquina de plasma, en el cual pudimos observar el incremento de la capacidad instalada.

Tabla 29

Capacidad instalada máxima con plasma de total producción

	Kilogramos	Indicador	Carga Operativa
Capacidad instalada máxima (actual)	112,274	1,5 min x 1 Kg fabricado	100%
Capacidad instalada máxima (propuesta)	168,411	1,06 min x 1 Kg fabricado	150%

Con esta capacidad máxima de unidades que se podrían producir en la planta, en el Capítulo V llegamos a la conclusión que el beneficio económico bruto que se obtendría sería poco más de S/ 476 mil soles gracias a que la eficiencia de producción se incrementa en un 30%.

Tabla 30

Beneficio económico por la adquisición de un plasma total de producción.

	Total de produc. en Kg	P. unit Venta	Total Venta	precio de costos unit	Total Costo	Ganancia
Capacidad instalada máxima (actual)	112,274	10.88	1,221,541	4.61	517,359	704,183
Capacidad instalada máxima (continua)	168,411	10.88	1,832,312	3.87	652,087	1,180,224
Ganancia						476,042

Este análisis está basado en 30 planchas utilizadas para un proyecto promedio. Si esto lo multiplicamos por todos los proyectos que la empresa podría licitar y ganar con la nueva área de Marketing y ventas tendríamos un incremento significativo en los ingresos de la empresa. Con respecto al desarrollo y/o apoyo de tecnologías emergentes, se propone crear el área de investigación y desarrollo de operaciones productivas (I+D), la misma que podrá ser constituida con un recurso humano por cada uno de los siete departamentos operativos que cuenta la compañía, es decir, de una persona de HVAC, una persona de Energía Solar y Fotovoltaica, una persona de Calidad de Energía, una persona de Seguridad Electrónica, una persona de Telecomunicaciones y una persona de Data Center. El costo de implementación de recurso humano sería hundido, ya que se traspasaría personal de otras áreas. El objetivo a corto, mediano y largo plazo estaría en la búsqueda de eficiencias en los procesos productivos, e inclusive en la automatización de los mismos, pudiendo llegar a largo plazo a la automatización de manufactura integrada por computadora CIM (*Computer Integrated Manufacturing*), la cual involucra todas las áreas de la empresa.

9.6 Conclusiones

- Para la ejecución de la programación del proceso productivo se requiere implementar mejoras en los campos de diseño, procesos, planta y trabajo, para ello se requiere tener una planificación estratégica a corto y largo plazo.
- Los proyectos de menor y mayor cuantía deben de tener el mismo proceso estandarizado de gestión.
- La herramienta Gantt es utilizada para la planificación, ejecución y seguimiento de la ejecución de los proyectos.
- Debería de existir una base de datos única con el acceso a los proyectos ejecutados por la empresa.



Capítulo X: Gestión Logística

En el desarrollo de este capítulo se detalla la planificación, ejecución y control de los productos para la ejecución del proyecto; es decir, la función del área de abastecimiento, la función de los almacenes, la administración de los inventarios y el análisis del transporte.

10.1 Diagnóstico del Área de Logística

Para poder brindar un diagnóstico adecuado, primero detallaremos la problemática que se presenta actualmente en la gestión logística de la empresa:

- Falta de integración del área logística debido a que no existe un responsable que lidere todas las actividades o procesos. Lo único que se tiene son responsables en función a procesos específicos y/o tareas sin un reporte centralizado, lo que origina que cada uno tenga sus propias metas, problemas y objetivos.
- Alta rotación de personal. Durante estos últimos tres años, se han tenido hasta cinco jefes de almacenes, ninguno de ellos logró quedarse mucho tiempo y hacer un trabajo de relevancia a favor de la empresa, esto debido a que no era personal idóneo para el cargo; familiaridad en el puesto con gerencias; falta de empoderamiento real de la gerencia; cargos intermedios con mayor llegada a la gerencia; desorden en la comunicación.

De la Figura 49 es posible darse cuenta que la empresa no cuenta con una gerencia de logística; sin embargo, cuenta con jefaturas intermedias y con líderes operativos; no existe empoderamiento de áreas, las gerencias tienen comunicación con personal operativo; en algunos casos no existe ni siquiera comunicación ni coordinación entre áreas; falta de liderazgo en todas las áreas, líderes operativos y personal con mucha llegada a gerencia o familiaridad, lo que no permite una jerarquía real de puestos; falta de compromiso gerencial, no se tiene políticas, ni directrices desde la gerencia, no existe un empoderamiento real, y un grado de responsabilidad en el tema.

Se puede concluir por todo lo expuesto que es necesario realizar una reingeniería a esta área, pero para que sea funcional debe haber compromiso de la gerencia. Una empresa dedicada a proyectos debe tener un área logística flexible y que pueda dar soporte a los proyectos.

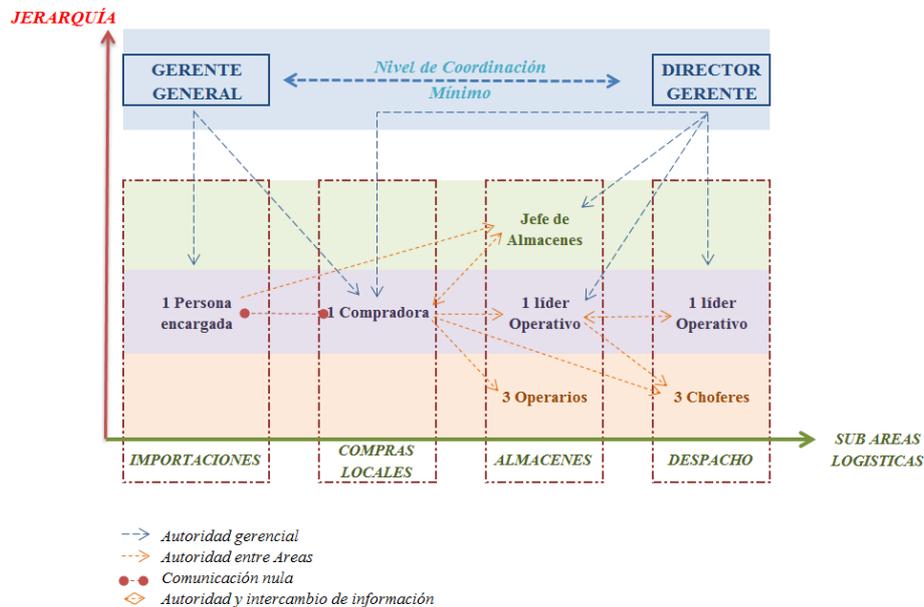


Figura 49. Jerarquía versus – sub áreas logísticas - comunicación.

10.2 Diagnóstico de la Función de Compras y Abastecimiento

Debido a lo antes mencionado se puede inferir que el área de compras, si bien existe dentro del organigrama y cuenta con una jefatura, no tiene un peso específico dentro de la empresa; ya que, recibe los requerimientos de los distintos proyectos y tiene que salir al mercado a realizar las adquisiciones con urgencia debido a que los proyectos están siendo desarrollados muchas veces en paralelo a la solicitud del cliente interno.

Una de las funciones principales del área de compras es la de buscar proveedores y negociar con ellos buscando la eficiencia en costos, esto lo pueden lograr en función a una planificación de las compras, realizando negociaciones de mediano/largo plazo a través de compras consolidadas. Esto actualmente no es posible debido a que los requerimientos los realizan sin ninguna planificación y si a esto le sumamos el poco control del almacén,

compras termina siendo el cuello de botella ya que en esta área recae la adquisición de los recursos necesarios para la implementación de los proyectos.

10.3 La Función de Almacenes

La empresa cuenta con almacenes dentro de la planta para poder administrar los recursos que se usan durante la ejecución del proyecto. Esta complejidad dentro de la operación, sumada a una deficiente gestión y falta de procesos, ha hecho que tengan diferencias en inventarios desde el 2013. Los inventarios de la empresa no han dado valores reales, lo cual ha decantado en la realización de auditorías internas.

Si bien se cuenta con un ERP diseñado localmente, que en teoría debería facilitar la gestión de almacenes, esta herramienta no es suficiente. Al no tener los procesos correctamente definidos, los usuarios no ingresan adecuadamente la codificación de las existencias generando diferencias de inventarios, pérdida de tiempos en salida de productos y por ende errores en las compras ya que no se cuenta con un stock por SKU real.

Es importante recalcar que dentro de los almacenes no se hace un uso eficiente del área otorgada lo cual genera tiempos muertos durante las entregas. Además, debido a la mala administración de los espacios, se tiene la necesidad de alquilar almacenes externos, originando mayores costos que no están proyectados en el presupuesto. En la Figura 50 observamos la posición de la jefatura de almacén dentro del departamento de logística.

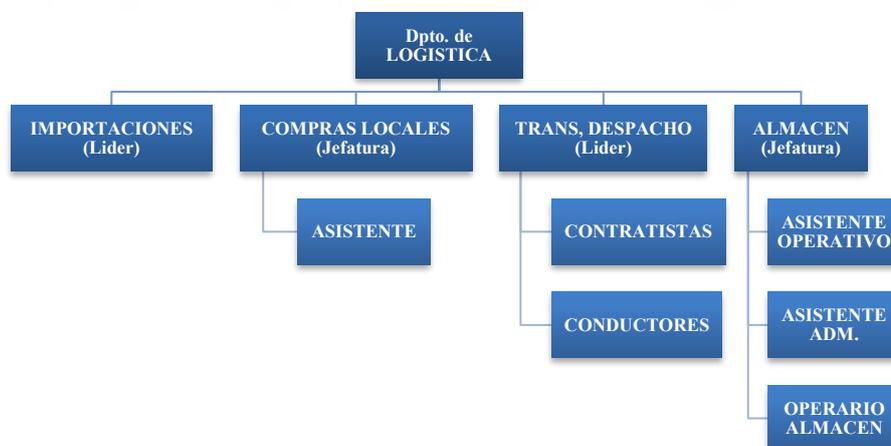


Figura 50. Organigrama de logística

10.4 Inventarios

Esta actividad se prevé todos los años durante la última semana del año en curso y primera semana del año nuevo y es parte de las funciones del almacén. De acuerdo a lo visto en el marco teórico, para la realización de estos se debe contar con personal adecuado. Para ello la empresa cuenta con los siguientes participantes: Jefe de almacenes, Líder Operativo y tres personas de almacén; y el tiempo previsto para hacerlo, es de cinco días, donde tanto entradas como salidas son suspendidas en los almacenes. Salvo emergencias autorizadas por gerencia.

En el último inventario que se realizó se tuvo una diferencia entre libros y existencias reales de 1'000,000 de soles, lo cual generó una auditoría cruzada para verificar estos datos. La auditoría fue realizada por dos jefes de proyectos, bajo la supervisión del Director Gerente, y se realizó de la siguiente manera:

- Se tomaron 20 productos de los que presentaban mayores diferencias.
- De los productos seleccionados se tomaron cuatro productos para validar la información obtenida.

El resultado de la auditoría fue:

- El inventario no fue realizado adecuadamente. Sí existía diferencia en uno de los productos, pero en una mínima cantidad. Los otros productos sí cuadraron adecuadamente.
- El Director Gerente concluyó que la mala realización se debió a que no se tiene control en tiempo real de los productos que salen a obras, se demoran en descargar al sistema salidas de tres meses atrás, sumado a la pérdida de documentación.
- El personal que realizó el inventario no tuvo claro el objetivo por el cual estaban haciendo un conteo, ni sabían la importancia de este trabajo.
- No se tuvo personal capacitado que lidere la toma a través de un proceso

estandarizado.

Cada inventario que se realiza, genera una nueva línea base ya que después de los ajustes y los sistemas actualizados, permite planificar las compras futuras sabiendo lo que hay realmente en los almacenes.

10.5 Función de Transporte.

El área de transporte cuenta con un líder operativo, y su división dentro del Dpto. logístico se aprecia en la Figura 51:

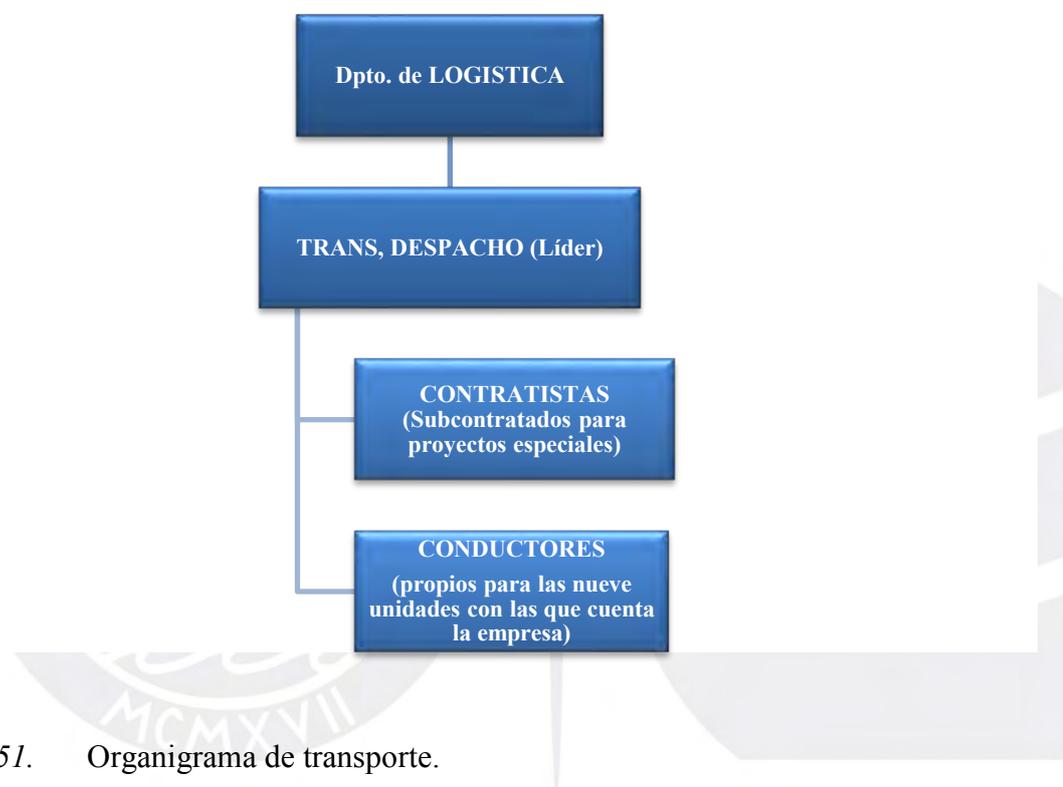


Figura 51. Organigrama de transporte.

La empresa cuenta con nueve camionetas para el transporte de mercadería, producto terminado y personal que abastece a los diferentes proyectos en ejecución. Para una producción y atención promedio de proyectos, los vehículos con los que cuenta son suficientes. Solo en casos en los cuales se tienen volúmenes que exceden la capacidad de las unidades propias, proyectos especiales que demandan mayor cantidad de unidades o unidades especializadas, se contratan unidades tercerizadas.

Con los recursos disponibles antes mencionados, las funciones del Área de Transportes son:

- Gestionar los vehículos o medios necesarios para garantizar que los productos, herramientas y recursos humanos se encuentren disponibles de acuerdo a la planificación por parte del jefe de proyecto.
- Gestión de todos los vehículos propios por temas de mantenimiento, garantías, y previsión de compra de nuevas unidades.
- Gestionar a los contratistas de transportes
- Gestionar todo tipo de seguros de su competencia, con la finalidad de resguardar tanto la seguridad del recurso humano, así como el de la mercadería.

Al igual que las demás áreas, el área de transportes trabaja en forma reactiva a las instrucciones de los jefes de proyecto, compras y almacenes. Si bien logran cumplir los objetivos en tiempo de llevar las mercaderías, la manera poco programada de su trabajo genera mayores costos en los proyectos.

10.6 Definición de los principales costos logísticos

Los principales costos son los de almacenaje y compras. En el caso de almacenaje es debido al poco control de los materiales que conlleva a la realización de ajustes cuando se realizan inventarios generales, perjudicando los costos de esta sub área. En el caso de compras los costos están en función a los equipos de HVAC que son bastante altos unitariamente y estos se multiplican incrementalmente dependiendo de la cantidad usada en cada proyecto. Adicionalmente a estos costos se tienen los costos ocultos debido a la mala gestión en la empresa y es en la que deberían tener mayor énfasis para tratar de reducirlos.

Entre los que podemos mencionar se encuentran los siguientes:

- Costo de adquirir el inventario (Ca): costos de compras, originados directamente por la compra sin planificación, evitando trabajar con economías de escala. Además de los

extra costos por compras a destiempo o compras de urgencias

- Costo del mantenimiento del inventario (Ch) que se incrementa por la compra de equipos de baja rotación que generan tiempos de baja o nula rotación, ocupando lugar innecesario. Adicionalmente la mala distribución de almacenes genera una pérdida por reprocesos, tiempo de búsqueda de material, etc.
- Costos de rotura de inventarios (Cb) debido a inventarios no gestionados y no planificados que generan información falsa, la misma que genera posteriormente malas compras, almacenamientos excesivos y pérdidas.
- Costos de pedir el inventario (Cs) asociado al personal involucrado en las tareas anteriores. Definitivamente todo reproceso o trabajo mal ejecutado trae consigo pérdidas adicionales, las horas hombre perdidas por la ineficiencia en los procesos generan mayores costos a la empresa.

10.7 Propuestas de mejora

Buscar el respaldo de la gerencia general para empoderar al área de logística de manera tal que se vuelva un área Core dentro de la empresa, esto con la finalidad de brindar independencia dentro de sus funciones de manera que se optimice el uso de recursos evitando el conflicto de intereses con áreas internas.

Centralizar el área de logística bajo una sola gerencia independiente de manera que se tenga una sola cabeza que pueda realizar la gestión total de la cadena, con esto lo que se busca es tener una planificación transversal generando sinergias en toda la cadena de abastecimiento.

Re definir cada una de las áreas que pertenecen a logística estandarizando las jerarquías de cada una de las cabezas de área y los empleados debajo de ellas, esto se realiza con la finalidad de que ante la toma de una decisión esta se haga en base a un consenso y no a una imposición.

Buscar herramientas de gestión de primer nivel que permitan el manejo del inventario en línea. Para esto en el mercado existen un sin número de WMS's (Warehouse Management System) que permiten tener el stock actualizado y en línea, además de manejar valorizaciones del total de materiales en sus bodegas por sku (stock keeping unit) lo cual sirve al área contable para poder llevar un adecuado registro de los activos y/o existencias, así como un adecuado control del material en obsolescencia que en un futuro se tenga que dar de baja, esto con la finalidad de que no sigan afectando los estados financieros de la empresa. Adicionalmente, si se cuenta con los stocks actualizados y centralizados en una sola base de datos, los proyectos que requieran usar algún material no tendrían que duplicar compras, además de tener un input bastante confiable para poder realizar una proyección de requerimientos en forma anual o en función al plazo que la empresa lo requiera.

Se intentó hacer un análisis cuantitativo de las pérdidas que se tienen a la fecha en logística, pero no todas se encuentran registradas ya que no existe un orden de materiales en obsolescencia, merma o demoras. Como primera etapa lo que proponemos a la empresa es en contratar a una empresa que les maneje el servicio de almacenaje ya que no es el know how de la empresa y tercerizarlo con una empresa que sea experta. Con esto se puede liberar el espacio de almacenaje de equipos volumétricos de la planta y solo quedarse en el área de producción un pequeño stock necesario para la producción semanal.

El costo aproximado de este servicio se puede observar en la Tabla 31, este fue hallado en base visitas realizadas a la empresa. Para esto se comparó la cotización de dos operadores logísticos, tomando como base tener un sistema WMS de administración de inventarios y dos personas exclusivas que se encarguen de todos los ingresos y salidas. Con esto tenemos que el costo de implementación del sistema está entre S/ 71,688 y S/ 288,919, pero este costo al ser de implementación sería pagado solo una vez al inicio del proyecto. Después de eso por el servicio de administración se pagaría entre S/ 39,732 y S/ 49,015

mensual. Como esta información está tomada en función a supuestos los costos de implementación pueden negociarse y absorberse dentro de la facturación mensual o en base a lo que demande el área financiera o el CEO.

Tabla 31

Costo por administración de inventarios

SERVICIO	Estimado de movimientos anuales	Operador Logístico 1		Operador Logístico 2	
WMS System (El pago es solo por la implementación)		S/71,688		S/288,919	
Manipuleo Recepción		C.U	C.T	C.U	C.T
Contenedores 20		S/490	S/0	S/480	S/0
Contenedores 40		S/720	S/0	S/720	S/0
Carga Suelta (m3)	S/2,500	S/25	S/62,500	S/40	S/99,000
Almacenaje N° Posiciones					
Posiciones Ocupadas (Promedio - Racks) (A)	S/3,600	S/36	S/129,600	S/34	S/121,500
Área de manipuleo	S/150	S/45	S/81,000	S/40	S/71,280
Área ocupada en nave (Máximo m2)	S/350	S/36	S/150,150	S/36	S/149,100
Seguro de Almacenaje					
Seguro multirriesgo de almacenamiento anual	S/12	S/3,236	S/38,830	S/5,400	S/64,800
Seguro Responsabilidad Civil		S/0			
Despachos y almacén					
Despachos al día siguiente	S/500	S/24	S/11,820	S/65	S/82,500
Despachos mismo día	S/100	S/29	S/2,884		
Total anual			S/476,784		S/588,180
Inversión mensual			S/39,732		S/49,015

10.8 Conclusiones

- La empresa no tiene a la logística como un área Core dentro de la organización, esto hace que la asignación de recursos sea limitada, ocasionando diversos problemas dentro de la gestión.
- No se tiene una estructura correctamente definida que, de un soporte adecuado a la empresa, por ello es necesario definir un organigrama independiente que tenga un

solo responsable que se encargue de la logística integral.

- Las distintas áreas de logística no están empoderadas en sus funciones, haciendo que terminen siendo reactivas antes las solicitudes de clientes internos lo cual termina haciendo a las áreas de logística el cuello de botella de la empresa.
- No se tienen procesos definidos, lo que origina errores en la gestión de las diversas funciones y/o tareas haciendo que al final ocurran reprocesos y pérdidas económicas en las distintas áreas.



Capítulo XI: Gestión del Costo

En este capítulo explicaremos la gestión de costos a través de la guía del PMBOK. La gestión del costo incluirá diversos procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos, con el objetivo de concluir el proyecto dentro de los costos presupuestados.

11.1 Gestión de Costos para proyectos

La gestión de costos variará de acuerdo a la dimensión del proyecto, en tal sentido en la Tabla 1 Matriz de los Productos Elaborados de CIME Comercial SA se presentó una división de tipos de proyecto de acuerdo al monto. En efecto, los proyectos tanto residenciales como intermedios tendrán una gestión de costos muy básica, comúnmente lideradas por el mismo jefe de proyectos. A diferencia de lo antes comentado los proyectos de gran envergadura contarán con una planificación de costos más detallada debido al impacto de los montos contratados, además se debe contar con un equipo especializado que se encargue solo de esta parte del proyecto.

Durante la ejecución del proyecto, el objetivo de la gestión será verificar los recursos invertidos, de manera tal que se pueda evidenciar oportunamente los posibles cambios o desviaciones que puedan generar durante la ejecución, para eso se manejan diversas herramientas que facilitan la comparación entre lo estimado y lo real.

De esta manera, para todo proyecto de aire acondicionado en lo que se refiere al costo es necesario definir:

- EDT: estructura del desglose del Trabajo. Identificación de cada entregable del proyecto.
- Fechas de control del costo (semanal – mensual, dependiendo del proyecto)
- Indicadores de medición del desempeño – aquí aplicaremos la gestión del valor ganado.

- Formatos de informe gerencial del seguimiento del costo – donde debe presentarse la curva S de seguimiento junto con la línea base.

Los dos primeros puntos mencionados ya fueron explicados en el Capítulo IX. Sin embargo, en el punto tres introduciremos un nuevo término, el de gestión del valor ganado (EVM), que es una herramienta que nos permite medir el desempeño del cronograma y del costo de un proyecto en simultáneo, comparando la cantidad de trabajo completado en un momento determinado con la estimación realizada en la línea base. Para poder entender este último tema, se presenta el siguiente ejemplo en la Tabla 32 en la cual se podrá visualizar los costos por actividad distribuidos por montos económicos durante el periodo de ejecución del proyecto:

Tabla 32

Costos por Actividad durante el Tiempo de Ejecución

Actividad 1	300	200						
Actividad 2		200	500					
Actividad 3		100	300	400				
Actividad 4			500	300				
Actividad 5					200	300	500	
Total Semanal	300	500	1300	700	200	300	500	
Acumulado	300	800	2100	2800	3000	3300	3800	

Tabla 33

Variables acumuladas PV – AC – EV.

Valor de Trabajo Planificado		300	500	1,300	700	200	300	500
Valor del Trabajo acumulado	PV	300	800	2,100	2,800	3,000	3,300	3,800
Costo Real del trabajo Realizado		300	450	1,200	500			
Costo real acumulado del trabajo realizado	AC	300	750	1,950	2,450	2,450	2,450	2,450
Valor ganado del trabajo realizado		150	400	1,100	600			
Valor ganado del trabajo realizado	EV	150	550	1,650	2,250	2,250	2,250	2,250

Asimismo, en la Tabla 33 se introducen tres nuevos conceptos como:

- PV: Planned Value, Valor Planificado

- AC: Actual Cost, Costo Real.
- EV: earned value, Valor Ganado.
- BAC: budget at completion, Presupuesto hasta la conclusión.

El BAC es el monto planificado para el desarrollo de todo el proyecto; el PV es el presupuesto aprobado en un horizonte de tiempo dentro del proyecto (fases), es decir la sumatorias de PV nos da el BAC. El AC es el costo total real incurrido en un tiempo determinado (fases); y por último el EV es el costo presupuestado del trabajo efectivamente realizado. En esta misma tabla nos podemos dar cuenta que estamos haciendo un corte al proyecto en la cuarta semana, con la finalidad de poder mostrar la utilidad de la gestión del valor ganado (EVM), así tenemos:

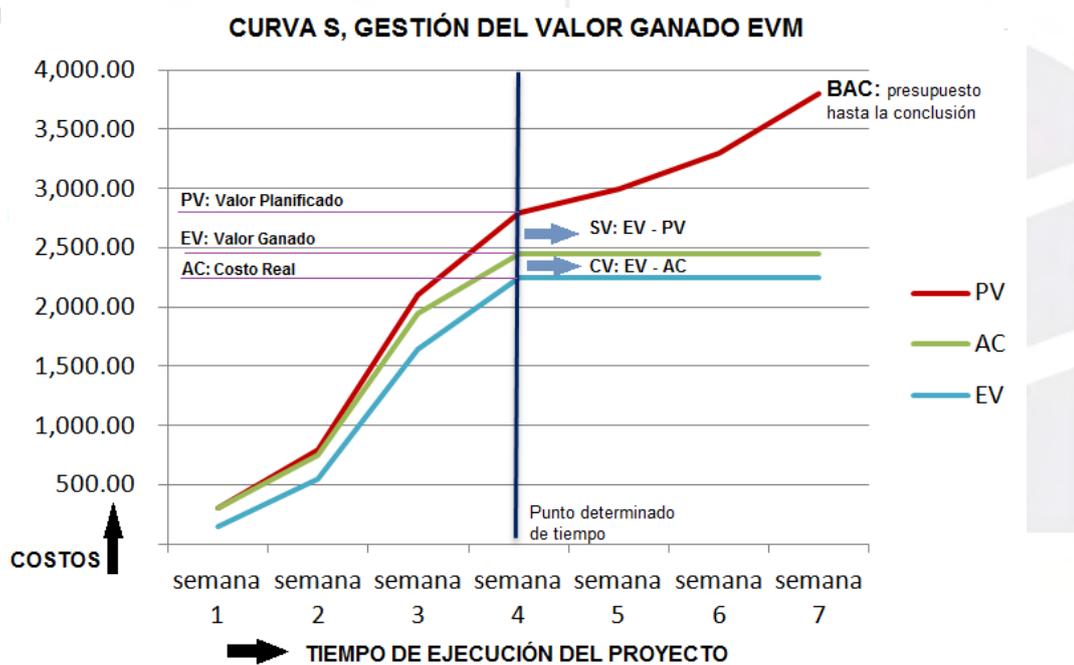


Figura 52. Gráfica de curva S, del proyecto.

La Figura 52 nos muestra gráficamente la curva S, de color rojo. Aquí se puede ver como a través del tiempo, los costos presupuestados inicialmente van formando la curva hasta la finalización del proyecto en la séptima semana, donde tenemos el BAC. Asimismo, vemos lo que sucede en el corte de tiempo de la cuarta semana, el PV-EV- AC del proyecto en un

momento determinado. Se introducen tres nuevos conceptos como:

- $CV = EV - AC$, que es la variación del coste (el valor ganado menos el valor real en un momento determinado).
- $SV = EV - PV$, que es la variación del cronograma (el valor ganado menos el valor planificado).
- Estas variaciones brindan un estatus actual del proyecto en el tema económico y de tiempo con la finalidad de poder tomar decisiones correctivas, tomar decisiones de mejora o simplemente monitorear que se cumpla lo planificado.
- Para complementar la gestión del Valor Ganado, es necesario introducir dos términos adicionales llamados “Índices de desempeño”:

$CPI = EV/AC$ o $SPI = EV/PV$, medida de la eficiencia.

$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$, índice de desempeño del trabajo por completar.

De esta manera presentamos la matriz del desempeño en la Tabla 34:

Tabla 34

Matriz del desempeño

Medición del Desempeño		Tiempo		
		$SV > 0$ y $SPI > 1,0$	$SV = 0$ y $SPI = 1,0$	$SV < 0$ y $SPI < 1,0$
Costo	$CV > 0$ y $CPI > 1,0$	Programación Presupuesto	Programación Presupuesto	Programación Presupuesto
	$CV = 0$ y $CPI = 1,0$	Programación Presupuesto	Programación Presupuesto	Programación Presupuesto
	$CV < 0$ y $CPI < 1,0$	Programación Presupuesto	Programación Presupuesto	Programación Presupuesto

El color verde resaltado en programación o en presupuesto, nos indica diferencia

positiva; es decir, que el proyecto se está ejecutando de manera adecuada. En otras palabras, que el proyecto va más rápido de lo previsto o bien está consumiendo menos presupuesto de lo previsto. El color rojo, son variaciones negativas y nos indica que el proyecto no está bien encaminado.

11.2 Propuestas de Mejora.

Llevar un adecuado control de todas las etapas del proyecto a través de indicadores que ayuden con la medición de presupuesto de manera tal que no nos excedamos de este. Para esto la guía de PMBOK nos brinda una serie de herramientas que nos permitirán cumplir con este objetivo, lo más importante es entender el proyecto y usar las más adecuadas para realizar el adecuado seguimiento del proyecto en tiempo e inversión.

Según como se está llevando en la actualidad la gestión del costo, no se tiene un real control del dinero, no tiene caja para contratiempos, no se sabe el día a día si el proyecto está perdiendo más dinero del planificado. Es decir, no se tiene una adecuada gestión del recurso económico, y ello impide una adecuada planificación de los costos futuros, así como la previsión de los mismo. Una adecuada gestión del costo puede llevar consigo a un ahorro del 10% del costo del proyecto, basado en juicio experto de la gestión de los últimos tres proyectos.

11.3 Conclusiones

- La empresa sigue el procedimiento de la guía PMBOK. Con esto garantiza una planificación adecuada y un seguimiento oportuno de todas las etapas del proyecto evitando así diferencias significativas respecto al presupuesto asignado, con esto minimizan el riesgo del proyecto total. Actualmente, con el uso de una metodología basada en esta guía, la empresa ha logrado un posicionamiento dentro del sector, siendo una de las pocas empresas que cumplen con los alcances establecidos en sus cotizaciones, principalmente en lo referido a los tiempos de entrega.

Capítulo XII: Gestión y Control de la Calidad

En este capítulo se describe la gestión de calidad que la empresa aplica en su proceso de diseño. El modelo del plan de calidad para proyectos de sistemas HVAC de la empresa está basado en el PMBOK.

12.1 Gestión de Calidad.

La gestión de la calidad en la empresa se encuentra enfocada solamente en el producto final, esta se basa en procesos y actividades que permiten satisfacer la necesidad de la empresa contratante, a través de controles y responsabilidades de calidad del proyecto. Según PMBOK (2013) se definen las etapas de las cuales consta: planificación de la gestión de calidad, realización del aseguramiento de la calidad y por último el control de calidad. Estas etapas son las que deberían estar presentes durante toda la planificación y ejecución hasta el cierre del proyecto, pero como ya lo habíamos comentado no se hace de esa manera, sino que solamente se hace el control en la parte final para que el entregable pueda cumplir con el requerimiento que hizo el solicitante en el inicio del proyecto. Al igual que los anteriores capítulos la envergadura del área que dirija este tema dependerá del tipo de proyecto en ejecución, y estará a cargo de los especialistas. Ahora procederemos a describir un poco más a detalle las etapas descritas para entender que es lo que no se hace actualmente en la empresa, a pesar de que tienen un proceso de control que podemos observar en la Tabla 35.

Durante la planificación, aseguramiento y control de la calidad, el equipo de calidad deberá ser responsable del mejoramiento del proceso, generando un plan de acciones correctivas a los procesos detectados como ineficientes, evitando así la recurrencia de errores, lo cual no se ejecuta al 100% ya que solo aseguran el entregable al cliente final y no los procesos internos. En este punto podemos mencionar que no se lleva un registro de los errores para evitar las recurrencias y en caso se realice directamente por el jefe de proyectos estos no se comparten con la empresa.

Tabla 35

Estándares y procesos de aseguramiento y control de proyectos

Entregables	Estándar de Calidad Aplicable	Procesos de Aseguramiento	Proceso de Control	Auditoría Programada
1.1 Gestión del Proyecto				
1.1.1 Gestión del alcance				
Crear WBS	WBS	Rev. Estándar / Rev. Ejemplo	R&A PM / aprobación AG	
1.1.2 Gestión del tiempo				
Elaborar cronograma	Elaboración de cronograma	Rev. Estándar / Rev. Ejemplo	R&A PM / aprobación AG	
1.1.3 Gestión del costo				
Elaborar presupuesto	Elaboración de presupuesto	Rev. Estándar / Rev. Ejemplo	R&A PM / aprobación AG	
1.1.4 Gestión de la calidad	Política de Calidad	Charla previa / Rev. Estándar	R&A PM / aprobación AG	
1.1.5 Gestión del equipo del proyecto				
Elaborar plan de gestión del personal	Estándar por definir	Capacitación / elab. Estándar	R&A PM / aprobación AG	
1.1.6 Gestión de las comunicaciones				
Elaborar plan de gestión de comunicaciones	Estándar por definir	Capacitación / elab. Estándar	R&A PM / aprobación AG	
1.1.7 Gestión del riesgo	Estándar por definir	Capacitación / elab. Estándar	R&A PM / aprobación AG	
1.2 Plan de gestión del proyecto aprobado	Documentación del Proyecto	Rev. Estándar / Rev. Ejemplo	R&A PM / aprobación AG	
1.3 Ingeniería Inicial	PROCEDIMIENTOS (FORMATOS ASOCIADOS)			
1.3.1 Levantamiento de información		Rev. ITT / Rev. Ejemplo	RTF/R&A AC/aprobación SC	
1.3.2 Elaborar especificaciones preliminares		Rev. ITT / Rev. Ejemplo	RTF/R&A AC/aprobación SC	
1.3.3 Elaborar el diseño inicial		Rev. ITT / Rev. Ejemplo	RTF/R&A AC/aprobación SC	
1.3.4 Validar especificaciones preliminares		Rev. ITT / Rev. Ejemplo	RTF/R&A AC/aprobación SC	
1.3.5 Incorporar retroalimentación		Rev. ITT / Rev. Ejemplo	RTF/R&A AC/aprobación SC	
1.3.6 Obtener aprobación de las especificaciones		Rev. ITT / Rev. Ejemplo	R&A SC/aprobación JP	

Tabla 35

Estándares y procesos de aseguramiento y control de proyectos (continuación)

Entregables	Estándar de Calidad Aplicable	Procesos de Aseguramiento	Proceso de Control	Auditoría Programada
1.4 Ingeniería Aprobada		Rev. ITT / Rev. Ejemplo	R&A PM/aprob. Cliente	
1.5 Ejecución del Proyecto	ITT - 002- A01 (FORMATOS ASOCIADOS)	Rev. ITT	RTF SC/aprobación JP	
1.5.1 Instalación de red de tuberías		Capacitación / Charlas	aprob. Cliente	
1.5.2 Instalación de aislamiento		Revisión de lecciones aprendidas	RTF SC/aprobación JP	Fin Face APQA
1.5.3 Instalación de enchaquetado			aprob. Cliente	
1.5.4 Instalación de equipos				
1.6 Pruebas				
1.7 Documento de aceptación de pruebas aceptado	FORMATOS IMPLICADOS	Rev. Ejemplo	RTF SC/aprobación JP	Fin Face APQA
1.8 Capacitación	GUÍA DE APRENDIZAJE	Rev. de guía	RTF SC/aprobación JP	
1.9 Acta de capacitación realizada aprobada	FORMATOS IMPLICADOS	Rev. Ejemplo	R&A SC/aprobación JP	
1.10 Documentación				
1.11 Manuales de sistemas y usuario aprobados	FORMATOS IMPLICADOS	Rev. Ejemplo	R&A SC/aprobación JP	Fin Face APQA
1.12 Acta de entrega del sistema firmado	Acta de Entrega	Rev. Ejemplo	R&A JP/aprobación AG	Fin Face APQA
	PI, auditoría post implantación (INGENIERÍA)	JP, Jefe de Proyecto SC, supervisor de obra AC, asistente de calidad	R&A, revisión y aprobación RTF, revisión técnica formal RCR, revisión cruzada AG, alta gerencia	APQA, área de aseguramiento de calidad

En adición, el control de calidad final tendrá que garantizar que terminado los trabajos operativos se pueda entregar el proyecto de manera óptima con el mínimo de observaciones. Asimismo, en la etapa final de la entrega del proyecto es donde se aplica el flujograma de la Figura 53, la misma que evidencia el proceso de control de calidad a seguir después de finalizar los trabajos operativos.

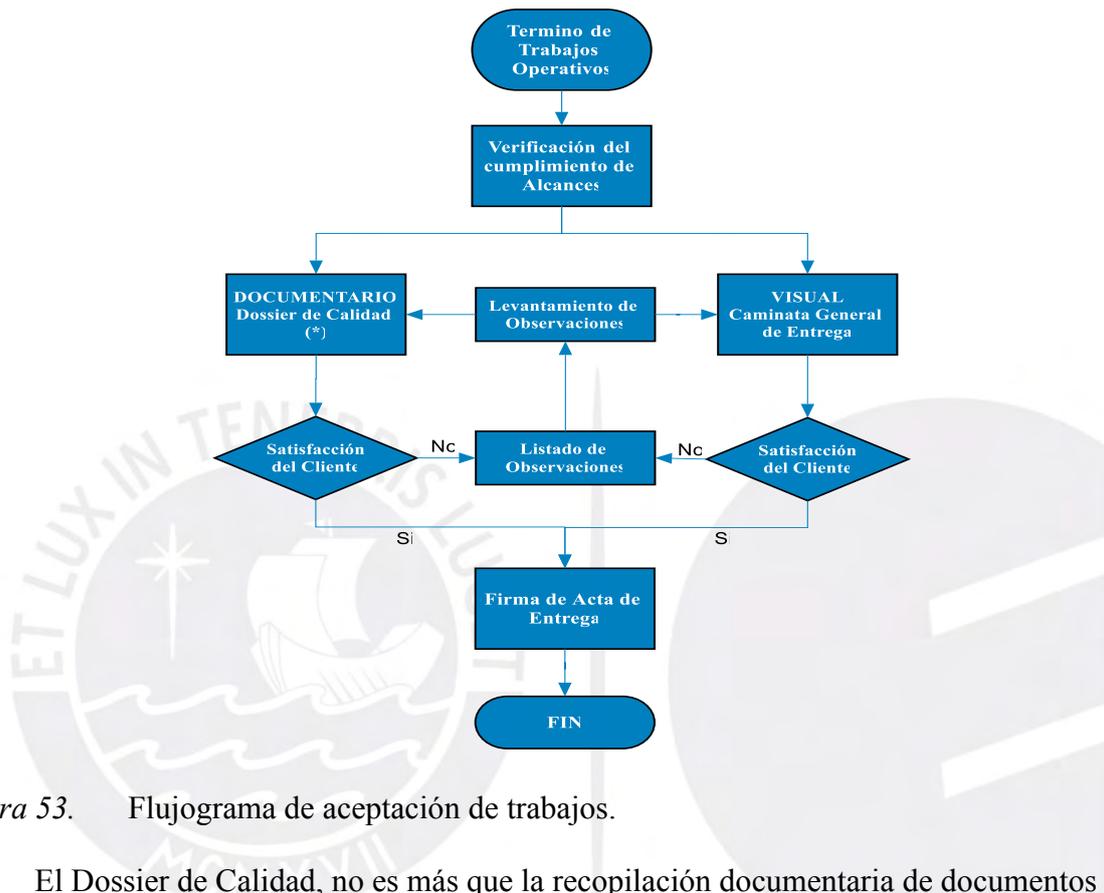


Figura 53. Flujograma de aceptación de trabajos.

El Dossier de Calidad, no es más que la recopilación documentaria de documentos como certificaciones del personal, equipos, materiales, insumos, registros de pruebas y protocolos realizados durante la ejecución del proyecto. De esta manera el proyecto es entregado al cliente bajo los acuerdos contractuales iniciales. A pesar que cada una de estas se realiza de manera independiente, la empresa carece de un procedimiento único a nivel de toda la compañía que permita llevar un estándar en el proceso de planificación, aseguramiento y control de la calidad.

12.2 Propuestas de Mejora.

Implementar un tablero de control estadístico integral en el cual se puedan manejar

diagramas de Pareto, gráficas de tendencia, diagrama de dispersión, gráficas de control entre otros. Esto permitirá que la empresa pueda observar cómo se están utilizando sus recursos en cada una de las etapas del proceso y no solo enfocarse en el entregable final.

Redefinir el criterio de aceptación en función a los resultados obtenidos con los criterios estadísticos. Esto permitirá ser más estricto en la aceptación del producto final, sin que lleve a un sobre costo. Con esta definición se pueden realizar muestreos estadísticos usando las tablas Military Standard para un muestreo simple. Con esta herramienta podemos garantizar el tamaño de la muestra en función al nivel de inspección y el nivel de calidad aceptable que defina la compañía.

Tabla 36

Código para el tamaño de muestra

Tamaño del lote	Niveles especiales de inspección				Niveles generales de inspección		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 a 3200	C	D	E	G	H	K	L
3200 a 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 a 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 a 150000	D	E	G	J	L	N	P
151000 a 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 y más	D	E	H	K	N	Q	R

Implementar un sistema ERP de gestión de proyecto que permita manejar en forma centralizada la información de costos asociados a los proyectos y que permita tener indicadores en línea referente a inversión y presupuesto. Esto es bastante crítico ya que tener un seguimiento adecuado del presupuesto ayuda en los ajustes necesarios que se tengan que

solicitadas por el cliente. La empresa puede proponer puntos adicionales de control estandarizado que no habían considerado en su requerimiento inicial.

Realizar un adecuado plan de calidad con acompañamiento del cliente de manera tal que estos estén al tanto de los puntos de control desde el inicio y tengan claro que es lo que tienen que esperar al finalizar el proyecto.

Aprovechar el know how de la empresa para realizar una estandarización de controles básicos y adicionales por tipo de negocio que permitan a los clientes percibir una oferta de valor adicional por su inversión.

12.3 Conclusiones

- La gestión de calidad no es integral ya que no abarca la gestión del proyecto y sus entregables, lo que actualmente hace la empresa es enfocarse en la calidad del entregable, dejando de lado la calidad de los sub procesos o procesos que lo conforman. Es por eso que incurren en mermas y reprocesos. Estos no son evidentes debido a que no existe una medición que registre, es decir no existe un tablero de control en el cual se puedan usar las herramientas de control del proceso, las cuales le permitan medir los avances, reprocesos, tiempos de para, mermas, etc.
- Adicionalmente el proceso de aseguramiento del control de la calidad además de hacerse solo para parte del proyecto, se está dando de manera independiente en cada uno de los proyectos sin ninguna estandarización del proceso, lo que ocasiona repetitividad de los errores entre diferentes proyectos y pérdidas recurrentes que podrían ser controladas con solo llevar un proceso transversal. Este no solo es un problema de la calidad sino es un problema general de toda la organización ya que la empresa termina funcionando como islas independientes y cada jefe de proyecto impulsa su entregable y mueve sus recursos para poder cumplir con las fechas establecidas.

Capítulo XIII: Gestión del Mantenimiento

En este capítulo analizaremos la gestión de mantenimiento de CIME Comercial SA.

La empresa cuenta con un plan de mantenimiento preventivo que es ejecutado una vez al año.

El área de Mantenimiento es la responsable de equipos, maquinarias e infraestructura.

13.1 Mantenimiento Correctivo.

La empresa es una de las más importantes en proyectos de aire acondicionado y cuenta con equipos pequeños como taladros y esmeriles, hasta equipos como tornos y corte con plasma; sin embargo, no tiene implementada una gestión del mantenimiento preventivo, si bien existe como proceso este no se cumple ya que no existe un control que pueda garantizarlo. Asimismo, existen equipos dentro del proceso de fabricación de ductos, tales como cortadoras láser, hornos y dobladoras, los cuales son utilizados para el trabajo de los proyectos que son considerados importantes y que un mal funcionamiento de los mismos podría traer consigo la parada de la planta con las pérdidas de ingreso o clientes correspondientes. Cuando esto sucede la empresa termina reparándolo como urgencia incurriendo en altísimos costos operativos.



Figura 55. Manejo de los mantenimientos correctivos

La Figura 55 indica el mecanismo con el cual se opera en caso de falla de los equipos y para lograr ponerlos en funcionamiento. Debido a que el equipo es netamente operativo, la

empresa no lleva estadísticas de los sucesos de las maquinarias y herramientas. Es por ello que no se tiene indicadores y, por ende, no hay gestión sobre los mismos.

13.2 Mantenimiento Preventivo

Como se había mencionado, no existe una política ni gestión de mantenimiento preventivo. Solo se ejecutan sobre los equipos que tienen exigencias de la municipalidad, tales como compresores de aire y tanques de gas. La municipalidad exige contar con un mantenimiento programado, y éste se realiza una vez al año. Los demás equipos carecen de mantenimiento preventivo, por lo cual toda falla podría encarecer la puesta en marcha de la operación productiva.

Tampoco existe una clasificación de los equipos y maquinarias por su criticidad en la cadena productiva. De acuerdo a lo visto en el marco teórico, tomamos dicho criterio para clasificar a los equipos y maquinarias en tres grupos: críticos, importantes y prescindibles, y para ello se ha realizado una evaluación en los rubros de seguridad y medio ambiente, producción, calidad y mantenimiento. En la Figura 56 se muestra los puntos que se evaluaron en cada uno de estos rubros.

Seguridad y Medio Ambiente	
I	Puede originar accidentes muy graves
II	Necesita revisiones periódicas frecuentes
III	Ha producido accidentes en el pasado
Producción	
I	Su parada afecta el plan de producción
II	Es difícilmente reemplazable
III	Frecuencia de uso
Calidad	
I	Es clave para la calidad del producto
II	Es el causante de un alto porcentaje de rechazo
Mantenimiento	
I	Alto costo de reparación en caso de avería
II	Averías muy frecuentes
III	Alto consumo de recursos M/o y/o materiales

Figura 56. Rubros a evaluar en la clasificación de criticidad de equipos y maquinarias.

Así mismo, se le coloca un puntaje del 0 al 5 a cada punto a evaluar. En donde 0 significa que no existe ninguna probabilidad que suceda el evento y 5 significa que existe alta probabilidad que ocurra el evento evaluado. Finalmente, según el puntaje recibido en la Tabla 37, se clasificarán en prescindible, importante y crítico.

Tabla 37

Rangos de clasificación de criticidad de maquinarias y equipos.

Tipo	Puntaje	Descripción del tipo
C	0 - 15	Prescindible
B	16 - 35	Importante
A	36 - 50	Crítico

En la Tabla 38 se muestra el resultado de la evaluación, en donde existe una máquina crítica y cinco máquinas importantes.

Tabla 38

Clasificación de criticidad de maquinarias y equipos.

Tipo Criticidad	Máquinas	Seguridad y Medio Ambiente			Producción			Calidad		Mantenimiento			Total
		I	II	III	I	II	III	I	II	I	II	III	
A	Cortadora de Plasma	1	5	0	5	5	5	5	2	5	2	3	38
B	Cizalladora eléctrica	5	4	5	2	5	2	2	1	3	2	2	33
B	Dobladora eléctrica	5	4	5	2	5	1	2	1	3	2	2	32
B	Cizalladora manual	5	1	5	2	3	5	3	1	2	1	1	29
B	Dobladora manual	3	1	0	5	3	5	5	3	2	1	1	29
B	Computadora	0	3	0	5	0	5	2	0	1	1	1	18

13.3 Gestión de indicadores

Al no existir una gestión de mantenimiento, tampoco existe un cuadro de mando con los principales indicadores que permitan ver cómo va la operatividad de las máquinas y

equipos del proceso productivo. Los principales indicadores que vamos a proponer se han tocado en el marco teórico y son los siguientes:

- Tiempo promedio para fallar.
- Tiempo promedio para reparar.
- Disponibilidad.
- Utilización.
- Confiabilidad.
- Tiempo promedio entre fallos.

13.4 Propuestas de Mejora

La propuesta de mejora debe estar basada en cuatro pilares: política, planificación, gestión y operativa. Para la parte política, debe de existir una directiva de los dueños de la compañía en la que se exija cumplir con los mantenimientos preventivos de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura y gestión de la calidad. Así mismo, se deberá contar con un plan de mantenimiento que tenga una revisión periódica y generar comités para su control y seguimiento. Se propone un plan de mantenimiento de acuerdo a la clasificación de criticidad de las máquinas y equipos, es decir, se debe de asignar una frecuencia que esté alineada a su importante dentro del proceso productivo, tal como se menciona en la Tabla 39.

Tabla 39

Frecuencia de mantenimiento preventivo según criticidad

Tipo Criticidad	Máquinas	Frecuencia
A	Crítico	Mensual
B	Importante	Trimestral
C	Prescindible	Semestral

En cuanto a la gestión, deben existir indicadores principales sobre el uso y los mantenimientos de las maquinarias, equipos y herramientas; para la parte operativa, es

necesaria una correcta ejecución de las planificaciones realizadas. Se propone implementar un tablero de control con los principales indicadores mencionados en el acápite anterior. Este cuadro de mando debe de monitorearse semanalmente, con la finalidad de asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria y equipos. Así mismo, identificar quiebres que permitan un ajuste en el plan de mantenimiento por criticidad.

Una correcta implementación del plan de mantenimiento preventivo nos permite tener claro el horizonte de trabajo en el futuro, programando los días de paralización de maquinarias y equipos, así como la revisiones o cambios de componentes. Esto nos permite proyectar con certeza el costo de planificación anual. Por ejemplo, los equipos CNC tiene un costo anual de mantenimiento preventivo y cambios de accesorios de S/. 4,500 nuevos Soles.

El no contar con un mantenimiento preventivo, deja a la empresa en la incertidumbre total, y esperando sólo los mantenimientos correctivos, que tiene un mayor costo asociado:

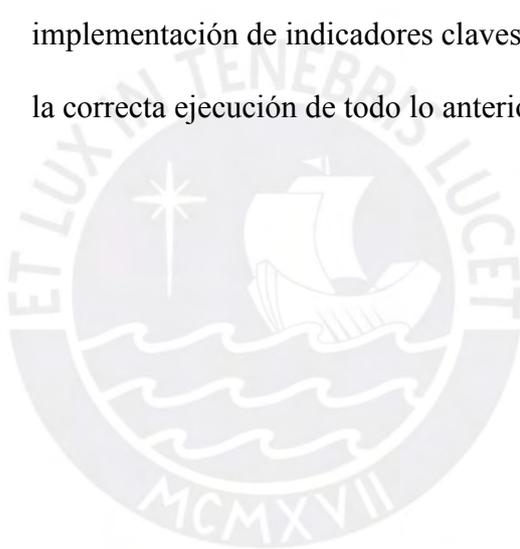
- Cambio de componentes de manera forzada por deterioro.
- Paralización de la ejecución de trabajos.
- Mano de obra paralizada debido a la pérdida del equipo.
- Riesgo en tiempos de entregas y penalidades por parte de los clientes.
- Contratación de empresas terceras a mayor costo para terminar los trabajos.
- Pérdida de imagen ante el cliente.

13.5 Conclusiones

- A pesar de que CIME Comercial SA es una empresa líder en su rubro, no cuenta con una política de mantenimiento preventivo. Solo se recurre al servicio preventivo para aquellos equipos que están sujetos a las exigencias de la municipalidad, tales como tanques de gas y aire. La ejecución de mantenimiento es correctiva, para lo cual tienen dos frentes: si es una corrección mayor, se coordina con las empresas proveedoras de los equipos; y si es una corrección menor, es corregido por el mismo personal de la

empresa. En conclusión, no existe una gestión de mantenimiento ni estadísticas. Por ello, no se puede realizar gestión alguna.

- Las oportunidades de mejora se resumen en un plan de gestión de mantenimiento según los niveles de criticidad de la maquinaria y equipos, siendo éstos mensuales, trimestrales y semestrales, según sea el caso. Y la implementación de un tablero de gestión con los principales indicadores de gestión: tiempo promedio para fallar, tiempo promedio para reparar, disponibilidad, utilización, confiabilidad y tiempo promedio entre fallos. Estas propuestas de mejoras están soportadas en cuatro frentes o pilares: (a) político, a nivel de los dueños de la empresa; (b) planificación, periódica y con control y seguimiento a nivel de comités; (c) gestión, a nivel de la implementación de indicadores claves para la gestión preventiva; y (d) operativo, para la correcta ejecución de todo lo anterior.



Capítulo XIV: Cadena de Suministro

En este capítulo desarrollaremos la cadena de suministro, la cual está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta. La cadena de suministro incluye no solamente la fabricación y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle e incluso a los mismos clientes.

14.1 Definición del Producto

Como se explicó en los primeros capítulos, el producto es muy variable, dado que son Proyectos de HVAC, cuya característica principal es el de ser “productos únicos”.

14.2 Descripción de las Empresas que Conforman la Cadena de Abastecimiento

En la Figura 57, se detalla la cadena de suministro del sistema HVAC de la empresa



Figura 57. Cadena de suministro del Sistema HVAC de CIME Comercial SA

Una vez entendida la ruta de abastecimiento, a continuación se procederá a explicar brevemente las funciones y el poder de los principales involucrados.

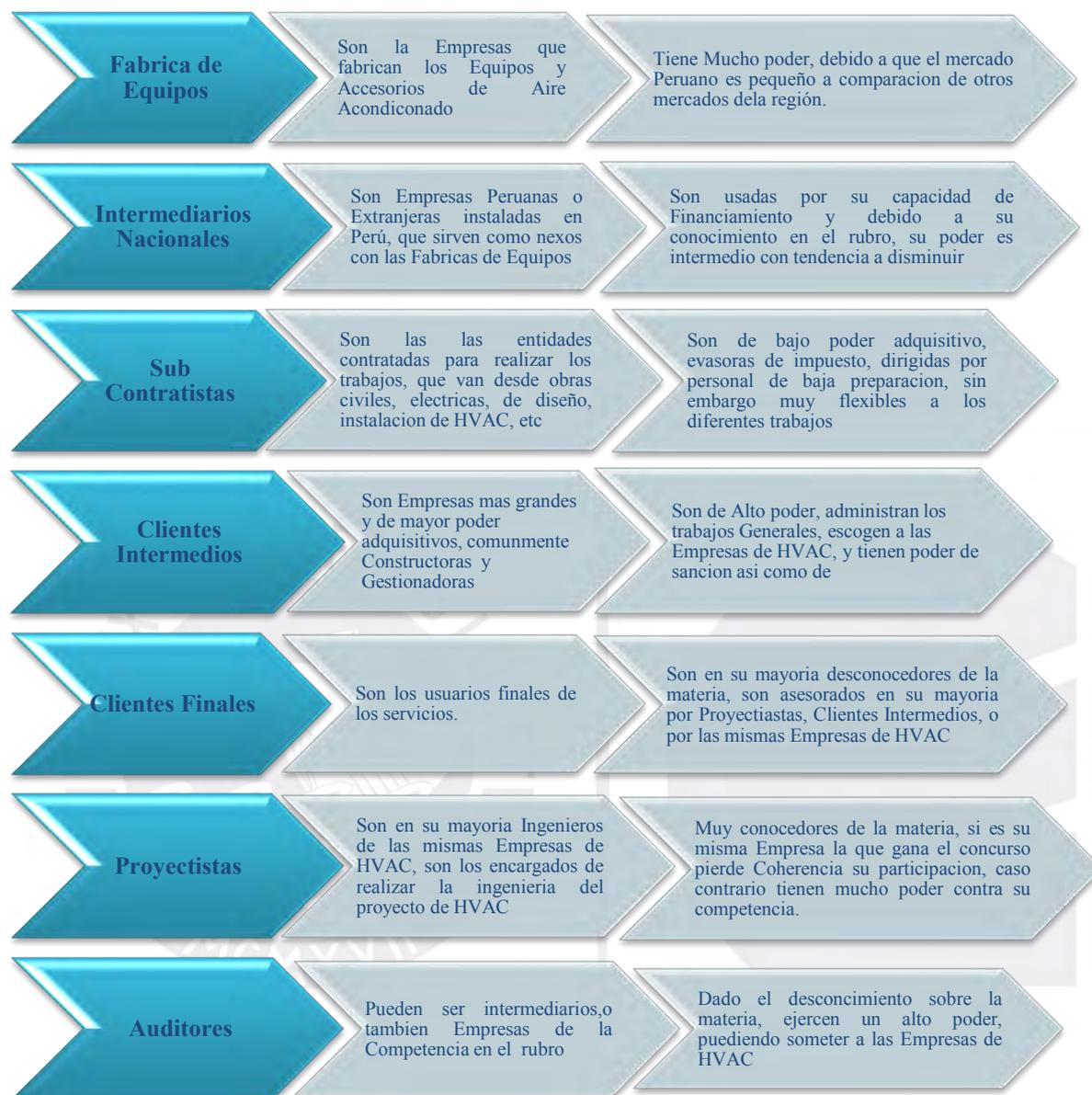


Figura 58. Esquema de principales involucrados en la cadena de suministros.

A continuación, se detallan algunas de las principales características de las empresas HVAC:

- Las empresas HVAC son empresas medianas. Un 90 % de las empresas peruanas son familiares.

- Son empresas reactivas al mercado; es decir, sus servicios o abastecimiento de productos dependen de la solicitud del cliente.
- La exigencia en sus áreas de abastecimiento es muy variable por el punto anterior.
- El poder estimar compras anuales para stock es muy complicado dado que el ganar o no ganar los proyectos es muy variable.
- Si bien el *boom* constructor que inició la década pasada trajo consigo grandes beneficios monetarios a estas empresas, el crecimiento tan rápido de ventas no pudo ser absorbido por sus estructuras organizacionales, lo cual dio origen a pérdidas e inclusive a quiebra de empresas, como es el caso de la Empresa Refricorp, que era, hasta principios de esta década, la que más proyectos gestionaba en el rubro.
- Las variables más complicadas en el crecimiento fueron el abastecimiento de recursos, equipamiento y mano de obra calificada.
- Las empresas subcontratistas, a finales de los años 90 tuvieron un importante crecimiento. Estas pequeñas empresas operan casi siempre dentro y fuera del marco legal. Sin embargo, debido a que las leyes laborales son más estrictas, los costos ya no son atractivos, lo que genera que las empresas HVAC tengan que pensar en la contratación de personal propio.
- En la actualidad, aunque existe una demanda intermedia de proyectos en el rubro y se goza de un clima propicio para las ventas, las empresas HVAC tienen los siguientes retos: mayor competencia, tanto nacional como extranjera; falta de una reglamentación en el rubro; mayor conocimiento del cliente, elevación de expectativas; y barreras de entradas mínimas, lo cual origina competencia desleal y costos bajos.

La posición de las empresas HVAC es intermedia en la cadena, lo cual les da poder de selección y liderazgo. Sin embargo, estas no cuentan con instrumentos adecuados para

gestionar la cadena de suministro a su favor, así, por ejemplo:

- Carecen de una ingeniería adecuada que logre minimizar los costos de materiales. Por ello, escogen, por ejemplo, nuevas adaptaciones, lo que puede encarecer los costos del proyecto.
- Al no contar con un área de selección, se pone en riesgo el proyecto debido a que puede subcontratar a personas inexpertas.
- No disponer del capital suficiente para traer los productos directamente del exterior limita su poder de selección, lo que obliga a comprar a intermediarios que financian la compra.

En el caso directo de la empresa, es una de las pocas empresas de aire acondicionado que realiza el 60 % de sus compras directamente al fabricante, anulando a los intermediarios. Debido a que no tiene una planificación de la producción, pierde oportunidad al negociar directamente con los fabricantes.

14.3 Liderazgo, Integración Vertical, Tercerización, Alianzas o Joint Venture

Los fabricantes de equipos o marcas son las empresas que llevan en la actualidad el liderazgo de la cadena en la región. Las principales marcas comercializadas del mercado se muestran en la Figura 59.



Figura 59. Esquema de los principales fabricantes de equipos HVAC en Perú.

Las marcas como Carrier, York y Trane tienen mucho tiempo en el Perú. Hasta la década pasada, de estas tres solo York tenía sede en el país; las demás marcas se comercializaban a través de distribuidores. El liderazgo de la cadena hasta la década pasada lo tenían los clientes intermedios y las empresas HVAC, quienes seleccionaban la marca, con quién trabajar, cómo pagar, etc. A principios de esta década, se fortalecen en el mercado marcas como Lennox, Airlan, marcas de bajo costo como Cold Point, Gree y Midea; este último se posicionó con fuerte ingreso comercial por su bajo costo.

Sin embargo, en la actualidad, el escenario es distinto, el 50 % de las marcas señaladas ya tiene presencia en el mercado local, mientras que el resto ya ha realizado alianzas de exclusividad con algunas de las empresas de HVAC. Ahora bien, las ventajas que tienen al ingresar al mercado peruano son las siguientes:

- Fortalecimiento de la marca
- Precios más competitivos dado que ya no hay intermediarios.
- Relación directa con el cliente final.
- Fortalecimiento de alianzas estratégicas con empresas HVAC.
- Nueva posibilidad de negocio, en la incursión de la instalación, sacando de la cadena a las empresas HVAC.

La estrategia de las marcas que han entrado al Perú es similar. Sin embargo, la que mejor se ha desarrollado estos últimos años fue Daikin, con una estrategia muy agresiva en las ventas, respaldada por la marca de prestigio a nivel mundial y precios muy competitivos, frente a otras marcas. Muy de cerca, se encuentra el conglomerado de empresas Samsung.

Los clientes intermedios, que en su mayoría son constructoras, poseen el poder de selección que es empoderado por el cliente final a ellas. El poder seleccionar a la empresa HVAC, para la instalación y compra de los equipos directamente a los fabricantes, con la idea de maximizar sus ganancias, es una estrategia que viene usado. Durante esta década,

empresas como GYM se han orientado directamente al subcontratista, absorbiendo mayores ganancias y, por otro lado, mayores riesgos.

Por su parte, CIME Comercial SA se ha mantenido expectante en el mercado. Su estrategia de ingreso está directamente relacionada con el cliente final, salvo consorcios extranjeros que pudieran ingresar en representación de estos últimos. El contar con el capital para realizar sus importaciones directamente y tener personal directo le permite atender a clientes especiales, lo que genera una barrera de entrada frente a otros competidores.

14.4 Describir las Estrategias del Canal de Distribución para llegar al Cliente Final

Con la información de los capítulos anteriores, se conoce quiénes son los diferentes clientes y cómo están distribuidos. Asimismo, se sabe qué es lo que ofrece la empresa. Sin embargo, esta no cuenta con un área de Marketing y fuerza de venta; de hecho, al hablar de fuerza de ventas se mezcla el término con la fuerza operativa.

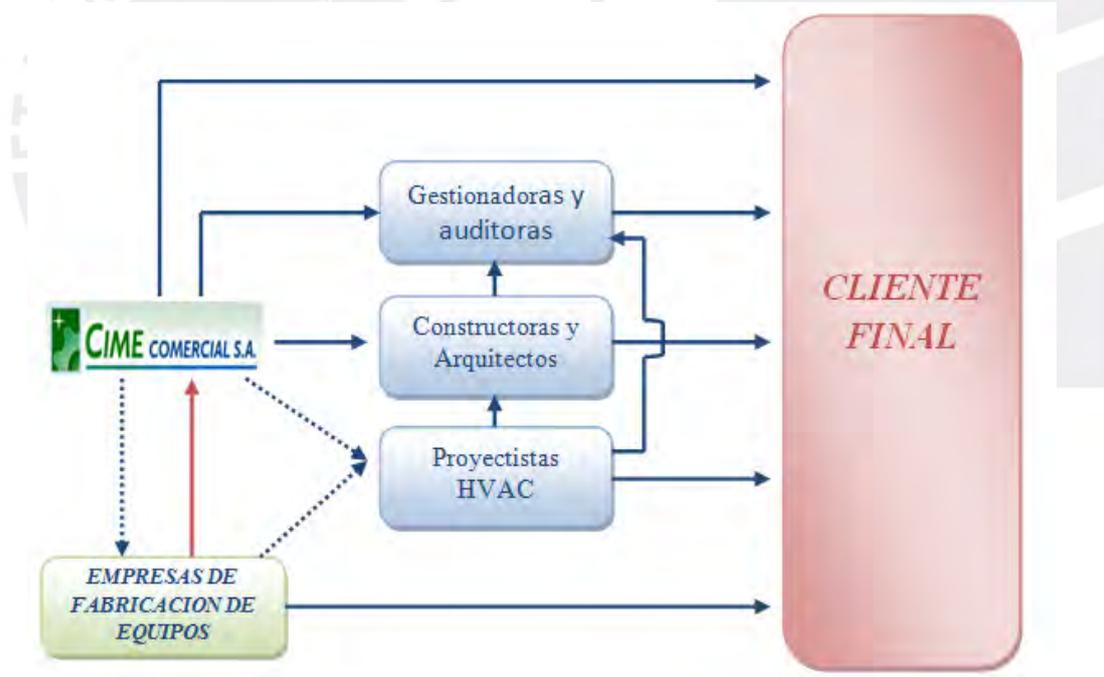


Figura 60. Esquema de los canales para llegar al cliente final.

En la Figura 60, se observan los diferentes canales de llegada al cliente final, que se pueden clasificar de la siguiente manera:

- De forma directa. Es la ruta más corta, y la de mayores beneficios. En la práctica la empresa prefiere este canal, dado que elimina intermediarios, que muchas veces entorpecen la gestión de un proyecto.
- A través de intermediarios. No es la ruta que se desea; sin embargo, los clientes finales, por falta de conocimiento y/o para centralizar la gestión de una obra prefieren ponerla en mano de gestoras o constructoras, y muchas veces existe dependencia entre ellas.
- A través de recomendaciones. El cliente final se apoya en proyectistas o empresas fabricantes, solicitando la recomendación del especialista en instalación, lo que genera cierta dependencia.

Es importante señalar que las empresas de fabricación durante esta década han tomado el liderazgo regional en la cadena y, al incrementar su presencia, generan mayor expectativa con el cliente final que muchas veces recurre directamente a ellas. La nueva estrategia que se ha comenzado a ver en las empresas de fabricación es la de tener personal para instalación directa, con lo cual retiran de la cadena a las empresas HVAC ofreciendo directamente al cliente el servicio integrado.

14.5 Proponer Mejoras al Desempeño de la Cadena de Aprovisionamiento

A continuación, se presenta un resumen de las problemáticas que genera el bajo poder de CIME Comercial SA en la cadena de suministro.

14.5.1 Poca comunicación entre áreas

Esta quizás es una de las principales problemáticas dentro de la organización. La falta de comunicación entre las áreas genera brechas dentro de la organización, lo cual puede ser aprovechado tanto por personal interno como externo.

- **Compras – Operaciones – Almacén.** Estas áreas, que comúnmente deberían estar integradas, funcionan de manera aislada; cada una de ellas recibe órdenes por

separado, lo que genera programaciones independientes. Por tal motivo, cuando surgen inconvenientes, ninguna se hace responsable.

- **Ventas – Operaciones – Ingeniería.** A veces, las tres funciones recaen sobre las mismas personas, y cuando se logran asignar a diferentes personas, no existe una comunicación adecuada.
- **Centralización.** Es muy básica en este tipo de empresas, lo cual hace que la información se pierda o no llegue a tiempo o simplemente no llegue a quien lo necesita en el momento adecuado.

Las consecuencias son las siguientes: (a) Falta de datos para realizar un planificación adecuada, (b) Riesgos en los presupuestos brindados, (c) Procedimiento inadecuado y mal estructurado, (d) Reprocesos y retrabajos en general, (e) Pérdida en el tiempo de información de experiencias, y (f) Falta de empoderamiento frente a proveedores.

14.5.2 Resistencia al Cambio

Aunque este tipo de empresas están siempre en busca de nuevas tecnologías para mejorar costos, son reacias a los cambios estructurales, peor aun cuando han logrado en estos últimos tiempos mejores utilidades. Esto trae como consecuencia: (a) Falta de flexibilidad en el cambio estructural de la organización, alineándose con los nuevos cambios del mercado, (b) Generación de anticultura en el personal, que se acostumbra a una manera de trabajo que no es funcional en los nuevos mercados, y (c) Pérdida de personal que se encuentra valorado en otro mercado.

14.5.3 Empresas muy familiares

Esto origina contratación de personal muchas veces poco idóneo para los puestos. Esto trae como consecuencia: (a) Personal no preparado para los puestos, (b) Malestar en el personal de la empresa y (c) Poca línea de carrera de algunos puestos y pérdida de personal capacitado.

14.5.4 Falta de un área de compras – almacenes

Dado el desorden generalizado de las otras áreas, no se cuenta con un plan estructurado de compras, por lo cual se abusa de las compras unitarias. Por otro lado, aunque el personal de estas áreas son conocedores del rubro, no cuentan con las competencias necesarias para enfrentar a proveedores nacionales y extranjeros, por lo cual tienden a perder en las negociaciones económicas, tiempos y calidad de productos.

14.5.5 Falta de un área legal

Este tipo de empresas no cuenta con un área legal establecida dentro de la empresa; solo contratan abogados por temas particulares. Esto trae como consecuencia un Alto riesgo con contratos poco analizados, que pueden traer mucho perjuicio durante la ejecución de un proyecto.

En general, se ha tratado de señalar los principales problemas de la empresa. Todo este conjunto de puntos indicados generan un impacto negativo en la organización, lo que produce grandes brechas que pueden ser aprovechadas por los competidores. En general, las empresas de HVAC en su mayoría están condenadas al deterioro progresivo, no tienen capacidad de flexibilidad, siguen enfrentando mucho riesgo en sus transacciones, su poder económico es limitado, y tienden a invitar a muchos involucrados en sus negocios debido al financiamiento, lo que agranda la cadena, y genera intereses y financiamientos excesivos a favor de terceros.

CIME Comercial SA es una de las pocas empresas de HVAC en el medio que tiene poder de financiamiento, y buen respaldo económico. Sin embargo, con miras a abarcar más mercado, tendrá que mantener y gestionar de mejor manera sus recursos. Para solucionar estos problemas se proponen las siguientes medidas:

- Aunque ya se tiene una metodología de proyectos orientada a los cuatro principales puntos que son costos, calidad, tiempo y alcances, alineados dentro de un cuadro de

comunicación efectiva, es necesario fortalecer los procedimientos orientados a los costos, con personal altamente preparado. Esta labor es directamente responsabilidad del área de operaciones y debe estar alineada con las otras áreas con el fin de transmitir experiencias y manejos, de tal manera que se encuentren nuevas fuentes de ahorros para así lograr mejorar los costos.

- Es necesario un mayor empoderamiento de compradores frente a los proveedores. Se debe tener una visión de crecimiento, por lo que se requiere la contratación de una persona bien seleccionada para ocupar la gerencia del departamento logístico con miras a la creación de un Área de Supply Chain Management.
- Se debe implementar un ERP más integrador. Actualmente, sí existe un sistema; sin embargo, está orientado a la parte financiera.

Finalmente, los resultados que se esperan de estos cambios estructurales dentro de la organización son los siguientes:

- Planeamiento general y capacidad de reuniones con áreas internas para proyecciones de ventas futuras según su posibilidad de concertación.
- Mejoramiento económico de la empresa en el mediano plazo, las propuestas inciden directamente en este tema, y eso es lo que se busca en un principio.
- Mejoramiento general en las compras, anulación de compras unitarias y de emergencias.
- Mejoramiento en los tratos con proveedores, ganar-ganar.
- Contratos marcos con clientes, para evitar perjuicios a la empresa.
- Búsqueda principal de la satisfacción del cliente.
- Mejoramiento de la calidad del ambiente laboral.
- Mejoramiento del aseguramiento de la calidad en procesos y productos, a fin de generar las condiciones necesarias para la creación de una mejora continua.

14.6 Propuesta de Mejora

Los indicadores generales que se deben tener en cuenta para hacer un seguimiento adecuado al progreso general de la cadena y las empresas de HVAC, y, de esta manera, poder tomar las decisiones en el momento adecuado se muestran en la Tabla 40.

Tabla 40

Indicadores Generales de Gestión

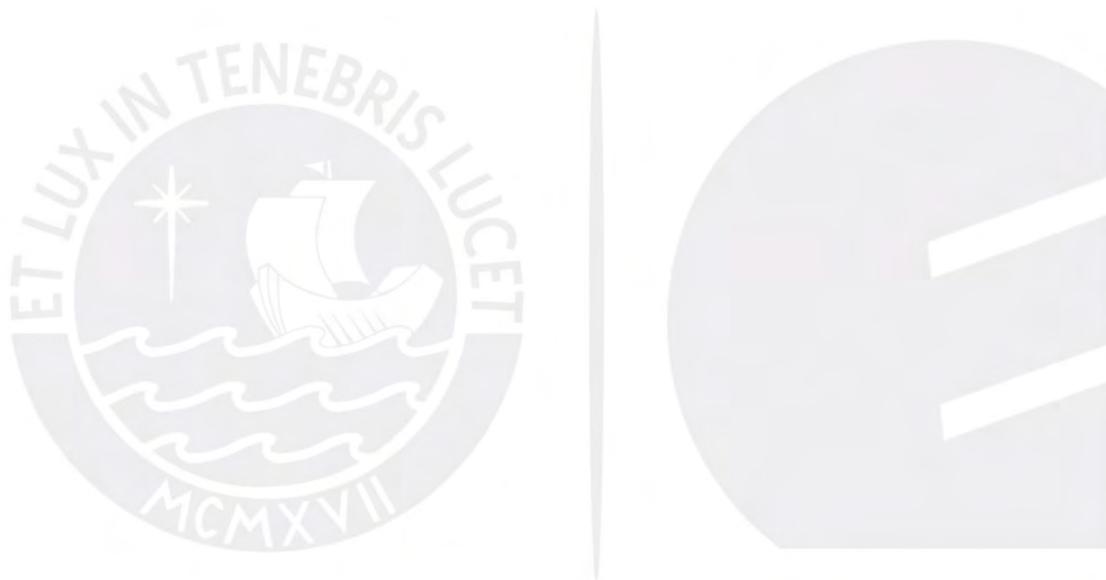
Indicador	Objetivo	Definición	Fórmula	Unidad de medida
Tiempo de valorizaciones	Seguimiento al cumplimiento del cronograma de pagos del cliente en base al trabajo del jefe de proyecto	Da un antes, un ahora, y hasta un después del tiempo de recuperación de dinero	Seguimiento de cronograma	Días
Tiempo de entrega de proyectos	Hacer seguimiento al trabajo de los jefes de proyecto, evitando cualquier inconveniente de último momento. (cronograma de tiempos)	Lograr el objetivo de tiempo de entrega, evitando de esta manera penalidades.	Seguimiento Cronograma de Tiempo de Ejecución	Días
Comunicación efectiva	Verificar, que exista comunicación adecuada entre los Jefes de Proyecto y el Cliente, así como de Compradores con Proveedores	Nos da un indicador del manejo de la comunicación Efectiva	Encuestas de Satisfacción	Variable
Cumplimiento de la entrega del producto	Verificar la entrega adecuada según los alcances de los proveedores de los productos en general	Nos indica el número de productos que han sido entregados de acuerdo a los alcances iniciales	$\frac{\text{Número total de pedidos con cumplimiento}}{\text{Número total de pedidos}}$	%
Cumplimiento de pagos de los clientes	Verifica el pago de los clientes según los proyectos pasados y en curso según porcentaje	Nos indica el número general de clientes que pagan a tiempo.	$\frac{\text{Numero de cliente que pagan a tiempo}}{\text{el Número total de Clientes}}$	%

14.7 Conclusiones

- Definitivamente todas las empresas actualmente debe ser flexibles al cambio, y eso

conlleve que su estructura también lo sea para adecuarse a los cambios del mercado.

- Los indicadores deben ser seleccionados de la mejor manera. Una abundancia de indicadores no garantiza siempre un buen manejo de los procesos; más bien pueden generar reprocesos y, en general, pérdidas de tiempo. Hay que saber seleccionarlos, de tal manera que sean los indicados para garantizar el mejoramiento continuo.



Capítulo XV: Planes de Mejora

En este capítulo, se presentará una propuesta general del plan para la implementación de las mejoras, que se ha ido exponiendo durante el desarrollo de los capítulos anteriores.

Se han seleccionado las propuestas de mejora, que son más viables, que traen consigo resultados en corto y mediano plazo, y cuya inversión para la empresa es la menor en comparación con los beneficios resultantes. Se seleccionaron las siguientes:

1. Mejora de ambiente de trabajo, reducción y/o proyección al nivel de ruido. En virtud de la Ley 29783, se propone un estudio de los niveles de ruido en diferentes puntos de la empresa. Para ello se utilizará un sonómetro calibrado. Posteriormente al estudio, se podrá hacer propuesta de protección sonora al personal afectado, movilización de zonas de trabajo y nuevos procedimientos de fabricación que permitan menor impacto sonoro.
2. Implementación de un área de calidad centralizada. Aunque se trata de una empresa que brinda calidad en sus proyectos, se debe generar un área responsable que centralice toda la información proveniente de cada uno de ellos. Su formación como se indicó en capítulos anteriores es con personal existente de la empresa, su formación traerá nuevos retos y objetivos como certificaciones internacionales.
3. Distribución del equipamiento para mejorar el proceso productivo de ductos. Este punto fue sustentado en el Capítulo VI.
4. Generación de Cultura Organizacional, Identificación con la empresa – Charlas de Inducción. Esta tarea es de competencia del Área de RR. HH., aunque es responsabilidad de todas las gerencias.
5. Integración del Área Logística, definición de jerarquía – compromiso de la gerencia.
6. Gestión del Mantenimiento. Es de responsabilidad directa del gerente de Producción.

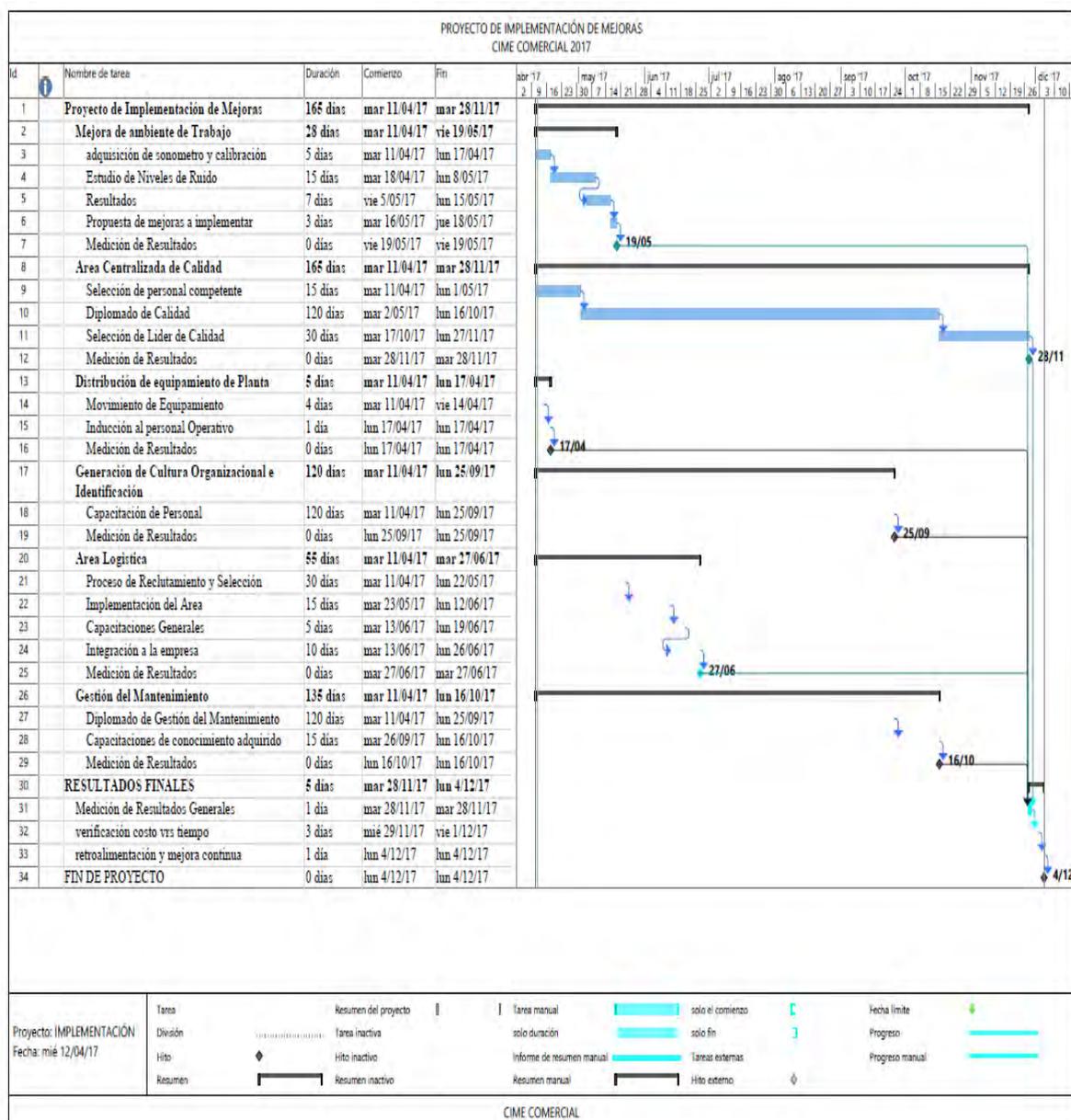


Figura 61. Cronograma de las Mejoras Planteadas

Durante el desarrollo del trabajo, se han expuesto más propuestas de mejoras que las listadas en este capítulo. Algunas de ellas están incluidas en las ya citadas; por ejemplo, tanto el área de calidad como el área logística, una vez implementadas, deberán presentar indicadores de su gestión, con la finalidad de lograr una gestión real de los proyectos con respecto a los objetivos de estas áreas.

Tabla 41

Costos estimados de las mejoras

Mejoras	Costo S/	Descripción
Mejora del ambiente de trabajo (ruido)	4,000	- Sonómetro calibrado
Área centralizada de calidad	25,000	- Personal involucrado
		- Horas hombre de personal involucrado
		- Cursos de calidad
		- Líder de calidad
Nueva distribución del equipamiento	8,000	- Parada de planta
		- Equipos de maniobras subcontratados
		- Capacitación al personal
Cultura organizacional - Identificación	27,000	- Horas hombre del personal de RR. HH.
		- Horas hombre del personal
		- Equipos de exposición
Área de logística	54,000	- Personal con cargo nuevo – gerente logístico (costo a seis meses)
		- Capacitaciones
		- Integración
Gestión del mantenimiento	15,000	- Curso dirigido al gerente de producción
		- Capacitación
Total	133,000	

Capítulo XVI: Conclusiones y Recomendaciones

16.1 Conclusiones

- Existe una gran fortaleza en lo que respecta a gastos operativos, debido a que la empresa se encuentra en una zona industrial, y como es conocido estos clústeres fabriles tienen bajos costos de alquiler o compra, energía eléctrica, agua y pagos municipales, además de tener diversas facilidades operativas como rápidos accesos a las principales vías de la ciudad y de no tener restricciones por parte de la municipalidad en horarios de trabajo extendido. Todos estos factores hacen que puedan generar ahorros en gastos que le permiten mayor inversión en la parte de la planta y/o generar mayores márgenes financieros de los productos que ofertan.
- La ubicación es ideal para los gastos operativos, pero no tanto para el clima laboral de personal administrativo, debido a que, al ser una zona industrial, no es un lugar seguro que pueda brindar tranquilidad a los trabajadores, además de que la contaminación acústica es alta, lo que afecta al personal que no cuenta con protección auditiva por las funciones que realizan a diferencia de los operarios. Esto ocasiona insatisfacción respecto a las condiciones laborales.
- A pesar de ser una empresa especializada, no existe un programa de capacitaciones centralizado, sino que se apoya en las capacitaciones de los proveedores internacionales a los que se compran los productos, lo que hace que dependa de los programas externos, que no necesariamente calzan con las necesidades específicas de la empresa.
- La empresa no cuenta con un sistema de gestión de recursos humanos que contemple una metodología de medición del trabajo, y promueva la calidad de vida, un clima laboral motivador, equidad salarial y mecanismos de gestión de conocimientos.
- La empresa no cuenta con un plan estratégico que defina los objetivos de corto y

mediano plazo; por ende, no existen estrategias que permitan manejar sistemas de gestión como CRP y MRP que ayuden a elevar la eficiencia operativa. Para la ejecución de la programación del proceso productivo, se requiere implementar mejoras en los campos de diseño, procesos, planta y trabajo. Para ello es necesaria una planificación estratégica a corto y largo plazo.

- Existe la necesidad de integrar las estrategias de aprovisionamiento con las de operación y de negocio. La empresa no tiene la logística como un área *core*, sus procesos no están claramente definidos y la asignación de recursos es limitada. Todo esto origina errores en la gestión de las diversas funciones y/o tareas, lo que hace que se incurra en reprocesos y pérdidas económicas en las distintas áreas.
- La empresa carece de un sistema de mantenimiento preventivo que permita aumentar la productividad de la misma y cumplir con los plazos establecidos para la ejecución de los proyectos.
- Debido a que no se tiene un área de calidad centralizada, el nivel de implementación del sistema de calidad es pobre en relación con el enfoque de mejora continua. El proceso del aseguramiento del control de la calidad se está dando de manera independiente sin existir una metodología concreta. La empresa no cuenta con indicadores que permitan medir la gestión y el progreso de los objetivos establecidos, lo que limita la toma de decisiones en el momento adecuado.
- La planta necesita de una nueva distribución que ayude a eliminar y reducir los tiempos de traslado de planchas metálicas de una zona a otra. Lograr el ordenamiento propuesto en planta permitirá a la empresa una mejora eficiente en la distancia total recorrida. Para esto el almacén deberá ser reubicado a un lugar más estratégico, cercano a las zonas de cortado de plasma, doblado, producción y embalaje, lo cual no solo permitirá reducir tiempos, sino también costos logísticos.

16.2 Recomendaciones

En el presente trabajo, se ha realizado el diseño operativo de una empresa de bienes y servicios, de la cual se ha extraído uno de sus principales productos, el sistema HVAC, y se ha realizado un levantamiento de información que fue propuesto en este programa sobre la base de una estructura clásica. Esta estructura está segmentada en tres grandes grupos, los cuales son diseño, planeamiento y programación y gestión (ver Figura 62).

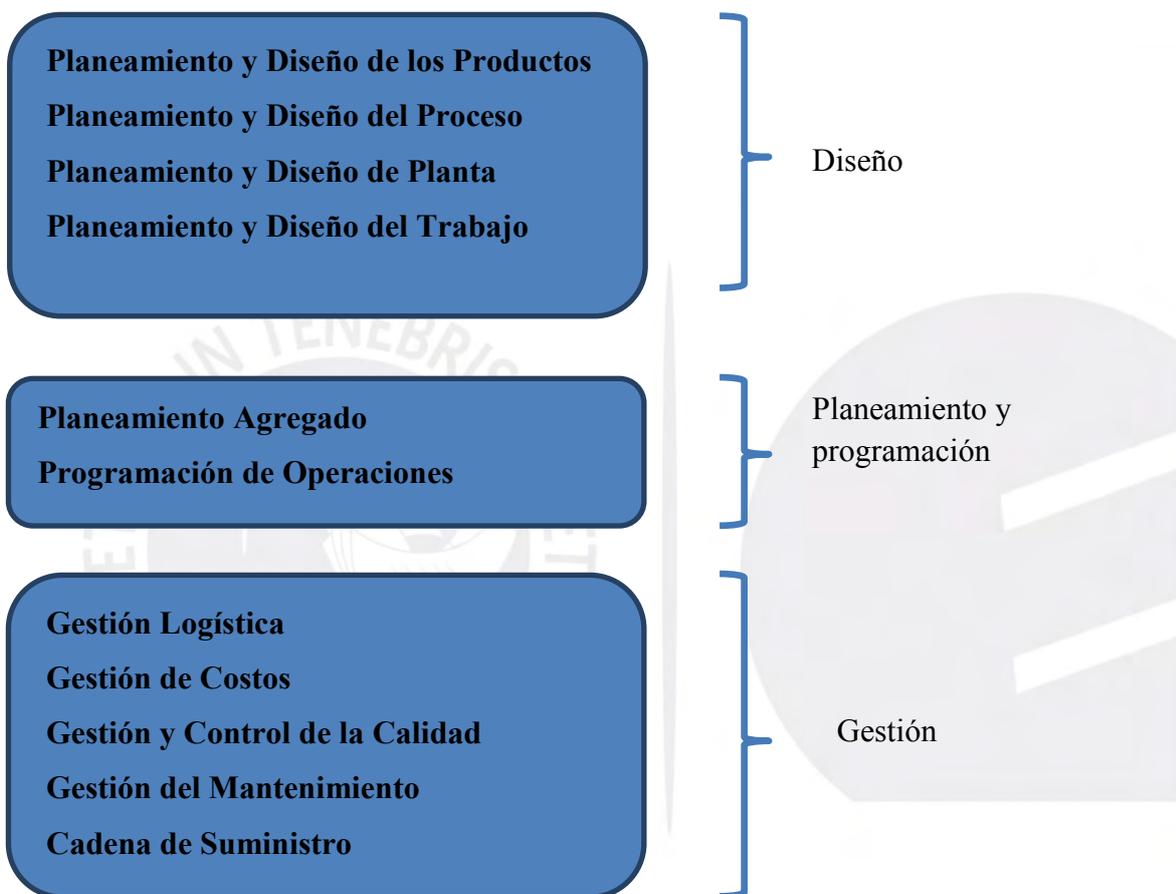


Figura 62. Estructura del diagnóstico operativo empresarial

Después de realizar un análisis de la estructura de trabajo clásica, se pudo desarrollar una nueva estructura que permite entender de una mejor forma como todos los segmentos forman una secuencia con cada una de sus partes, de manera que tienen una lógica y es fácilmente entendida desde una forma visual. Esta nueva estructura tiene como pilares claves

el plan estratégico y la gestión, los cuales son controlados por los indicadores que son transversales a toda la estructura, tal como se puede observar en la Figura 63.

Sobre la base de esta estructura diseñada procederemos a hacer una consolidación de todas las recomendaciones en la siguiente matriz:



Figura 63. Estructura propuesta del diagrama de diseño operativo

Tabla 42

Recomendaciones

Plan Estratégico		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar una estructura organizacional de acorde con las necesidades de la empresa. • Implementar plan comercial • Implementar plan producción. • Implementar plan de calidad total. • Implementar plan de mantenimiento. 		
Diseño	Plan	Ejecución
Nueva distribución de planta: Acercar almacenes de planchas y dobladoras manuales hacia cortadora de plasma.	Implementar un plan agregado	Implementar los cambios del diseño de planta, de manera tal que se puedan reducir los tiempos de traslado y manipulación.
Diseño de procesos operativos: Diseñar y documentar los procesos de la planta	Implementar un Plan Maestro de la Producción (MPS)	Ejecución del plan agregado y el plan maestro de producción
Gestión		
Costos	Operativos	Control
Implementar un ERP de gestión de proyectos.	Implementar políticas de RRHH que involucre los siguientes puntos:	Implementar un área de calidad centralizada.
Consolidar requerimientos de los proyectos que permitan generar economías a escala	Impulsar la generación del trabajo con operarios de la zona.	Implementar políticas de Calidad: muestreos estadísticos, redefinir criterios de aceptación (límites de control)
Optimización costos de fabricación consecuencia del rediseño de la distribución de planta	Mejorar la seguridad externa de forma privada o con algún convenio con la municipalidad.	Implementar y documentar procedimientos, control y auditoría de la calidad.
	Fabricar espacios a prueba de ruidos y a mediano plazo analizar una separación de la parte operativa de la administrativa.	Implementar un documento de verificación de cada una de las especificaciones solicitadas

Tabla 42

Recomendaciones (continuación)

Costos	Operativos	Control
	<p>La gerencia debe comprometerse a fomentar un adecuado clima laboral.</p> <p>Implementar programas de desarrollo dirigidos a operarios y profesionales, charlas o talleres de liderazgo y manejo de conflictos</p> <p>Implementar una política de crecimiento salarial a través de rangos en función a la meritocracia.</p> <p>Generar un programa dirigido a practicantes para que a futuro apliquen a cargos de dirección o supervisión.</p> <p>Debe implementarse una metodología completa referente a medición del trabajo</p> <p>Realizar una documentación de todos los proyectos</p> <p>Empoderar al área de logística centralizándola bajo una sola gerencia independiente.</p> <p>Estandarizar el uso de herramientas informáticas para realizar un seguimiento transversal</p>	<p>Implementar una plataforma tecnológica que centralice la información de todos los puntos del proceso, puntos de control, autorizaciones, documentación asociada, involucrados, registro de incidencias y soluciones de las mismas.</p> <p>Capacitar a personal de la empresa en calidad total y certificarlos.</p>
Indicadores centralizados		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar indicadores de control para la gestión de calidad • Implementar indicadores para la medición del presupuesto. • Implementar indicadores para los puntos críticos de los procesos, así como de los límites de control. • Implementar indicadores sobre el uso y los mantenimientos de las maquinarias, equipos y herramientas. • Implementar indicadores generales de la cadena de suministros. 		

Referencias

- Amendola, L. (2003). Indicadores de confiabilidad propulsores en la gestión del mantenimiento. *Departamento de Proyectos de Ingeniería Universidad Politécnica de Valencia*.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). Administración de Operaciones, Producción y cadena de suministros. En R. Chase, R. Jacobs, & N. Aquilano, *Administración de Operaciones, Producción y cadena de suministros* (pág. 736). Mexico DF, Mexico DF, Mexico: McGraw-Hill.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- D'Alessio, F. (2012). *Administración de las operaciones productivas: Un enfoque en procesos para la gerencia*. México D.F., México: Pearson.
- Decreto Supremo N°42-F. Reglamento de seguridad industrial. Presidencia de la República del Perú. (1964).
- Del Solar, R. (2008). PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN EN BARRACAS MADERERAS. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 10(2): 77-92.
- Freivalds, A., & Niebel, B. (2004). Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. En A. Freivalds, *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo* (11 ed.). México, México: Alfaomega.
- García Garrido, S. (2003). Organización y gestión integral de mantenimiento: manual práctico para la implantación de sistemas de gestión avanzados de mantenimiento industrial. *Madrid, Díaz de Santos*.
- Google Maps. (2016). Recuperado de <https://www.google.com.pe/maps/@-12.0657617,-76.9887497,17z>

- Hornngren, C. (2007). Contabilidad de Costos. En C. Hornngren, *Contabilidad de costos*. Mexico: Pearson.
- Hornngren, C., Datar, S., & Foster, G. (2007). *Contabilidad de costos*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- Kotler, P. (2006). Dirección de Marketing. En P. Kotler, *Dirección de Marketing* (pág. 816). Mexico, Mexico, Mexico: Pearson.
- Ley 29783. Ley de seguridad y salud en el trabajo. Congreso de la República del Perú. (2012).
- Ley 30222. Ley que modifica la Ley 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo. Congreso de la República del Perú. (2014).
- Miranda Miranda, J. J. (2007). *Gestión de Proyectos*. Bogotá: MM Editores.
- Muther, R. (1981). Distribución en planta. En R. Muther, *Distribución en planta* (cuarta ed., pág. 468). Barcelona, España: Hispano Europea S.A.
- Parada Gutiérrez, Ó. (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. 169-187.
- Project Management Institute. (2013). *PMBOK guide*.
- Reyes Vasquez, J. P., & Molina Velis, C. G. (2014). Plan Agregado de Producción Mediante el Uso de un Algoritmo de Programación Lineal: Un caso de Estudio. *Politécnica*.
- Walton, M. (1990). *El método Deming en la práctica*. Santiago: Grupo Norma.

Apéndice A: Informe Homologación CIME Comercial SA

INFORME PPI N° 1308



1. INFORMACION GENERAL	
1.1 RAZÓN SOCIAL:	CIME COMERCIAL S.A
1.2 DIRECCIÓN:	AV. INDUSTRIAL NRO. 132 URB. AURORA
1.3 CIUDAD Y PAIS:	Lima-Perú
1.4 CORREO ELECTRONICO	cime@cime.com.pe
1.5 PAGINA WEB	http://www.cime.com.pe/
CÓDIGO CIU	Actividad Económica Principal : 4799 - OTRAS ACTIVIDADES DE VENTA AL POR MENOR NO REALIZADAS EN COMERCIOS, PUESTOS DE VENTA O MERCADOS

	FECHA	DURACIÓN (horas)
FECHA EVALUACIÓN	2017-02-15	4 horas
Evaluador	Ing. Katuska Aguilar Cervantes	

2. ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA ORGANIZACIÓN
Mantenimiento de sistemas de energía
3. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN:
Determinar el grado de cumplimiento e implementación en las categorías de:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Constitución de la Empresa y Legal 2. Información Financiera 3. Comercial 4. Sistema de la Calidad 5. Protocolo para la evaluación del Sistema Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS
La presente evaluación al Sistema Integrado de Gestión de CIME COMERCIAL S.A se ha basado tomando en cuenta las siguientes referencias:
<ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001:2008 – Gestión de la Calidad • Ley de SST 29783 – gestión de Seguridad y Salud Ocupacional • Gestión Administrativa y Financiera

El proceso de evaluación de proveedores se inicia con la reunión de apertura, donde participaron el Jefe de Producción, Rolando Jaime Núñez E. y la Jefe de Recursos Humanos, Gloria C. Bazán G. En dicha reunión se comunicó las siguientes actividades:

1. Presentación del verificador.
2. Confirmación de los criterios, los objetivos y el alcance de la verificación.
3. Confirmación del plan de verificación en sitio.
4. Presentación de métodos y procedimientos de la verificación.
5. Confirmación de la fecha y hora de la reunión de retroalimentación.
6. Compromiso de confidencialidad.
7. Confirmación de procedimientos de protección de seguridad y salud ocupacional, emergencia y seguridad física para el verificador asimismo de las áreas de acceso restringido, si las hay.
8. Preguntas y respuestas.

Posteriormente se revisaron documentos como procedimientos, manuales y registros; tomando en consideración los criterios establecidos en la Lista de Verificación y los lineamientos establecidos por ICONTEC, asimismo se realizó entrevistas.

Finalmente se realizó la reunión de retroalimentación, tomando en cuenta las siguientes actividades:

1. Agradecimientos.
2. Presentación general de las conclusiones y oportunidades de mejora.

Para mayor detalle de la evaluación se adjunta el registro del Formulario para la Evaluación de Proveedores.

5. RESULTADO POR COMPONENTE

1. Constitución de la Empresa y Legal

Con respecto a este acápite, CIME COMERCIAL S.A., obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 60.00% para la parte de la constitución de la empresa y 100 % para la parte legal.

FORTALEZAS

- Todo el personal se encuentra en planilla de acuerdo a Ley
- El personal con más de cuatro años de servicio cuenta con seguro de vida Ley
- Cuenta con el RUC y licencia de funcionamiento vigente
- La empresa no presenta multas laborales ante la autoridad Administrativa de Trabajo y/o Organismo Fiscalizador –SUNAFIL
- Cumple con sus obligaciones: PDT- SUNAT, ESSALUD, Renta 5ta

Categoría, Seguro Complementario de Riesgo de trabajo-SCTR, Gratificaciones y vacaciones, AFP's y CTS.

OPORTUNIDADES DE MEJORA

- Las actividades, servicios y/o línea a evaluar deben estar definidas en el objeto social de la empresa

2. Información Financiera

Con respecto a este acápite, CIME COMERCIAL S.A., obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 100.00 %.

FORTALEZAS

- Aceptable índice de liquidez (3.29)

OPORTUNIDADES DE MEJORA

- Mejorar el índice de rentabilidad(0.01) y endeudamiento (2.58)

3. Comercial

Con respecto a este acápite, CIME COMERCIAL S.A., obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 100.00 %.

FORTALEZAS

- Brindar diversos servicios como: mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y de energía; suministro e instalación de equipos de energía; e instalación de estructuras y otros.
- Amplia cartera de clientes.

4. Sistema de la Calidad

Con respecto a este acápite, CIME COMERCIAL S.A., obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 60.20 %.

FORTALEZAS

- Elaborar informes técnicos de pruebas realizadas a sus servicios
- Contar con Homologaciones vigentes de los servicios que ofrecen
- Mantener los registros de calibración de sus equipos de medición
- Realizar una evaluación periódica del desempeño del personal

OPORTUNIDADES DE MEJORA

- Implementar un sistema de gestión de la calidad
- Evidenciar las acciones tomadas luego de los hallazgos de una auditoría
- Estandarizar los procesos administrativos
- Desarrollar un procedimiento de selección y evaluación de proveedores

5. Protocolo para la evaluación del Sistema Gestión de la Seguridad Y Salud En El Trabajo (SST)

Con respecto a este acápite, CIME COMERCIAL S.A., obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 74.98%.

FORTALEZAS

- Se cuentan con registro de entrega de EPP's adecuados y capacitaciones en el uso y conservación del mismo.

OPORTUNIDADES DE MEJORA

- Reforzar la capacitación de la política de SST al personal de la organización (administrativo y producción).
- Elaborar un procedimiento de control de los documentos y registros.
- Realizar el seguimiento del programa de capacitación y entrenamiento.
- Realizar el monitoreo de factores físicos, químicos y biológicos.
- Ampliar las capacitaciones a todo el personal de la empresa, pues se evidencia poca audiencia.
- Desarrollar auditorías internas para verificar la eficacia del sistema de SST.

OBSERVACIONES

CIME COMERCIAL S.A., ha desarrolla el manejo de residuos eléctricos más no el manejo de residuos sólidos.

CIME COMERCIAL S.A., no realiza subcontratas.

6. CONCEPTO DEL EVALUADOR

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación del sistema de gestión de la Calidad y de Seguridad y Salud en el Trabajo de CIME COMERCIAL S.A., se evidencia un **83.50 %** de cumplimiento de los requisitos establecidos en el formulario para la Evaluación de Proveedores adjunto.

En conclusión CIME COMERCIAL S.A., ha alcanzado un nivel **"B"** de calificación.

Nombre: Ing. Katuska Aguilar Cervantes

Fecha de Entrega: 2017-02-27

7. RESULTADOS GRÁFICOS

A partir de la evaluación de homologación de proveedores Entel, se obtuvo los siguientes resultados gráficos por componente evaluado y resultado total.



Apéndice B: Auditoría de Seguridad y Salud en el Trabajo



**AUDITORIA DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO
TELEFONICA DEL PERU**

Código: R-AUD-T&P
Rev.: 2
Fecha: 07/09/2015
1 de 2

Empresa: CINE COMERCIAL S.A

RUC: 20117322751

Ubicación: Av. Industrial N° 132 Urb. Aurora ATE.

CLASIFICACION	PUNTAJE
Total	7
Parcial	1
No Cumple	0
No Aplica	NA

ITEM	DESCRIPCIÓN	Requisito	Puntaje
I Administrativo			
Autorizaciones			
1	1.1. Licencia de funcionamiento	Ley N° 28976	2
	1.2. Certificado INDECI	D.S. N°058-2014-PCM	2
	1.3. Certificados de saneamiento (sumpatorio)	D.S. N° 822-2001-SA	2
	1.4. Seguro Vida Ley (personal con 04 años a más)	DL N° 688 y D.S. N° 003-2011-TR	2
	1.5. Seguro de Responsabilidad Civil	Auditoría Segunda Parte - Req Contractual	2
II Seguridad y Salud en el Trabajo- PROPIOS			
Política			
2	2.0. Política de SST	Ley N° 29783/ D.S. N° 005-2012-TR	1
Planificación			
3	3.1. IPER		
	a. Procedimiento de IPER	Req Contractual / Procedimental	1
	b. Matriz de IPER	Ley N° 29783 Título V/ D.S. N° 005-2012-TR	1
	c. Evidencia que los trabajadores hayan participado de la elaboración del IPER	Ley N° 29783 Título V / D.S. N° 005-2012-TR	2
	d. Evidencia que los trabajadores conozcan los riesgos a los que están expuestos, de acuerdo a su labor. (entrevista al personal)	Ley N° 29783 Título V	2
	3.2. Programa Anual de SST	Ley N° 29783 Art. 79 D.S. N° 005-2012-TR Art. 26, 32, 42	1
	3.3. Plan Anual de Capacitación en SST	Ley N° 29783 Art. 27, 74/ D.S. N° 005-2012-TR Art. 29, 65, 68	1
	3.4. Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST) <small>(entre o más trabajadores)</small>	Ley N° 29783 Art. 34, 35. D.S. N° 005-2012-TR Art. 32, 74, 75.	2
3.5. Evaluación Inicial o estudio de línea de base como diagnóstico del estado de la SST	Art. 37 Ley 29783 y Art. 78 DS 005-2012-TR	2	
Ejecución			
4	4.1. Responsable de SST y/o Previsionista	Req Contractual / Procedimental	2
	4.2. Registro de Inducción en SST	D.S. N° 005-2012-TR / RM 050-2013 TR	2
	4.3. Recomendaciones de seguridad asociadas a la función / puesto, entregadas al trabajador adjunto al contrato o en su defecto el primer día de labor.	Ley 29783 Art. 35 /DS 005-2012-TR Art. 30	2
	4.4. Capacitaciones de SST		
	a. Certificados de capacitación de "Trabajos en Altura" para el personal que hace trabajos del alto riesgo.	Req Contractual / Procedimental	2
	b. Certificados de capacitación de "Riesgo Eléctrico" para el personal que hace trabajos del alto riesgo.	Req Contractual / Procedimental	2
	c. Certificados de capacitación de "Primeros Auxilios" para todo el personal.	Req Contractual / Procedimental	2
	4.5. Comité Paritario de SST <small>(Mayor o igual a 20 trabajadores) / Supervisor de Seguridad e Salud Ocupacional (menor a 20 trabajadores)</small>		
	a. Elección, Constitución e Instalación del Comité de SST.	Ley N° 29783 Art. 29, Art. 33/ D.S. N° 005-2012-TR Art. 28, 39, 51, 63, 66 y 72	2
	b. Funciones y Obligaciones del Comité de SST.	Ley N° 29783 Art. 29, Art. 33/ D.S. N° 005-2012-TR Art. 28, 39, 51, 63, 66 y 72	1
4.6. Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR).	Ley N° 26790 Art.19/ D.S. N° 509-1997-SA Art. 82/ D.S. N° 003-1998-SA	2	

Achilles Perú SAC. Lima: Cl. Andres Reyes 437 San Isidro - Lima T: +51 (1) 7198422 F: +51 (1) 7198423
E: peru@achilles.com www.achilles.com



**AUDITORIA DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO
TELEFONICA DEL PERU**

Código: R-AUD-TdP
Rev: 2
Fecha: 07/08/2015
2 de 2

ITEM	DESCRIPCIÓN	Requisito	Puntaje
4.7.	Mapa de Riesgo.	Ley N° 29783 Art. 19, 25 / D.S. N° 005-2012-TR Art. 32	2
4.8.	Exámenes médicos		
a.	Exámenes médicos Pre-Ocupacionales.	D.S. N° 005-2012-TR Art. 101/ D.S. N° 006-2014-TR Art. 101	2
b.	Exámenes médicos Periódicos.	Ley N° 29783 Art. 48/ D.S. N° 005-2012-TR Art. 101/ D.S. N° 006-2014-TR Art. 101	2
c.	Exámenes médicos de Retiro.	Ley N° 29783 Art. 48/ D.S. N° 005-2012-TR Art. 101/ D.S. N° 006-2014-TR Art. 102	1
4.9.	Procedimientos de Trabajo Seguro de la Organización <small>(Revisar Procedimientos de Trabajo Seguro (Verificación en el lugar de trabajo y conocimiento por parte de los colaboradores)</small>	Req Contractual / Procedimental	2
4.10.	Formatos de SST		
a.	Declaración Jurada de SST	Req Contractual / Procedimental	1
b.	Revisar las Charla de 5 minutos, de los trabajos de alto riesgos que se realicen, de los últimos 6 meses. (muestra aleatoria y entrevista al personal)	Req Contractual / Procedimental	2
c.	Revisar los Análisis de Trabajo Seguro (ATS), de los trabajos de alto riesgos que se realicen, de los últimos 6 meses. (muestra aleatoria y entrevista al personal)	Req Contractual / Procedimental	2
d.	Revisar los Permisos de Trabajos, de los trabajos de alto riesgos que se realicen, de los últimos 6 meses. (muestra aleatoria y entrevista al personal)	Req Contractual / Procedimental	2
e.	Registro de Entrega de Equipo de Protección Personal	Ley N° 29783 Art. 92/ D.S. N° 005-2012-TR Art. 33 RM 050-2013-TR	2
4.11.	Equipos y Materiales		
a.	Plan de Mantenimiento de Equipos y Herramientas	D.S. N° 005-2012-TR Art. 42	2
4.12.	Investigación de accidentes		
a.	Procedimiento de Investigación y Reporte de Accidentes y Registros de los mismos.	Req Contractual / Procedimental	1
4.13.	Preparación y respuesta a Emergencias		
a.	Plan de Emergencia (o Contingencia asociados a los trabajos que realicen).	Ley N° 28551 Art. 3 R.D. N° 1011-2010-MTC15 NTP 750.043-1	1
b.	Registro de Simulacro (realizados en los últimos 12 meses).	D.S. N° 005-2012-TR Art. 33	2
Seguimiento			
5.1.	Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos.	D.S. N° 005-2012-TR / RM 050-2013 TR	2
5.2.	Registro de estadísticas de seguridad y salud.	D.S. N° 005-2012-TR / RM 050-2013 TR	2
5.3.	Registro de Auditorías Internas al Sistema de Gestión de SST.	D.S. N° 005-2012-TR / RM 050-2013 TR	0
5.4.	Registro de inspecciones internas de SST	D.S. N° 005-2012-TR / RM 050-2013 TR	1
Gestión de Terceros (Subcontratas)			
6.1.	La empresa realiza auditorías de SST a sus subcontratas:	Req Contractual / Procedimental	NA
6.2.	En caso que la empresa realice auditorías de SST a sus subcontratas, validar que el protocolo de auditoría.	Req Contractual / Procedimental	NA

Fecha: 22/02/16

Auditor Líder

MIRZA NATHALIE GALLERGO GARCIA

Firma

Auditor 1

Participantes de la Empresa

1. Nombres y Apellidos

Robando J. Núñez Enquito.

2. Nombres y Apellidos

Poxana N. Valli Rodríguez

3. Nombres y Apellidos

Hugo Valdoz Corderoso

4. Nombres y Apellidos

Achilles Perú SAC. Lima: Cl. Andrés Blyes 437 San Isidro - Lima T: +51 (1) 7198422 F: +51 (1) 7198423

E: peru@achilles.com www.achilles.com

Apéndice C: Auditoría Aspersud



Página 1

INFORMACION GENERAL

Razón Social

CIME COMERCIAL S.A.

Código Interno

20117322751

Actividad Económica/Giro

CIIU 4799: Otras Actividades de venta al por menor no realizados en comercios, puestos de venta o mercados

Actividad Evaluada

Suministro, Instalación y Mantenimiento de equipos de aire acondicionado

Tipo Evaluación

Aspersud Doc

Dirección Oficina Principal

Av. Industrial Nro. 132 Urb. Aurora - Ate

Localidad

Lima

Teléfono

3260601

Fax

.-.

Página Web

www.cime.com.pe

Nº de Empleados

Fijo	170
Subcontratado	0

Antigüedad de la Empresa

27 Años

Cuestionario

General

Nombre de Contacto Comercial

Rolando Jaime Nuñez Eriquita

Teléfono

326 0601

Correo Electrónico

rmunez@cime.com.pe

Telefono Celular

988416577

Propósito

Homologar a la empresa
CIME COMERCIAL S.A.
Desde los aspectos de: Evaluación Documentaria. Con los requisitos definidos por la empresa
ASOCIACION PERUANA DE LA IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS - ASPERSUD

OL_244864-36



Antecedentes

La presente evaluación ha sido realizada por encargo de:
**ASOCIACION PERUANA DE LA IGLESIA DE JESUCRISTO DE
 LOS SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS - ASPERSUD**
 de acuerdo a los procedimientos de SGS DEL PERU SAC para el
 servicio de Homologación de Proveedores. Consiste en el
 levantamiento de la información y su posterior evaluación, de
 acuerdo a los requerimientos que la empresa:
**ASOCIACION PERUANA DE LA IGLESIA DE JESUCRISTO DE
 LOS SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS - ASPERSUD**
 Considera más importantes para su gestión de aprovisionamiento

Condiciones de Emisión

Ponderación de evaluación de Evaluación Documentaria;
 previamente especificada por la empresa
**ASOCIACION PERUANA DE LA IGLESIA DE JESUCRISTO DE
 LOS SANTOS DE LOS ULTIMOS DIAS - ASPERSUD**
 El presente Informe del Homologación tiene validez de un año a
 partir de la fecha de emisión, no pudiendo extenderse el alcance, a
 otras actividades que las arriba indicadas. Los datos consignados
 en el presente Informe son fiel reflejo de nuestros hallazgos. La
 responsabilidad de nuestra empresa se extiende a garantizar
 únicamente que el proveedor ha sido evaluado y calificado de
 acuerdo a un procedimiento establecido por SGS. SGS DEL PERU
 SAC no asume responsabilidad alguna si el proveedor falla en
 algún producto o servicio que fue objeto de homologación.

Comentario del Evaluador

Nombre de Inspector

VELA OBREGON, SANDRA LISSETTE / VELA OBREGON,
 SANDRA LISSETTE / VELA OBREGON, SANDRA LISSETTE

Fecha de Recepción de la
Documentación

06/02/2017

Lugar de Visita

Evaluación documentaria. Sin visita

Fecha de Visita(*)

16/02/2017

Hora Inicio

16/02/2017
 12:00:00

Hora Fin

16/02/2017
 13:00:00

Emitido el 17/02/2017

OL_244864-36

EVALUACIÓN DOCUMENTARIA

DOCUMENTOS LEGALES

1. ¿Tienen a sus trabajadores en planilla? (Presentación de planilla 3 últimos meses)

2. ¿La empresa presentó los tres últimos pagos mensuales a SUNAT, ESSALUD?

Hallazgos:

La empresa no presentó los pagos de IGV-Renta (SUNAT) de los meses de octubre, noviembre y diciembre 2016.

3. ¿La empresa presentó los dos últimos pagos anuales de renta a la SUNAT - PDT?

4. ¿Presentaron la copia literal de la ficha registral (tres últimas páginas)?
Si es persona natural no aplica.

5. ¿Presentaron los poderes vigentes? Antigüedad no mayor a un año .
Si es persona natural no aplica.

DOCUMENTOS TRIBUTARIOS

6. ¿El RUC se encuentra vigente?

7. ¿Concuerda dirección declarada en SUNAT y dirección real?

8. ¿Tienen la Licencia Municipal de Funcionamiento?

DOCUMENTOS COMERCIALES Y DE CALIDAD

9. ¿Presenta la Relación de los 05 clientes más importantes, atendidos los 02 últimos años (incluyendo la siguiente información: Cliente / producto o servicio vendido)?

OL_244864-36

Razón Social-Cliente	Producto o Servicio vendido
TELEFONICA DEL PERÚ	SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO
COMPAÑIA MINERA ANTAMINA	SERVICIO DE MANTENIMIENTO INTEGRAL DE AIRE ACONDICIONADO
BANCO DE CREDITO DEL PERÚ	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE ENERGIA Y AIRE ACONDICIONADO
ASPERSUR	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO
GYM	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

10. ¿Presenta la Relación de entidades bancarias y/o financieras con las cuales trabaja (Incluyendo la siguiente información, Nombre del Banco o entidad financiera / Antigüedad como cliente / nombre del sectorista)?

Nombre del Banco o entidad financiera	Antigüedad como cliente	Nombre del sectorista
BANCO DE CREDITO DEL PERÚ	16	FRANCISCO RODRIGUEZ DÁVILA
BANCO BBVA CONTINENTAL	18	CARLO DE LA TORRE LOLI
BANCO SCOTIABANK	24	JOSE MANUEL VEGA ARGUMEDO

11. ¿La empresa acreditó tener líneas de crédito vigentes?
En caso de respuesta afirmativa : Presentar carta del Banco que les otorga línea de crédito.

12. ¿La empresa tiene organigrama?

13. ¿La empresa encuesta a sus cliente y tiene registros de los resultados?

14. ¿Tienen las hojas de vida (CV) de los empleados cuyo trabajo incide en la calidad?

OL_244864-36

15. ¿Los equipos de medición utilizados, se encuentran calibrados?

16. ¿La maquinaria y equipo utilizado, pertenece a la empresa?

17. ¿La empresa hizo una descripción breve de los controles de calidad realizados en la recepción de los materiales utilizados y registro que acredite?

• Detallar:

Check list de recepción de materiales y equipos - Registro de conformidad

18. ¿La empresa hizo una Descripción breve de los controles de calidad finales al Producto / Servicio suministrado y registro que acredite?

• Detallar:

Registro de salida del producto - Registro de Conforme/ No Conforme

19. ¿La empresa tiene el 100% de confiable en el reporte de Sentinel?

Hallazgos:

Según Reporte de deudas de Sentinel al 24/01/2017 la empresa ha sido calificada como 100% Normal por la SBS.

SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE

20. ¿Los riesgos a la seguridad o salud de sus trabajadores han sido identificados?

21. ¿Los riesgos a la seguridad o salud de sus trabajadores se encuentran controlados?

Hallazgos:

La empresa no evidenció que los riesgos a la seguridad o salud de sus trabajadores se encuentren controlados: no se presentó evidencia de las capacitaciones, las inspecciones ni el uso de EPP, según lo establecido como controles en la matriz IPER.

22. ¿El personal tiene seguro médico y seguro complementario de trabajo de riesgo (SCTR)?

15. ¿Los equipos de medición utilizados, se encuentran calibrados?

16. ¿La maquinaria y equipo utilizado, pertenece a la empresa?

17. ¿La empresa hizo una descripción breve de los controles de calidad realizados en la recepción de los materiales utilizados y registro que acredite?

• Detallar:

Check list de recepción de materiales y equipos - Registro de conformidad

18. ¿La empresa hizo una Descripción breve de los controles de calidad finales al Producto / Servicio suministrado y registro que acredite?

• Detallar:

Registro de salida del producto - Registro de Conforme/ No Conforme

19. ¿La empresa tiene el 100% de confiable en el reporte de Sentinel?

Hallazgos:

Según Reporte de deudas de Sentinel al 24/01/2017 la empresa ha sido calificada como 100% Normal por la SBS.

SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE

20. ¿Los riesgos a la seguridad o salud de sus trabajadores han sido identificados?

21. ¿Los riesgos a la seguridad o salud de sus trabajadores se encuentran controlados?

Hallazgos:

La empresa no evidenció que los riesgos a la seguridad o salud de sus trabajadores se encuentren controlados; no se presentó evidencia de las capacitaciones, las inspecciones ni el uso de EPP, según lo establecido como controles en la matriz IPER.

22. ¿El personal tiene seguro médico y seguro complementario de trabajo de riesgo (SCTR)?

23. En caso tenga residuos peligrosos, ¿Los elimina mediante una EPS, de acuerdo a la normatividad vigente? - Acreditar

NA

Hallazgos:

No aplicable por el alcance de la línea homologada.

VINCULOS FAMILIARES

24. ¿Tienen familiares que trabaje directamente para la Iglesia?

NO

25. ¿En caso sea positiva la respuesta de la pregunta anterior, detallar según el siguiente cuadro:

Nombre del familiar	Organización en donde trabaja
Ninguno.	-.

CALIFICACIÓN

ASPECTO	PONDERADO	PUNTAJE PARCIAL
EVALUACIÓN DOCUMENTARIA	100.00	90.91

NIVELES	RANGOS	Puntaje
Sobresaliente	90.00 a 100.00	90.91
Bueno	80.00 a 89.99	
Regular	70.00 a 79.99	
Requiere mejora	0.00 a 69.99	

SGS del Perú S.A.C.

Alvaro López D.

Product Manager
Systems & Service Certification

OL_244864-36

OPORTUNIDADES DE MEJORA

N° Pgta	EVALUACIÓN DOCUMENTARIA
2	La Empresa no presentó los tres últimos pagos mensuales a SUNAT y/o ESSALUD
21	Los riesgos a la seguridad o salud de sus trabajadores no se encuentran controlados.

OL_244864-36

Fortalezas

Nº Pgta	EVALUACIÓN DOCUMENTARIA
1	La Empresa tienen a sus trabajadores en planilla.
3	La empresa presentó los dos últimos pagos anuales de renta a la SUNAT -PDT
4	Presentaron la copia literal de la ficha registral.
5	La empresa presentó los poderes vigentes.
6	La empresa presentó el RUC vigente.
7	La dirección declarada en SUNAT concuerda con la dirección real.
8	La empresa presentó la Licencia Municipal de Funcionamiento.
9	La empresa presenta la relación de los 05 clientes más importantes, atendidos los 02 últimos años.
10	Presenta la Relación de entidades bancarias y/o financieras con las cuales trabaja
11	La empresa acreditó tener líneas de crédito vigentes.
12	La empresa presentó su organigrama.
13	La empresa encuesta a sus cliente y tiene registros de los resultados.
14	La empresa tiene las hojas de vida de los empleados cuyo trabajo incide en la calidad.
15	Los equipos de medición utilizados de la empresa se encuentran calibrados
16	La maquinaria y equipo utilizado, pertenece a la empresa.
17	La empresa hizo una descripción breve de los controles de calidad realizados en la recepción de los materiales utilizados.
18	La empresa hizo una Descripción breve de los controles de calidad finales al Producto / Servicio suministrado
19	El reporte de Sentinel define a la empresa como 100% confiable.
20	La empresa ha identificado los riesgos a la salud y/o seguridad de sus trabajadores.
22	El personal de la empresa tiene seguro médico y SCTR.

Apéndice D: Entrevista al Jefe de Proyectos de CIME Comercial SA

Datos del entrevistado

Apellidos y nombres: Ancajima Jiménez, Felipe C.

DNI: 43304130

Cargo dentro de la empresa: jefe de proyectos Senior

Cuestionario.

- 1.- ¿Cuánto tiempo trabaja en proyectos y en CIME Comercial SA?
 - Trabajo ocho años desarrollando proyectos de sistemas HVAC. En CIME Comercial SA laboro cuatro años.
- 2.- ¿Sabe cuáles son la misión y visión de la empresa?
 - No.
- 3.- ¿Se siente identificado actualmente con CIME Comercial SA?
 - No, pues veo que el crecimiento de la empresa va de la mano con el desorden en las distintas áreas involucradas con la ejecución del proyecto. Por ejemplo, no se pone énfasis en estandarizar formatos de cierre de proyectos.
- 4.- ¿Cómo planifica Uds. sus proyectos?
 - Como paso inicial se define de forma clara cuales son los alcances del proyecto. Entiéndase por *alcances del proyecto* a la necesitada del cliente que llevó a la elaboración de un presupuesto para la realización de un trabajo determinado.
 - Definido los alcances iniciales se realiza un desglose del trabajo o EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) que permita identificar los entregables del proyecto. Estos son transmitidos al cliente a través de un presupuesto en la etapa comercial. Posteriormente los alcances son controlados mediante un cronograma GANTT y una curva S, ambos en función del tiempo. El primero

permite saber los entregables críticos que tiene el proyecto o también llamado ruta crítica. Mientras que la curva S permite saber cómo va avanzado el proyecto en costos con el tiempo de planificación. Vale la pena mencionar que la curva S es generada a partir de la elaboración del cronograma GANTT. Estas dos herramientas de control de proyectos son de suma importancia para el éxito del mismo. Conforme se va avanzando en la ejecución de los entregables estos dos indicadores se sobreponen con la finalidad de equilibrar los costos y el tiempo, variables relevantes para un *Project Manager*.

5.- Ud. ha hablado de los variables costos y tiempo sus proyectos. ¿En dónde incluye la variable calidad?

- Durante la ejecución de los trabajos se va cuidando esta variable de tal forma que no tenga impacto con los costos y entregables finales.

6.- ¿Cómo administra Ud. los RR. HH en sus proyectos?

- Los proyectos se suelen clasificar por el coste inicial del mismo en “residenciales” (generalmente menores a USD 100,000.00) o “no residenciales” con montos superiores a USD 100,000.00.
- Los primeros se suelen manejar en comunión directa con el cliente y con una posible adición de un supervisor de campo.
- Los proyectos que superan el monto indicado tienen un organigrama del personal y gestión de la comunicación tanto interna como externa (cliente). A través de esta metodología se define roles y niveles de involucramiento de los implicados en el proyecto. El resultado es compilado en la llamada matriz de Stakeholders.

7.- ¿Cómo administra Uds. los costos de sus proyectos?

- Como indicado en la pregunta 4, los proyectos son controlados por medio de la curva S. Adicionalmente un flujo de caja permite saber los ingresos y egresos del proyecto.

8.- ¿Cómo administra el tiempo en sus proyectos?

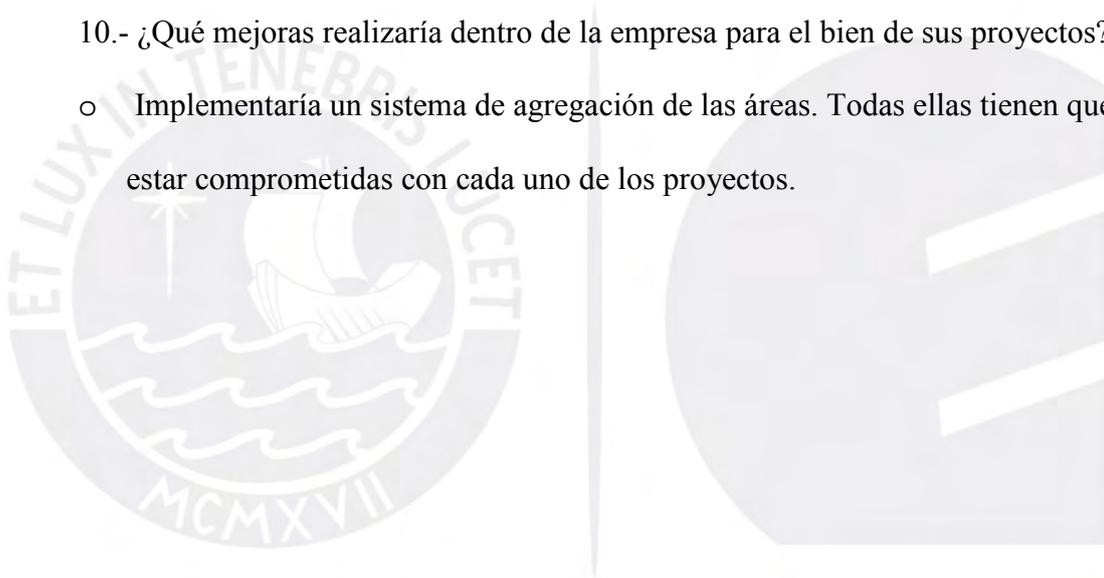
- A través del cronograma de trabajo. Este es dividido en días o semanas, dependiendo en la duración de los proyectos.

9.- ¿Cómo interactúan las distintas áreas dentro de CIME Comercial SA durante la ejecución de sus proyectos?

- Esta es una labor que aún se tiene que mejorar en la empresa. Si bien cada área hace su función ellas aún no están integradas para el bien de un proyecto.

10.- ¿Qué mejoras realizaría dentro de la empresa para el bien de sus proyectos?

- Implementaría un sistema de agregación de las áreas. Todas ellas tienen que estar comprometidas con cada uno de los proyectos.



Apéndice E: Sustento de la Propuesta de Mejora

Tabla 43

Desglose de Costos para la Mejora del Ambiente de Trabajo

Actividad y/o Compra	Costos Totales PEN
Equipo de medición de Ruido Sonómetro	2,100
Calibración de equipo Sonómetro	220
Personal Operativo para las tomas de medida (tres personas, cuatro días) Costo asociado diario 75.00 nuevos soles	900
Ingeniero preparación de informe y propuestas de Mejora (dos días). Costo asociado diario 225.00 nuevos soles	450
Materiales adicionales	330
Total	4,000

Tabla 44

Desglose de Costos para la Implementación del Área de Calidad

Actividad y/o Compra	Costos Totales PEN
Recopilación de procedimientos, registros de calidad (dos ingenieros por 15 días) Costo asociado diario 225.00 nuevos soles	2,100
Capacitación de todo el personal (durante un trimestre – cuatro horas mensuales) Cantidad de personal 50, costos asociado promedio diario por persona 105 nuevos soles	7,875
Curso y/o diplomado de calidad (dos ingenieros)	10,000
Costo asumido del líder de calidad (durante un trimestre Costo diferencial asociado mensual 1500.00 nuevos soles	4,500
Materiales adicionales	525
Total	25,000

Tabla 45

Desglose de Costos para la Nueva Distribución de los Equipos

Actividad y/o Compra	Costos Totales PEN
Personal operativo designado (nueve personas por cuatro días) Costo asociado 75.00 nuevos soles	2,700
Ingeniero supervisor (seis días). Costo diario asociado 225.00 nuevos soles	1350
Monta carga de 10 Toneladas (Tiempo de uso 10 horas, más una hora por traslado). Costo asociado por hora 125.00 nuevos soles	1250
Capacitación al personal de fabricación un día, cantidad de personal 25, costos asociado diario por persona 75	1875
Materiales adicionales	825
Total	8,000

Tabla 46

Desglose de Costos Cultura Organizacional - Identificación

Actividad y/o Compra	Costos Totales PEN
Personal Administrativo y Operativo (60 personas, ocho horas mensuales, durante cuatro meses), costos asociado promedio diario por persona 105 nuevos soles	25200
Personal de capacitación de RR. HH. (Tiempo estimado cuatro días). Costo diario asociado 225.00 nuevos soles	900
Materiales adicionales, para capacitaciones	900
Total	27000

Tabla 47

Desglose de Costos Cultura Organizacional - Identificación

Actividad y/o Compra	Costos Totales PEN
Personal Administrativo – Cargo Nuevo. Costo asociado 7,800.00 nuevos soles al mes (incluye carga social) – por seis meses	46800
Capacitación e integración a la Empresa	1500
Espacio, muebles y equipos para trabajo	5700
Total	54000

Tabla 48

Desglose de Costos de la Gestión del Mantenimiento

Actividad y/o Compra	Costos Totales PEN
Personal Administrativo – Curso a Jefe de producción en gestión del mantenimiento.	13000
Capacitación al personal competente (10 personas, horas efectivas 16) Costo asociado de 75 nuevos soles.	1,500
Espacio, muebles y equipos para trabajo	500
TOTAL	15000