UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENÍERIA INDUSTRIAL

DISEÑO DE UN MODELO DE ESTRUCTURA DE COSTOS PARA EMPRESAS GRANITERAS EN EL MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO DEL ESTADO BOLÍVAR.

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR EL BACHILLER PÉREZ AMPARO, MARIELVIS DEL CARMEN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

CIUDAD BOLÍVAR, AGOSTO 2023

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA

ACTA DE APROBACIÓN

Este trabajo de grado, titulado **DISEÑO DE UN MODELO DE ESTRUCTURA DE COSTOS PARA EMPRESAS GRANITERAS EN EL MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO DEL ESTADO BOLÍVAR,** presentado por la bachiller: **PÉREZ AMPARO, MARIELVIS DEL CARMEN,** Cédula de Identidad N° **V-24.795.269,** como requisito para optar al título de **INGENIERO INDUSTRIAL,** ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

Apellidos y nombres:	Firmas:
Cordero Manuel (Asesor académico)	
Castellano Cesar (Jurado)	
Cardozo José Ignacio (Jurado)	
Prof. Dafnis Echeverria Jefe de Dpto. De Ingenieria Industrial	Prof. Francisco R. Monteverde S. Director de la Esc. de Ciencias de la tierra

Ciudad Bolivar, Agosto del 2023.

DEDICATORIA

Principalmente a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, por darme salud y brindarme la fuerza, además de su infinita bondad y amor para seguir adelante y lograr mis objetivos.

A mis padres Yelitza Amparo y Orlando Pérez porque siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y consejos para hacer de mi una mejor persona.

A mis hermanas Yelli García, Yuneidy Galito y Yurdelis Ugarte a quienes amo con todo mi corazón por estar en todo momento y por brindarme su apoyo y ayuda a lo largo de esta carrera, incentivándome a siempre seguir adelante y lograr esta meta.

A mis sobrinos Sebastián Cerrada y Nohely Quintero porque quiero ser un ejemplo de perseverancia y constancia para ellos.

A mis compañeros y amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas, por estar presentes en gratos momentos mientras cursaba la carrera, por todo su apoyo, consejos y agradable compañía.

Y a todas aquellas personas que durante todos estos años estuvieron a mi lado apoyándome de una u otra manera para que este sueño se hiciera realidad. Este nuevo logro se lo dedico a todos ustedes quienes han sido parte de esta travesia, he logrado concluir con éxito un proyecto que en principio parecía una tarea difícil e interminable.

Marielvis del Carmen Pérez Amparo.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente le doy las gracias a Dios por darme la sabiduría suficiente, la salud y los medios para alcanzar esta meta y formarme profesionalmente.

A mi madre hermosa Yelitza Amparo, quien ha sabido formarme con buenos hábitos y valores, gracias por tu devoción y apoyo incondicional, tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien.

A mi padre Orlando Pérez por brindarme su ayuda cada vez que lo necesitaba. A mis hermanas Yelli García, Yuneidy Galito y Yurdelis Ugarte por ser una parte fundamental en mi vida y en el logro de esta etapa. Gracias por su amor y consejos.

A Vicente Galito por ayudarme a iniciar en esta carrera, por incluirme siempre en sus oraciones y brindarme su apoyo.

A mi compañero por tantos años Gregorio Lizardi, por su sacrificio, amor, paciencia y apoyo en todo momento, motivándome siempre a seguir adelante y cumplir esta meta.

A la Universidad de Oriente y a todos los profesores de Ingeniería Industrial, por la formación brindada a lo largo de toda la carrera, y a mi tutor académico Profesor Manuel Cordero por toda la orientación, ayuda y colaboración en la realización de este proyecto.

Gracias a todos.

Marielvis del Carmen Pérez Amparo.

RESUMEN

El objetivo principal de la investigación es proponer el diseño de un modelo de estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar. La investigación se enmarcó como una investigación del tipo descriptiva con un diseño de campo. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron: análisis documental y entrevista no estructurada. En el presente trabajo de investigación, se analizaron las situaciones actuales de las empresas Granitos Bolívar C.A., Top Granitos C.A., Mundo Granitos C.A., y Mil Cerámicas Grupo Greal C.A., detallando que los productos que fabrican derivados del granito son: láminas, topes y granitos, los componentes que cumplen respecto a sus estructuras de costos, además, se describieron los elementos esenciales referente a la fabricación de dichos productos, realizando los enfoques de procesos de cada uno de sus productos, del mismo modo, se determinaron los costos que incurren en cada área de trabajo como: materia prima, corte primario, producción, máquinas, edificios, estacionamiento, empaquetados, y otros cálculos de costos como; mano de obra, materia prima, gastos de administración y ventas, depreciación. Finalmente, diseño un modelo de estructura de costos para cada uno de los productos que estas empresas fabrican, de manera detallada y específica, y que cumpla con los elementos del costo y lo establecido por la SUNDDE y la Ley de Costos y Precios Justos.

CONTENIDO

Pagina
ACTA DE APROBACIÓN ..... ¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA ..... **iii**
AGRADECIMIENTOS ..... **iv**
RESUMEN ..... **v**
CONTENIDO ..... **vi**
LISTA DE FIGURAS ..... **ix**
LISTA DE TABLAS ..... **x**
INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I **3**
SITUACIÓN A INVESTIGAR **3**
1.1 Situación objeto de estudio 3
1.2 Objetivos de la Investigación 7
1.2.1 Objetivo general 7
1.2.2 Objetivos específicos 7
1.3 Justificación de la investigación 7
1.4 Alcance de la investigación 8

CAPÍTULO II **9**
GENERALIDADES **9**
2.1 Municipio Angostura del Orinoco 9
2.1.1 Geografía 9
2.2.2 Infraestructura y Servicios 11

CAPÍTULO III **14**
MARCO TEÓRICO **14**
3.1 Antecedentes de la investigación 14
3.2 Bases Teóricas 15
3.2.1 Aspectos importantes de los costos industriales 15
3.2.2 Composición del precio de venta de un producto 18
3.2.3 Análisis del costo de la producción 21
3.2.4 Tipos de costos 23
3.2.5 Costos Directos e Indirectos 26
3.2.6 Estructuras de costos 31
3.2.7 Concepto de centros de costos 33
3.2.8 Sistemas de Costos 36
3.3 Bases legales 39
3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) 39

3.3.2 Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (1997).... 41
3.3.3 Ley de Orgánica de Costos y Precios Justos (2015)..... 41
3.4 Definición de términos básicos 42

CAPÍTULO IV 44
METODOLOGÍA DE TRABAJO 44
4.1 Tipo de investigación..... 44
4.2 Diseño de investigación..... 44
4.3 Población de la investigación..... 44
4.4 Muestra de la investigación 45
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... 45
4.5.1 Técnicas de recolección de datos..... 45
4.6 Instrumentos para la Recolección de los Datos..... 46
4.6.1 Instrumentos de recolección de datos 46
4.7 Técnicas de ingeniería industrial..... 47
4.8 Flujograma de la investigación 47

CAPÍTULO V 49
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS 49
5.1 Diagnóstico de la situación actual de las empresas Graniteras referente a la estructura de costos en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar. 49
5.1.1 Productos y diagrama causa y efecto 49
5.2 Elementos esenciales referentes a la fabricación de láminas, topes y granitos que comprenderán la estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar. 52
5.2.1 Enfoque en procesos 52
5.2.2 Proceso productivo 57
5.3 Determinación de los costos por áreas referentes a la fabricación de láminas, topes y granitos que comprenderán la estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar. 59
5.3.1 Ventas, Materia Prima y Producción Promedio 59
5.3.2 Mano de Obra 60
5.3.3 Gastos de administración y ventas..... 62
5.3.4 Depreciación..... 63
5.3.5 Área de materia prima..... 65
5.3.6 Área de corte primario 73
5.3.7 Área de producción..... 82
5.3.8 Área de máquina 3 86
5.3.9 Área de máquinas 4, 5 y 6 90
5.3.10 Área de máquina 7 102
5.3.11 Área de máquina 8 106
5.3.12 Área de máquina 9 108

5.3.13 Área de edificio 110
5.3.14 Área de estacionamiento 112
5.3.15 Empaquetado de baldosas 113
5.3.16 Área de empaquetado de topes 114
5.4 Elaboración de una estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar. 115
5.4.1 Estructura de costos para láminas 115
5.4.2 Estructura de costos para topes 117
5.4.3 Estructura de costos para baldosas 119
5.4.4 Resumen comparativo de los costos por productos y porcentajes 121
5.4.5 Estructura de costos con elementos del costos y según SUNDDE 122

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 126
Conclusiones 126
Recomendaciones 128

REFERENCIAS 129

LISTA DE FIGURAS

Pagina

3.1 Composición del precio de venta. (Costos industriales, 2006)..... 19
3.2 Clasificación de los costos. (Costos industriales, 2006). 26
3.3 Composición del costo de producción. (Costos industriales, 2006). 31
3.4 Componentes de estructura de costos. (Costos industriales, 2006). 32
4.2 Flujograma de Actividades. (Pérez M, 2023)..... 48
5.1 Diagrama Causa y efecto. (Pérez M, 2023)..... 51
5.2 Enfoque basado en procesos lineal. (Pérez M, 2023). 57
5.3 Enfoque basado en procesos agrupado por áreas. (Pérez M, 2023)..... 58
5.4 Formulación de porcentajes de utilización. (Pérez M, 2023)..... 58

LISTA DE TABLAS

Pagina

5.1 Productos que procesan y comercializan las empresas. (Pérez M. 2023). 49
5.2 Estatutos de costos cumplidos por las empresas. (Pérez M. 2023)..... 50
5.3 Enfoque en procesos de fabricación de láminas. (Pérez M. 2023). 52
5.4 Enfoque en procesos de fabricación de topes. (Pérez M. 2023). 53
5.5 Enfoque en procesos de fabricación de baldosas. (Pérez M. 2023). 55
5.6 Ventas de empresas, promedio y porcentajes. (Pérez M. 2023). 59
5.7 Costo de la materia prima (Pérez M. 2023)..... 59
5.8 Mano de Obra Directa. (Pérez M. 2023). 60
5.9 Distribución del costo mano de obra directa. (Pérez M. 2023). 61
5.10 Distribución del costo mano de obra indirecta. (Pérez M. 2023). 61
5.11 Distribución del costo mano de obra indirecta. (Pérez M. 2023). 62
5.12 Gastos de administración y ventas. (Pérez M. 2023). 62
5.13 Costo de depreciación láminas. (Pérez M. 2023). 63
5.14 Costo de depreciación topes. (Pérez M. 2023). 63
5.15 Costo de depreciación baldosas. (Pérez M. 2023). 64
5.16 Costo de área de materia prima. (Pérez M. 2023)..... 65
5.17 Costo de área de materia prima por porcentaje. (Pérez M. 2023)..... 72
5.18 Costo de área de corte primario. (Pérez M. 2023). 73
5.19 Costo de área de corte primario por porcentaje. (Pérez M. 2023). 81
5.20 Costo de área de producción. (Pérez M. 2023)..... 82
5.21 Costo de área de producción por porcentaje. (Pérez M. 2023)..... 85
5.22 Costo de área maquina 3. (Pérez M. 2023)..... 86
5.23 Costo de área maquinas 4, 5 y 6. (Pérez M. 2023). 90
5.24 Costo de área maquina 7. (Pérez M. 2023)..... 102
5.25 Costo de área maquina 7 por porcentaje. (Pérez M. 2023)..... 106
5.26 Costo de área maquina 8. (Pérez M. 2023)..... 106
5.27 Costo de área maquina 9. (Pérez M. 2023)..... 108
5.28 Costo de área edificio. (Pérez M. 2023)..... 110
5.29 Costo de área edificio por porcentaje de distribución. (Pérez M. 2023)..... 111
5.30 Costo de área estacionamiento. (Pérez M. 2023)..... 112
5.31 Costo de área estacionamiento por porcentaje. (Pérez M. 2023)..... 113
5.32 Costo de empaquetado de baldosas. (Pérez M. 2023)..... 113
5.33 Costo de empaquetado de topes. (Pérez M. 2023)..... 114
5.34 Estructura de costos láminas. (Pérez M. 2023)..... 115
5.35 Estructura de costos topes. (Pérez M. 2023)..... 117
5.36 Estructura de costos baldosas. (Pérez M. 2023). 119
5.37 Resumen de estructura de costos. (Pérez M. 2023). 121
5.38 Estructura de costos porcentual. (Pérez M. 2023). 122

5.39 Estructura de costos según SUNDDE láminas. (Pérez M. 2023). 122
5.40 Estructura de costos según SUNDDE topes. (Pérez M. 2023). 123
5.41 Estructura de costos según SUNDDE baldosas. (Pérez M. 2023). 124

INTRODUCCIÓN

En toda empresa de producción industrial es de vital importancia la planificación del costo por cada área, maquinaria y equipos, donde se especifiquen los costos y gastos que incurren o deban incurrir los productos según sean las cantidades de procesos, áreas y elementos que tengan en común, a fin de distribuir el porcentaje justo que le correspondan al precio final del producto. Del mismo modo, dicha planeación debe servir como instrumento de control a la dirección a los gerentes de finanzas y costos de las instituciones, donde se puedan tomar las decisiones correctas a tiempo, y así evitar desviaciones en los planes trazados.

El propósito principal de esta investigación es diseñar un modelo de estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar, en el que se puedan detallar de manera específica cada estimación del costo que incurren los productos en cada uno de sus procesos, para establecer con claridad cuanto se gasta realmente en cada área y facilite la toma de decisiones gerenciales para el beneficio económico de las empresas de este ramo.

El presente proyecto se estructura de la siguiente forma; Capítulo I, situación a investigar, en este capítulo se presenta el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, la justificación y el alcance. En el Capítulo II, generalidades, esta etapa de la investigación explica la estructuración del Municipio Angostura del Orinoco, ubicación, hidrología, superficie, infraestructura y servicios.

Capítulo III, marco teórico, dicho capítulo presenta los antecedentes de la investigación, los fundamentos teóricos y legales, así mismo la definición de los términos básicos que aportan una base conceptual para el desarrollo de la misma. Capítulo IV, metodología del trabajo, corresponde a la descripción de la metodología

empleada en el desarrollo de la investigación, se señala el tipo y diseño de la misma, la población y muestra, así como también las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos.

Capítulo V, análisis e interpretación de los resultados, en esta parte de la investigación se presenta el análisis de los objetivos planteados por medio de tablas y figuras. Para finalizar se presentan las conclusiones y recomendaciones, las cuales son el resultado de los estudios en la presente investigación. Por último, se presentan las referencias bibliográficas consultadas.

CAPÍTULO I
SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Situación objeto de estudio

En el transcurso de la humanidad todo ha tendido un cambio o evolución, es así como en el siglo XVIII la revolución industrial trajo grandes fábricas, es decir, se pasó de producir de forma artesanal a la industrial, creando la necesidad de ejercer un mayor control sobre los materiales, mano de obra y sobre los costos que las máquinas y equipos generaban.

Meigs & Meigs, en (1997) en su libro Contabilidad, base para decisiones gerenciales, definen el costo como: "La medición en términos monetarios, de la cantidad de recursos usados para algún propósito u objetivo, tal como un producto comercial ofrecido para la venta general o un proyecto de construcción". (p.12).

Actualmente la contabilidad de los costos es usada por las organizaciones como una herramienta de gran ayuda para planear y controlar sus actividades como: registrar, determinar, distribuir, acumular, analizar, interpretar, controlar e informar de los costos de producción, distribución, administración y financiamiento. Para garantizar lo que realmente cuesta producir y vender un artículo. Sin embargo, cada empresa estructura sus costos según sea su estilo de administración, cultura, objetivos, metas, mercados, productos y servicios que las hacen ser originales.

Los gerentes de costos o de administración a pesar de tener sus estilos de trabajo definido se basan en tres elementos para controlar los costos: material directo,

mano de obra directa y gastos indirectos de fabricación. Los materiales directos también llamados materia prima hacen referencia a aquellos materiales brutos que no han sido tratados o fabricados para productos finales, la mano de obra directa representa a todas aquellas personas que trabajan directamente en la transformación de la materia prima hasta la terminación del producto, y gastos indirectos de fabricación a todos los costos de producción diferentes de los materiales directos y de la mano de obra directa relacionados con la fabricación de un producto difíciles de costear por unidad.

En Venezuela, las industrias de producción de granitos han tenido un crecimiento significativo en el que el presidente de la Asociación Nacional de Graniteros (ANAGRAVEN) en una entrevista al diario Últimas Noticias el año 2015, afirma que "las exportaciones han aumentado en 250%, en comparación con las del año 2014, y son dirigidas principalmente a Trinidad y Tobago, Panamá, Nicaragua, Costa Rica, México, Colombia, Bolivia, Egipto, España, Italia, Rusia y Ecuador".

En el Estado Bolívar, las empresas de fabricación de granitos procesan mas de setecientos mil (700.000) metros cuadrados de granitos al año, transformados en tres principales productos: láminas, topes y baldosas de granitos. Los mismos dirigidos en el país esencialmente a la construcción de hogares, centros de salud, escuelas, edificaciones, entre otros.

A pesar de este crecimiento industrial en este sector, el país ha enfrentado la peor crisis política, económica y social de su historia que inició el año 2010, por lo que el ejecutivo nacional decide aplicar un conjunto de leyes para la fijación del precio de los bienes y servicios ofertados en el territorio nacional.

La Dra. Morillo Marysela como representante de la Universidad de Los Andes, en la revista SCIELA CUBA en línea (2018) afirma que: "La Ley de Costos y Precios

Justos en el año 2011, derogada posteriormente en el año 2014 y posteriormente reformada en Noviembre del año 2015, como decreto con rango, valor y fuerza de LOPJ, en Venezuela quedaron regulados todos los mecanismos de fijación de precios y de márgenes de ganancia en todas las relaciones establecidas entre sujetos de derecho público o privado, natural o jurídico, nacional o extranjero que realicen actividades comerciales, productivas, de prestación de servicio e importación, en todo el territorio nacional". (p.2).

Estas medidas gubernamentales de fijación de precios han impactado negativamente en las empresas graniteras afectando su dinámica de trabajo y actividad económica, puesto que se encuentran en el rango de pequeñas y medianas industrias. Limitando de manera directa en la administración de los recursos para poder mantener sus operaciones de producción, lo que impide realizar estrategias de precio eficaces, conocer las actividades más rentables, disminuye la competitividad de la empresa, no permite medir ni mejorar la eficiencia, dificulta la innovación e inversiones e impide el control de gastos.

Todas las empresas venezolanas han sido obligadas por ley a cumplir con estas condiciones, y han adaptado sus estructuras de costos conforme a la Ley de Precios Justos limitando conocer de manera minuciosa los costos por cada proceso. Lo que ha conllevado a la aparición de mercados negros, fuera de la legalidad, donde los ciudadanos pueden adquirir el producto escaso y de dudosa calidad.

En las empresas de fabricación de productos derivados del granito es de vital importancia conocer detalladamente todos los costos incurridos en la transformación del producto final en sus tres elementos. Para facilitar la medición y el cumplimiento de los objetivos operativos, mejorar los procesos, ayudar al planeamiento estratégico de la organización y otorgar claridad sobre lo que realmente ganan las empresas. Es por ello, que se considera la elaboración del diseño de un modelo de estructura de

costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar, como herramienta principal para que los gerentes administren los recursos de la mejor manera posible y puedan identificar y evaluar los aumentos o disminuciones de los costos de la organización. También, apoyar en las estimaciones de las utilidades y los beneficios en la venta de sus productos y asimismo facilitar los estados financieros proyectados en cuanto a planificaciones de presupuestos mensuales y anuales.

Ante tal situación, y en búsqueda de posibles soluciones se presentan las siguientes interrogantes:

1. ¿Cómo manejan los elementos de los costos las empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar?

2. ¿Cuáles son los elementos esenciales referentes a la fabricación de láminas, topes y granitos que deben comprender las estructuras de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar?

3. ¿Cuáles serían los costos por áreas referentes a la fabricación de láminas, topes y granitos que deben comprender las estructuras de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar?

4. ¿Cómo sería una estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar?

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo general

Proponer el diseño de un modelo de estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación actual de las empresas Graniteras referente a la estructura de costos en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

2. Establecer los elementos esenciales referentes a la fabricación de láminas, topes y granitos que comprenderán la estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

3. Determinar los costos por áreas referentes a la fabricación de láminas, topes y granitos que comprenderán la estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

4. Elaborar una estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

1.3 Justificación de la investigación

Las empresas graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco han estado tratando de contrarrestar los efectos negativos de la increíble alza de precios incontrolables, en los últimos diez (10) años, que ha sufrido nuestro país, debido a la peor crisis política, económica y social de nuestra historia. Dicha alza de precios ha

impactado directamente en los costos de producción en las empresas que fabrican productos derivados de granitos, afectando sus producciones y ventas, disminuyendo su rendimiento y competitividad ya que dichas organizaciones se encuentran en el rango de pequeñas y medianas industrias. Es por ello, que son muchas las razones por las cuales a las empresas les urge controlar sus costos, para garantizar el sostenimiento de su rentabilidad, en entornos complejos. Por tal motivo, en la presente investigación se busca desarrollar el diseño de un modelo de estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar, que logre amortiguar estos cambios brucos en el sistema económico del país, que sea capaz de adaptarse y ser flexible en el corto y largo plazo, protegiendo la rentabilidad financiera de las organizaciones y no disminuyan su calidad y grado de competitividad.

1.4 Alcance de la investigación

Esta investigación alcanzará el diseño de un modelo de estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar, como propuesta, la cual tomará como base los tres elementos del costo: material directo, mano de obra directa y gastos indirectos de fabricación. Asimismo, cumplirá con todo lo dispuesto en la Ley de Costos y Precios Justos en cuanto a su estructuración y diseño, sin incluir su aprobación.

CAPITULO II
GENERALIDADES

2.1 Municipio angostura del orinoco

Angostura del Orinoco, es uno de los 11 municipios que integran el estado Bolívar; y a la vez, este contiene 9 parroquias de las 47 que conforman a este estado. Se extiende sobre una superficie de 5.851 km² y tiene una población de 345.209 habitantes (23,4 % del Estado Bolívar) de los cuales 3.636 son indígenas pertenecientes principalmente a los pueblos kariña y pemón (según censo 2011). El Municipio Heres tiene una diversidad de formaciones geológicas, siendo la capital Ciudad Bolívar, la que presenta una variedad de ecosistemas tales como: zona húmeda, zona rocosa, y grandes playas del Orinoco en épocas de verano, la altura máxima del municipio es de 54 msnm (metros sobre el nivel del mar) perteneciente a esta ciudad; en el sector este, existe una zona árida de vegetación xerófila, al oeste florecimientos de grandes rocas y unas mesetas de alturas medianas, al sur es la zona más húmeda del municipio, al norte el Río Orinoco, conformados por dos islas la de Panadero y Degredo y una gran formación rocosa llamada Piedra del Medio. Su capital es Ciudad Bolívar. Entre 23° y 37° está anualmente la temperatura del municipio Heres.

2.1.1 Geografía

Límites: el municipio Heres limita con los siguientes estados y municipios a continuación: Al norte: con los municipios Francisco de Miranda e Independencia del Estado Anzoátegui por el río Orinoco. Al sur: limita con el Municipio Raúl Leoni, del estado Bolívar. Al este: limita con el Municipio Caroní, también del estado Bolívar. Al oeste: limita con el Municipio Sucre, también del mismo estado.

Organización parroquial: el municipio Heres cuenta con nueve parroquias:

Tabla 2.1 Organización parroquial (Venezuela Turística 2022).

Parroquia	Superficie	Población	Densidad	Tipo
Agua Salada	82 km²	79.847 hab.	973 hab./km²	Urbana
Catedral	21 km²	55.841 hab.	2659 hab./km²	Urbana
José Antonio Páez	1080 km²	32.166 hab.	29 hab./km²	Urbana
La Sabanita	18 km²	74.800 hab.	4155 hab./km²	Urbana
Vista Hermosa	141 km²	56.668 hab.	401 hab./km²	Urbana
Marhuanta	157 km²	36.646 hab.	233 hab./km²	Urbana
Orinoco	1140 km²	1.657 hab.	1.45 hab./km²	Rural
Panapana	1463 km²	2.341 hab.	1.60 hab./km²	Rural
Zea	1749 km²	2.314 hab.	1.32 hab./km²	Rural

Fauna: existen diferentes variedades, entre los mamíferos se encuentran: el venado, el chigüire, la tonina, el manatí, la lapa, el damo, el cachicamo, araguato, el mono titi, entre otros. Entre los peces contamos con: el lau-lao, el morocoto, bocachico, la sapoara, el dorado, el rayado, el bagre amarillo y bagre gris de pecho blanco (o blanco pobre), la curbinata, la palometa, el pijotero, el bocón, la sardina, la payara, la guabina, el roncador, entre otros. La avi-fauna orinoquense es muy extensa, entre ella tenemos: el loro, el martín pescador, la paraulata, la turca, el cristofué, el turpial, el gavilán primito, el zamuro, el colibrí flamenco, el negro luis y otros más.

Flora: existen diferentes variedades de flora entre las cuales se destacan: merey, mango, jobo, ciruela, anón rebalsero, tamarindo, sarrapia, mora, poncigue, uvero, cartujo, mamón, guásimo, almendrón, cañafistolo, dividivi, pumalaca, etc.

Hidrografía: la hidrografía municipal se basa en ríos pequeños dentro del municipio, pero, el Orinoco, es diferente, es enorme, y con el mismo, se delimita con el estado Anzoátegui.

2.2.2 Infraestructura y servicios

Teléfonos: 26.340 suscriptores - Electricidad: Cobertura 92 %

Servicio de Agua Potable: 332.500 personas atendidas (97,2 % de cobertura)

Salud: 3 complejos hospitalarios, 2 Geriátricos, 13 clínicas privadas, 25 ambulatorios urbanos, 12 ambulatorios rurales, 7 Centros de Diagnóstico Integral (CDI), 6 Salas de Rehabilitación Integral (SRI), 1 Centro de Alta Tecnología, 71 Consultorios Populares.

Educación: 329 planteles de educación primaria. (11 municipales) y diversificada, 6 escuelas técnicas, 11 Centros de Educación Superior.

Vivienda: 87.649 unidades habitacionales

Red Vial: Autopista Cd. Bolívar-Cd. Guayana, Troncal 16 (Ciudad Bolívar-Ciudad Piar), Troncal 19 (Cd. Bolívar-Caicara).

Puertos: Aeropuertos: 1 Terminales: 1.

Alojamiento Turístico: 32 establecimientos (+ de 923 camas).

Cultura: Ciudad Bolívar, es una de las ciudades del país que encierra más historia en sus calles, plazas y museos y que aún conserva su arquitectura colonial, teniendo como escenario principal el río Orinoco.

Cuenta Ciudad Bolívar con valiosos museos tales como el Museo de Geología y Minas, Museo de Arte Contemporáneo Jesús Soto. Aparte de estos museos, Ciudad Bolívar posee diferentes edificaciones y lugares que conservan el estilo colonial, como la Catedral de Ciudad Bolívar, el Palacio Municipal, la Casa del Congreso de Angostura, la Casa del Correo del Orinoco, la casa museo San Isidro, Fortín el Zamuro, la Plaza Bolívar, Casa de Prisión del General en Jefe Manuel Piar, cárcel vieja, la casa de las doce ventanas y el paseo Orinoco con el mirador Angostura.

Ciudad Bolívar también se caracteriza por numerosas tradiciones folklóricas, se destaca la guasa como música y manifestación popular, la Pesca de la Sapoara y la fiesta de Nuestra Señora de las Nieves; durante la Semana Santa, se representa la obra teatral “El Cristo del Orinoco”.

Desde el punto de vista gastronómico Ciudad Bolívar se caracteriza por el consumo de pescados de río como el morocoto, el bocachico, la cachama y la popular y la apetecida sapoara, además del sabroso y legendario “palo a pique”, el famoso “cruzao”, los platos a base de carne de morrocoy también se pueden mencionar la preparación de la hallaca angostureña, los dulces característicos que se fundamentan en la fruta del merey, de la cual se prepara el emblemático turrón de merey.

Economía: tradicionalmente, Ciudad Bolívar ha sido una región en la cual ha dominado la actividad primaria representada por la actividad agrícola y la ganadera en pequeña escala.

Se cultiva el maíz cuya siembra recientemente la CVG ha estimulado al iniciar un programa de plantación de 16.000 hectáreas en el Estado Bolívar y en especial en el Municipio Heres; también se cultivan la yuca, el mango, ñame, patilla, productos característicos de esta zona.

La actividad pecuaria está representada por la cría de ganado bovino y porcino. La pesca fluvial es otra actividad económica que se lleva a cabo en menor proporción.

Hoy día, la actividad turística ha venido cobrando importancia económica, lo cual viene a reforzar el sector productivo de la zona, entre otros por impulsar actividades económicas como la elaboración y venta de artesanía y de dulces típicos.

Clima: en el municipio Heres las temperaturas mínimas mensuales se ubican entre 21,4 y 23,9 °C y las máximas entre 30,9 y 34,7 °C. La precipitación total anual está entre 1013 y 1361 mm. En el trimestre de junio a agosto cae la mayor cantidad de lluvia, el trimestre más seco va de enero a marzo. Estos altos montos pluviométricos favorecen la presencia de ríos de gran caudal como el Orinoco y otros de menor caudal como el Orocopiche, Marcela, La Candelaria, etc.

CAPITULO III
MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Alcala (2022), en su trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial titulado "DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA DE COSTOS PARA LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA "PANADERÍA SANTA ROSALÍA" UBICADA EN CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR". Para esta investigación el autor analiza y describe de manera detallada los costos que incurren en el proceso productivo de la panadería Santa Rosalía, estudia sus costos por área y su relación con los productos y los estructura según los elementos del costo para definirlos.

Esta investigación se relaciona con la presente, debido a que se buscarán los elementos del costo y su relación con las áreas de trabajo y los procesos productivos, para ser analizados e identificados de forma minuciosa sirviendo como guía para definir el modelo.

Quispe (2018), en su trabajo de grado para optar al título de Profesional en Administración titulado "ESTRUCTURA DE COSTOS PARA FIJAR EL PRECIO DE VENTA DEL CAFÉ DE LA COOPERATIVA DE SERVICIOS MÚLTIPLES SOL & CAFÉ LTDA. JAÉN 2018". Para esta investigación el autor describe la situación económica de la empresa, analizando los costos de producción y compara los precios de ventas y los precios del mercado, proponiendo una estructura de costos que logre disminuirlos, controlarlos y así mantenerse competitivos.

Esta investigación apoyará a la presente en el análisis de los elementos de los costos y sus componentes detallados y estructuración que servirán de guía para el desarrollo de la misma.

Arcila (2007), en su trabajo especial de grado para optar al título de Ingeniero Industrial titulado "DESARROLLAR LA ESTRUCTURA DE COSTOS A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE CADA UNIDAD PRODUCTIVA COMPONENTE DE LAS LÍNEAS DE PRODUCTO, QUE PERMITAN DETERMINAR CON PRECISIÓN LOS COSTOS FINALES DE LAS MÁQUINAS SELLADORAS EN LA EMPRESA MAQUINPLAST S.A", En esta investigación el autor realiza una descripción de todos los costos por departamento de la organización, establece el consumo de la materia prima, mano de obra y los costos indirectos de fabricación y finalmente plantea una estructura de costos detallando el consumo por área.

Esta investigación servirá de guía para complementar el diseño de la estructura de costos, detallando todos los consumibles por áreas como factor primordial del costo de mantenimiento de los equipos y maquinarias que usan las empresas graniteras.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Aspectos importantes de los costos industriales

Antón (2008), lo considera como: "Toda empresa sea de manufactura o de servicios tiene la necesidad de conocer sus costos. Esta es la base para definir un precio de venta del producto o servicio que sea redituable, en el caso de una empresa mono producto o mono servicio. O una estrategia empresarial de venta, cuando la empresa sea poli producto o poli servicio." (p.11)

Llamaremos costo de producción al valor, expresado en términos monetarios, del conjunto de materiales, mano de obra y gastos de servicios que se utilizan para la obtención del producto terminado. Este costo abarca sólo la parte industrial, o sea no incluye los gastos de comercialización ni financieros.

Cuando las condiciones de demanda son tales que cubren la capacidad de producción y además se esté en una condición de liderazgo del mercado, conocer los costos no es lo más importante en la conducción de la empresa.

Sin embargo, cuando el mercado se satura y existen competidores, conocer los costos de producción se convierte en una necesidad, ya que la presencia de competencia siempre disminuye los márgenes de utilidad.

El conocimiento de los costos de producción permitirá analizar y posteriormente decidir o no la realización de una inversión que permita la reducción futura de los mismos.

En nuestro país la eliminación de las protecciones aduaneras, produjo un fuerte aumento de la competencia y ha obligado en los últimos años a las industrias manufactureras a conocer y trabajar fuertemente en la reducción de los costos de producción.

El análisis de los costos de producción ayuda a que las empresas se asienten sobre bases sanas y sólidas que les permitan producir gestionando y controlando las causas que los producen.

Una empresa que no conozca sus costos puede arruinarse y también trasladar los problemas a su competencia. En cambio, cuando una empresa opera con el

conocimiento de sus costos, ejerce sobre el medio una influencia beneficiosa ya que obliga a que todos los que compiten con ella trabajen para mejorar.

El ingeniero industrial debe tener claro que es él quien gestiona los recursos que componen el costo industrial, el contador sólo refleja en cifras lo que sucede.

Las razones por lo cual es necesario conocer el costo de producción son:

- Permite fijar el precio de venta.
- Su apertura y análisis permite predecir resultados futuros.
- Nos indica que artículos convienen continuar produciendo y cuáles no.

Además, un sistema de costos permite, a poco de cerrado un mes, analizar que ha sucedido en el mismo y es, por lo tanto, una guía para corregir aquellos rubros en los cuales se hayan producido desviaciones con respecto a las previsiones.

La contabilidad de los costos nos permite llegar al costo unitario de un producto y el de todos sus componentes; y este hecho es el que nos permitirá tomar decisiones, ya que nos indicará sobre qué aspectos de la gestión industrial será necesario tomar acciones. La contabilidad de costos no es un fin en sí mismo, es una herramienta importante que permitirá, adecuadamente analizado, al ingeniero industrial trabajar en la optimización de su proceso productivo.

La disminución del costo de producción, mientras se pueda mantener el precio de venta, tendrá una influencia positiva directa sobre la rentabilidad empresarial. Lo anterior se ha desarrollado con una visión netamente orientada a la producción de bienes, pero los conceptos que hemos presentado son totalmente válidos para las empresas de servicios, cualquiera sea el ramo en que se desarrolle la actividad.

Los Sistemas de Costos están más desarrollados en las empresas de producción de bienes las que, por lo general, poseen los procesos más complejos. Por esta razón son los que se estudiarán. Pero su aplicación abarca producciones agrícolas, turísticas, compañías de transporte, comercios, compañías de servicios, etc.

La contabilidad de costos tiene características propias que la distinguen de la contabilidad general y que son:

El estudio de los costos y su contabilidad son una herramienta que permite analizar cada uno de los sectores de la empresa y su influencia sobre el costo total del producto. Esta particularidad permite, como ya hemos dicho, verificar rápidamente lo sucedido y tomar las acciones correctivas necesarias en cada sector.

Esto es como consecuencia del hecho de que los costos se analizan en forma unitaria, o sea, podemos analizar de qué parte del costo total es responsable cada sector productivo.

También permite una correcta gestión de los materiales, tanto en la producción continua como por órdenes, ya que establece una cadena documental de las transacciones internas que permitirá luego analizar qué material se ha utilizado en cada unidad producida. Este sistema permitirá conocer el nivel de inventario en cada momento, sin necesidad de realizar relevamientos

3.2.2 Composición del precio de venta de un producto.

El análisis detallado de la composición del precio de venta nos permite reconocer los elementos que lo conforman y establecer su respectiva participación relativa dentro del total. Descompuesto el precio de venta en sus componentes, podremos evaluar el impacto que puede tener sobre el costo final y la utilidad una

eventual variación de alguno de sus componentes. Es decir que esta herramienta de análisis será útil tanto en la evaluación de una propuesta de mejoramiento para reducción de costos como para cuantificar la incidencia de un aumento de costo de algún elemento.

En la representación gráfica que sigue, se ilustran además de la "explosión" del costo, diversas agrupaciones de sus componentes que son usuales en la práctica. Así por ejemplo, la agrupación de los componentes, costo de la materia prima y costo de mano de obra directa da lugar al costo primo. Cada una de estas agrupaciones se explican gráficamente por sí mismas de modo que, a continuación, veremos solamente la explicación detallada de los componentes del primer nivel. Figura 3.1.

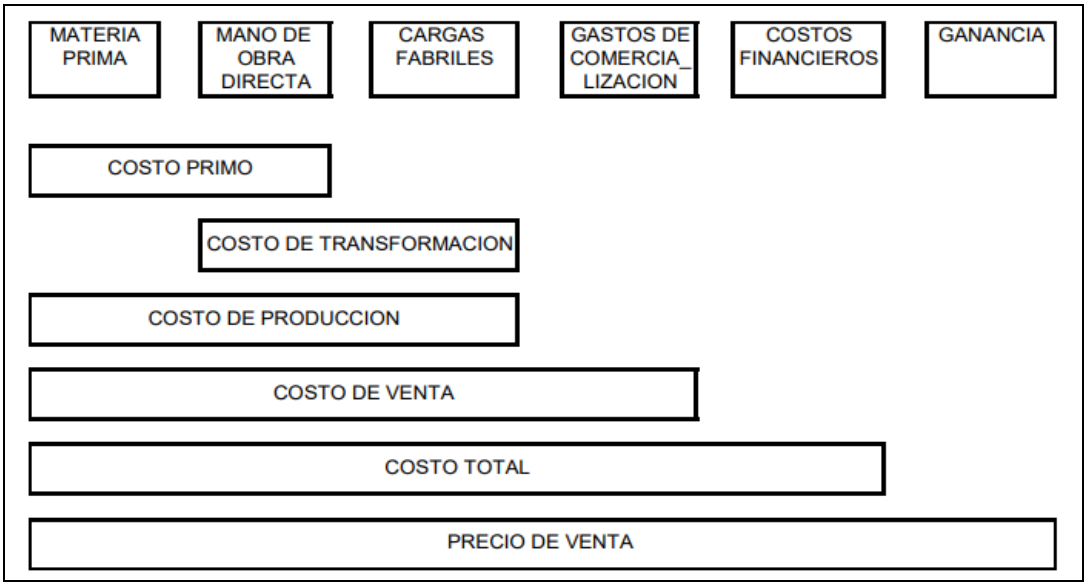


Figura 3.1 Composición del precio de venta. (Costos industriales, 2006).

Materia prima es el material que se consume en cantidad definida por cada unidad de producto, y su consumo se mantiene proporcional con el número de unidades. Desde el punto de vista de los costos, se considera materia prima a todo el material que queda incorporado en el producto más los desperdicios técnicos

provocados por el proceso (recortes, virutas, evaporaciones, etc.). De acuerdo con extra categorización: es materia prima la madera consumida en la producción de una silla, también lo son el diluyente utilizado para pintarla, los tornillos y los clavos.

Mano de obra directa es el trabajo humano aplicado directamente sobre el producto. Ejemplo, el operario que trabaja en una línea de montaje es mano de obra directa, el operario de calidad que controla ese conjunto al final de la línea no es mano de obra directa.

Los dos componentes forman el costo base o primo de un producto. El costo de la materia prima es una responsabilidad del sector compras de la empresa, mientras que el costo de mano de obra es responsabilidad del área de recursos humanos, a su vez, la correcta utilización de la mano de obra es una responsabilidad del responsable de la gestión de la planta.

Luego analizaremos el componente cargas fabriles constituido por todos los otros gastos que son necesarios efectuar para llegar al producto final. Los mencionamos a modo de ejemplo: los sueldos de empleados, los gastos en energía eléctrica, los gastos de materiales de consumo (tales como guantes, herramientas de corte, etc.) los gastos de servicios de limpieza, la mano de obra indirecta, los gastos de estructura, etc.

El costo de la mano de obra junto al costo de las cargas fabriles compone el costo de transformación de un producto, al cual sumándole el costo de la materia prima conforman el costo de producción.

Los gastos de comercialización son aquellos costos en los que hemos incurrido, para hacer efectiva la venta, gastos de publicidad, de la estructura de venta, costos de distribución, etc.

Los costos financieros son los vinculados al uso de los capitales. Como veremos más adelante en el ciclo económico de una empresa, para llegar al producto final será necesario incurrir en gastos que posteriormente serán recuperados al momento de la venta. El capital que hemos aplicado para la realización de la producción genera el costo financiero.

En las empresas de producción industrial un componente muy importante de este costo es el que deriva de las existencias de materia prima, producción en proceso y productos terminados. Tanto la formulación de las políticas de existencias como su manejo operativo responden a criterios que implican mantener sus niveles celosamente bajo control.

El gasto de comercialización más el costo de la producción forman el costo de venta. En este punto hemos conformado el costo del producto.

Creando por analogía el rubro ganancia que es el objetivo final de todo emprendimiento, este rubro estará condicionado por muchas circunstancias tales como, la competencia, el nivel de demanda, el momento de la vida del producto en el cual nos encontramos, etc.

3.2.3 Análisis del costo de la producción

En el costo de producción entran los siguientes elementos: Materia prima (incorporada en el producto, tanto sean materiales terminados o materiales para elaborar). Mano de obra directa Mano de Obra Indirecta Sueldos Cargas fabriles Mantenimiento Producción Instalaciones Materiales mantenimiento Calidad Materiales de consumo (no incorporados al producto) Energía eléctrica De producción De instalaciones auxiliares Gas Agua Logísticas Abastecimiento Almacenaje Movimiento de materiales Estructura Gastos de dirección Gestión de

compra Gestión del personal Gastos de ingeniería Gestión de administración Gastos de librería Gastos de teléfono Gastos varios A modo de resumen de lo anteriormente tratado remarcaremos: El costo de producción “exacto” no existe, ya que siempre será necesario discutir criterios de imputación de diversos costos de la producción. Por ej. En una planta que elabora varios productos distintos, el sueldo del gerente de producción se puede dividir por cantidad de líneas de producto, sin tener en cuenta ni el volumen ni la complejidad de cada una. O se puede imputar teniendo el volumen de unidades de cada línea.

- Lo importante es llegar a un criterio lo más cercano a la realidad posible, teniendo en cuenta el proceso productivo. Pero una vez establecido ese criterio no deberá modificarse a los fines de poder hacer, en el futuro, comparaciones válidas.

- Cuando se analiza un costo de producción deberá siempre analizarse como fue calculado y para qué.

- El costo de producción es la base para fijar los precios de venta y establecer la política de comercialización.

- El conocimiento del costo de producción facilita la toma de decisiones.

- Si conocemos el costo de producción conoceremos el valor de nuestro almacén de productos terminados, así como el valor del material y mano de obra en curso de elaboración.

- Permite controlar la eficiencia de la gestión industrial, así como corregir rápidamente los desvíos en los que podemos estar incurriendo.

- Ayuda al planeamiento y gestión empresarial porque permite medir lo realizado frente a lo previsto.

3.2.4 Tipos de costos

Antón (2008) menciona que "Los costos pueden ser analizados de diversas formas según podemos ver en el cuadro siguiente. Daremos una sintética explicación de cada uno de ellos". (p.18).

- Según el periodo de contabilidad: es la forma que tiene la contabilidad para que se imputen en cada ejercicio los costos realmente producidos en el mismo, esto permite medir los resultados económicos del periodo que estamos está evaluando.

Costos corrientes. Son aquellos en que se incurre en el periodo de producción que estamos evaluando.

Costos previstos. Son aquellos costos que incorporamos a la contabilidad al solo efecto de hacer las previsiones que nos permitirán hacer frente a los mismos cuando se deban hacer efectivos los mismos. Son en general gastos que serán efectivos en el periodo de un año. Ej. Impuestos, aguinaldos, vacaciones, etc.

Costos diferidos. Son aquellos en los cuales el desembolso se realiza con anterioridad a la producción, como son los costos de desarrollo, investigación, los seguros de las instalaciones, y los gastos que se hagan sobre bienes de uso sujetos a depreciación.

- Según la función que desempeñan:

Sector industrial:

Productivo. Son los costos en que incurren todos aquellos centros productores que elaboran productos destinados a la venta.

Servicio. Se subdividen en directos e indirectos. Los directos son aquellos que se asignan con precisión sobre los centros productores y al igual que los indirectos que se asignan a varias áreas su análisis será motivo de un capítulo específico.

Comercial. Estos costos son los que genera el área comercial y se incluyen en ella los gastos de funcionamiento del departamento comercial, de distribución, los gastos publicitarios, los de campañas de promoción, etc.

Financieros. Se asignan a esta función todos los costos que se generan para dotar del capital de funcionamiento a la empresa, ejemplo intereses, gastos bancarios, gastos de garantías, etc.

- Clasificación según su naturaleza

Es un complemento de la asignación por la función. El conocimiento de los costos por su naturaleza permite tener bases sólidas para el trabajo de presupuestos. Permite, como veremos en próximos capítulos, analizar la variabilidad de cada tipo de costo y su imputación sobre el producto.

Materiales. La subdivisión de los materiales permitirá analizar la materia prima que se imputa directamente al producto de aquellos que son auxiliares a la producción, como son los de consumo y los de mantenimiento.

Jornales. Aquí también debemos subdividir la mano de obra que va directamente al producto de la mano de obra que no es posible cargarla directamente sobre el producto, pero que es necesaria. Ejemplo la mano de obra de calidad, la de los almacenes, etc.

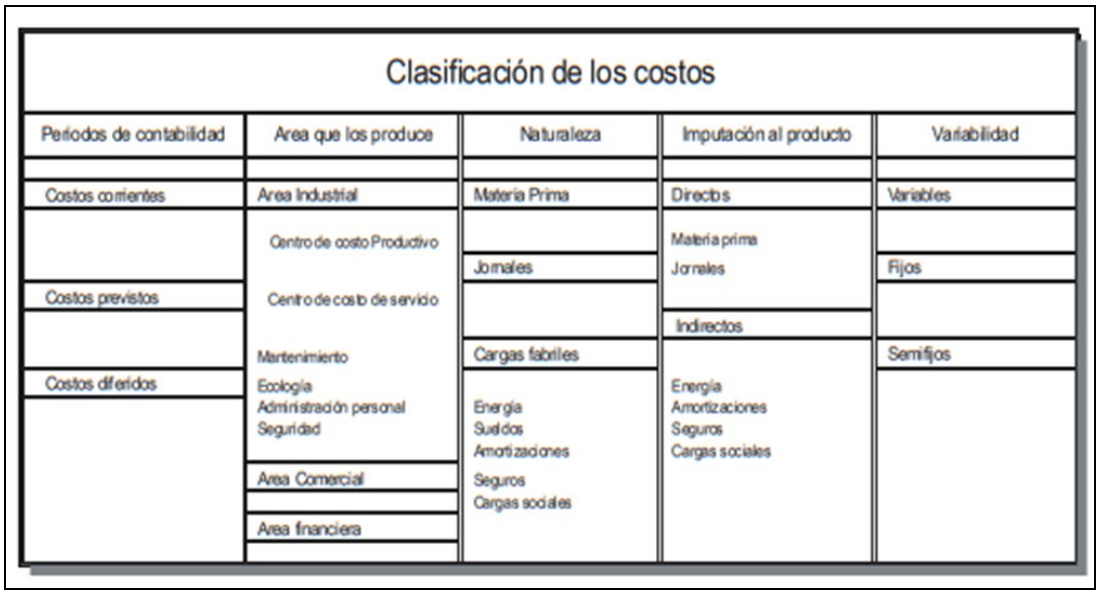
Cargas fabriles. También aquí, dependiendo de la magnitud de la empresa, esta subdivisión nos permitirá luego poder analizar los costos que van directamente sobre el producto y su variabilidad en función del volumen productivo.

- Costos según su imputación al producto

Serán costos directos e indirectos según como afecten al producto y su análisis como dijimos anteriormente es objeto de un capítulo específico. El conocimiento de esta imputación es necesario ya que si el costo es directo será un costo absolutamente variable con el volumen de producción, en cambio si es un costo indirecto su variación no será proporcional al volumen producido.

- Costos según su variabilidad

Teniendo los costos subdivididos por su naturaleza y su imputación al producto es necesario el análisis de los mismos según su comportamiento con la variación del volumen productivo. Como veremos en el capítulo correspondiente los costos podrán ser absolutamente variables como es el caso de los de materia prima y mano de obra directa. Hay costos fijos que no de□penderán en absoluto del volumen como son los sueldos ó los impuestos a la propiedad. Por último, los costos semifijos son los que dependerán de la cantidad de días de trabajo, pero no del volumen que produzcamos ese mes.



Clasificación de los costos

Periodos de contabilidad	Area que los produce	Naturaleza	Imputación al producto	Variabilidad
Costos corrientes	Area Industrial	Materia Prima	Directos	Variables
	Centro de costo Productivo		Materia prima	
		Jornales	Jornales	Fijos
Costos previstos	Centro de costo de servicio			
			Indirectos	
	Mantenimiento	Cargas fabriles		Semifijos
Costos diferidos	Ecología Administración personal Seguridad	Energía Sueldos Amortizaciones Seguros Cargas sociales	Energía Amortizaciones Seguros Cargas sociales	
	Area Comercial			
	Area financiera			

Figura 3.2 Clasificación de los costos. (Costos industriales, 2006).

3.2.5 Costos directos e indirectos

Antón (2008) los describe como:

Elementos del costo de producción. El costo de producción de un bien industrial reúne todos los gastos ocasionados por su elaboración expresados en unidades monetarias. Está compuesto por:

- Materia prima.
- Mano de obra directa.
- Cargas fabriles.

La voz materia prima abarca todos los materiales que se consumen en cantidades definidas por cada unidad de producto; por lo general quedan incorporados en éste. Es esencial que la cantidad de materia prima utilizada en el producto sea conocida con suficiente exactitud y que su utilización por unidad se mantenga

constante. La voz materia prima se aplica a materiales tal como se obtienen de las fuentes primarias y a los elaborados y semi elaborados.

En la terminología de costos se suele usar indistintamente por materia prima la expresión materiales directos. A su vez, se los clasifica en indefinidos, semi terminados y terminados.

Una materia prima indefinida tiene una forma y presentación tal que no permite su utilización inmediata en el producto. Dentro de esta categoría se pueden citar como ejemplo: tela en rollos para confección de prendas, harina de trigo para panadería, pintura en tambores, barras de acero de construcción, etc. Todas las demás características y propiedades de los indefinidos están específicamente establecidas en conformidad con normas técnicas, de modo que la de□nominación de indefinido solo se refiere a la forma de entrega del material.

Los semi terminados son productos que han recibido alguna transformación previa en otro pro□ceso, pero aún le faltan etapas para alcanzar el estado de producto final. Piezas de forja y fundición en bruto, llaves de cerradura sin fresar la combinación, piezas parcialmente mecaniza□das, preformas para el soplado de botellas plásticas, son ejemplos característicos.

Un material terminado es aquel que se incorpora en el producto final sin que sea necesario transformarlo ulteriormente para su empleo. Podemos mencionar como ejemplos: botellas plásticas de gaseosas, bisagras para muebles, lámparas de iluminación, hojas de sierra para cortar metales, tornillos, etc.

Se considera mano de obra directa cualquier trabajo humano utilizado en la transformación o ensamble de la materia prima destinada al producto final y cuya aplicación pueda ser medida con suficiente precisión. En costos se hace una

diferenciación entre mano de obra directa (MOD) y mano de obra indirecta (MOI). Esta última es el trabajo que se hace en apoyo, facilitación o coordinación de la actividad de la MOD. La finalidad de la MOI no es transformar la materia prima sino colaborar para que las ejecuciones de la MOD puedan llevarse a cabo. Así es como todas las tareas fabriles auxiliares están a cargo de la mano de obra indirecta.

Ejemplos característicos de mano de obra directa son: el operario que aplica manualmente la pintura a un cuadro de bicicleta, el que ensambla una cerradura, el que corta varillas de madera, el que cose una prenda textil, el que pega una suela, etc. Como MOI en aplicaciones industriales podemos señalar: el operario que hace tareas varias de traslado de la materia prima durante el proceso de elaboración, el supervisor de primera línea, el operario de mantenimiento de planta, el que inspecciona o mide piezas en el laboratorio, el empleado que controla y sella los remitos recibidos en el almacén, etc.

En general, es característica de la MOI la imprecisión en la determinación de la cuantía de trabajo aplicada a cada unidad de producto, La asignación de la MOI al producto solo puede hacerse en forma aproximada mediante el empleo de criterios contables de repartición.

Las cargas fabriles abarcan todos los demás gastos ocasionados por la producción, excepto los de mano de obra directa y materia prima. La multitud de ítems que se hallan en este rubro es cuantiosa; algunos de ellos – cargas fabriles directas – pueden imputarse o aplicarse con precisión al producto en cuestión; otros – cargas fabriles indirectas – se aplican al producto empleando criterios de repartición.

Entre las cargas fabriles típicas están: energía, mano de obra indirecta, servicios de comunicaciones, depreciaciones, seguros, etc.

Extendiéndonos sobre la categorización de cargas fabriles directas e indirectas, podemos seña□lar estos ejemplos de directas: transporte interno durante la construcción de un gran transformador utilizando grúa contratada específicamente para trabajar en ese producto, costo de en□sayo pre-entrega de ese mismo transformador. Como ejemplos de indirectas, que por lo general son las más numerosas, están (refiriéndonos en todos los ejemplos a actividades multiproducto): supervisión en general, energía eléctrica usada en los talleres, guantes industriales, comunicaciones telefónicas, limpieza de planta, etc.

Respecto a la incidencia de las cargas fabriles en el costo es interesante mencionar lo apunta□do por Juan Carlos Vázquez citando al autor español Boter Mauri (libro Precio de coste industrial). Dice que en el futuro los elementos del costo serán dos: materia prima y cargas fabriles. Se observa el plano destacado que con la evolución tecnológica van adquiriendo las cargas fabriles al ir absorbiendo poco a poco la mano de obra directa. La creciente cuantía de las cargas fabriles se aprecia cuando se renueva la maquinaria de producción. No es infrecuente encontrar que la relación cargas fabriles/jornales directos se ha decuplicado debido al reemplazo de la vieja maquinaria por otra de concepción más moderna con una productividad varias veces superior a la original.

Concepto de costos directos e indirectos. El concepto base es el siguiente: es directo todo gasto que se pueda imputar inequívocamente a un determinado bien o servicio producido.

La determinación de la cuantía de un gasto directo estará relacionada solo con la mayor o menor precisión con que pueda ser expresado, ya que no caben dudas de cual producto pro□viene, siendo totalmente independiente de los criterios de quien haga la evaluación de costos.

Es indirecto todo gasto que no se puede imputar definidamente a un determinado producto. En la imputación de la cuantía de un gasto indirecto será necesario utilizar criterios contables para repartirlos entre los productos. Criterios que podrán diferir en ciertos casos según los particulares puntos de vista de los evaluadores de costos, como veremos más adelante.

Costos directos. El costo directo es el que depende unívocamente de la producción de un bien o servicio y, es por lo tanto, específico de ese producto. Globalmente, existe proporcionalidad entre volumen de producción y costos directos. El costo directo puede estar compuesto por los siguientes costos:

1. Costo directo de materia prima
2. Costo directo de mano de obra
3. Costo directo de cargas fabriles (o gastos generales de fabricación)
4. Costo directo de comercialización o ventas
5. Costo directo de financiación

La característica que distingue al costo directo es que no puede existir duda sobre la imputación del gasto al producto. En 1 entran todos los materiales que integran el producto final, incluyendo desperdicios técnicos del proceso (recortes, virutas, evaporaciones, etc.). En 2 todo el trabajo medido en horas-hombre aplicado en la elaboración, ensamble, etc. del producto. Se incluyen los salarios y las cargas sociales relacionadas con éstos. En los restantes componentes, entran las cargas mencionadas siempre que puedan adjudicarse sin lugar a dudas a la producción del bien o servicio en objeto.

Por razones prácticas de simplificación, hay casos en que los materiales directos suelen ser tratados como indirectos. Esto ocurre en los materiales directos que gravitan con poca influencia en los totales del rubro (hilos, en confecciones textiles;

clavos, tachuelas, colas y tirafondos en mueblería; etc.). El tratamiento riguroso de estos materiales como directos resultaría en definitiva más costoso que la mínima distorsión de costos que ellos provocan al ser tratados como indirectos.

Costos indirectos. Los costos indirectos provienen de imputar sobre el producto los gastos indirectos o generales mediante la aplicación de criterios de repartición. Los costos indirectos que se consideran son:

1. Costo indirecto de cargas fabriles (o generales de fabricación), mano de obra indirecta con sus cargas sociales, iluminación y energía del área de fabricación, supervisión, depreciaciones, seguros, etc. Algunos de los componentes de las cargas fabriles son proporcionales a los volúmenes producidos; otros no varían o tienen variaciones por saltos.

2. Costo indirecto de ventas, constituido por los gastos de comercialización no imputables directamente al producto.

3. Costo indirecto financiero, no directamente imputable al producto.

3.2.6 Estructuras de costos

Aplicando los conceptos generales apuntados anteriormente se puede graficar la composición del costo de producción tal como sigue.

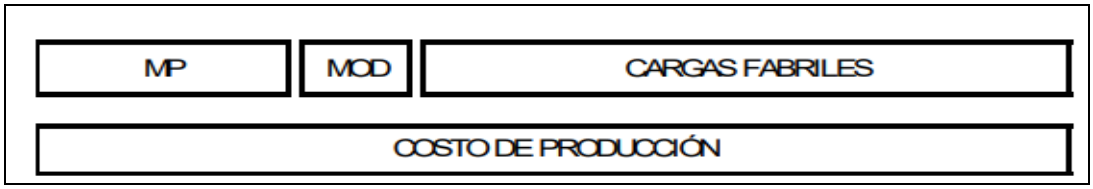


Figura 3.3 Composición del costo de producción. (Costos industriales, 2006).

A partir de la agrupación de los componentes del costo, introducimos ahora dos nuevos conceptos:

Costo primo. Es la suma de mano de obra directa y materia prima; representa la parte fundamental e ineludible del costo.

Costo de transformación. Es la suma de mano de obra directa y cargas fabriles. Expresa el costo de transformar la materia prima, teniendo en cuenta que la mano de obra directa necesita del concurso de los gastos generales para cumplir su cometido.

Asimismo, separando las cargas fabriles en sus componentes directa e indirecta, llegamos a conformar la estructura del costo de producción que contiene el costo de producción directo y el costo de producción indirecto.

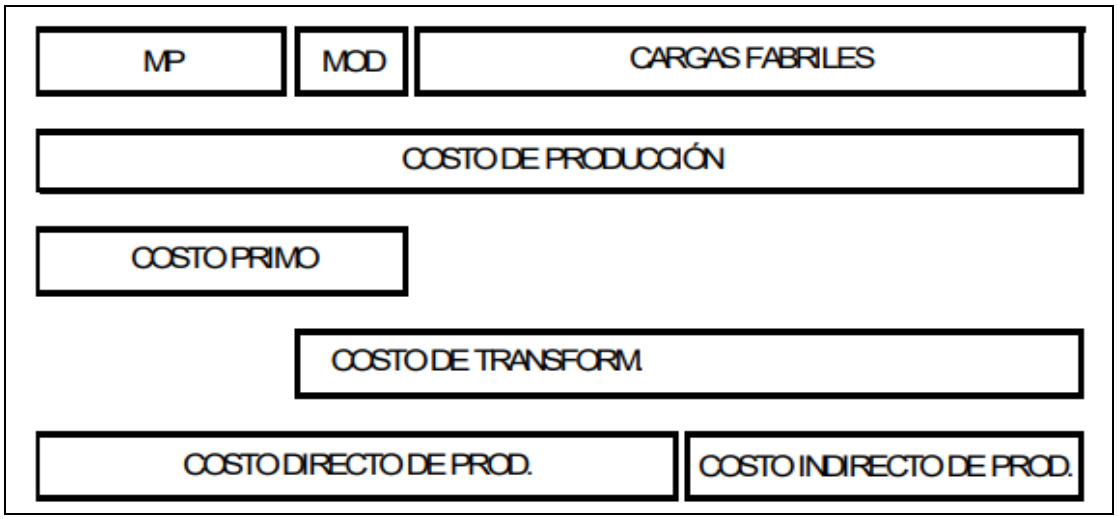


Figura 3.4 Componentes de estructura de costos. (Costos industriales, 2006).

Sumando al costo de producción los gastos de comercialización y financieros se obtiene el costo total. Los gastos de comercialización y financieros tienen componentes directas e indirectas, de manera que separadas éstas y acopladas

respectivamente a los costos directos e indirectos de producción, nos permiten formar el costo total en el que se evidencian costo directo total y costo indirecto total.

3.2.7 Concepto de centros de costos

En las fases del proceso contable de los costos indirectos intervienen los centros de costos.

Los centros de costos son unidades contables, es decir cuentas, sobre las cuales se acumulan gastos. Un centro de costos puede abarcar una unidad organizativa tal como un departamento, aunque no necesariamente ha de existir una vinculación entre centros de costos y unidades organizativas físicamente identificables.

El concepto de centro de costos tiene origen en la necesidad facilitar la contabilización de los costos indirectos y de aplicarlos equitativamente sobre los sectores o áreas productivas, los cuales en última instancia son los que los "pagan" incorporándolos en el costo de los productos. Existen centros de costos de producción y centros de no producción o servicios.

Los de producción realizan alguna etapa del proceso de transformación; a través de ellos se transforma tangiblemente el producto. Los centros de servicio actúan apoyando la actividad productiva pero en ellos no se realiza nada de producción. En una fábrica los centros de costos de producción se suelen corresponder con áreas que realizan tareas específicas. Tal sería en una de confecciones: centro de costos corte de telas, c.c. costura, c.c. tintorería y planchado, etc.

Los centros de costos de servicios, aun cuando no producen el producto objeto de la actividad principal, realizan tareas que son necesarias para producir. Sin la ejecución de tales tareas la producción podría resentirse en eficiencia o bien no podría

realizarse. Cuando se divide una fábrica en centros de costos surge el planteo de "cuan fina o gruesa" debe ser hecha la división. Valen al respecto algunas reglas generales. Se debe tener en cuenta que al aumentar el número de centros de costos, para una magnitud fabril dada, crecerá proporcionalmente el trabajo de papeleo requerido por el procesamiento y con seguridad eso añadirá costos indirectos, los que son netamente improductivos.

Una división demasiado gruesa no permitirá redistribuir equitativamente los gastos indirectos lo cual conducirá a distorsionar los costos de ciertas actividades. Es necesario que haya equilibrio entre el propósito de hallar equidad en la redistribución de los gastos y el innecesario crecimiento de los costos improductivos. Otro hecho a tener en cuenta es que en todo centro de costos deberá haber una cierta homogeneidad en cuanto a la naturaleza de las actividades, magnitud de las máquinas o equipos que abarca, utilización de insumos, etc.

Por ejemplo, no sería adecuado que en una industria pyme de confecciones textiles se reunieran dentro de un mismo centro varias máquinas de coser convencionales junto con una bordadora de veinticuatro colores. La bordadora es una máquina muy costosa, de producción automatizada, sus insumos y depreciaciones que son altas las deberían compartir las restantes máquinas de coser convencionales y esto daría lugar a una fuerte distorsión de costos, resultando en apariencia más bajos los costos de bordado y mucho más altos los de costura convencional.

Todo centro de costos deberá tener siempre un responsable, es decir una persona que se haga cargo del control y seguimiento de los gastos, aceptar o rechazar los cargos y redistribuirlos compartiéndolos con otros centros según corresponda. Volviendo a la cuestión de los centros de servicios, en éstos se acumulan gastos que corresponden a servicios efectivamente recibidos por los de producción.

Mantenimiento de las instalaciones generales de la planta, recepción y expedición de mercaderías, capacitación del personal, etc. son típicos ejemplos.

Por motivos de orden contable, existen también centros de servicios así denominados por extensión que no prestan servicios efectivos a los otros centros. Las depreciaciones, impuestos, contribuciones, etc. se acumulan en estos centros para ser distribuidos finalmente hacia los centros de producción.

Desde el punto de vista operativo el período convencional adoptado para la contabilización de los gastos de cada centro de costos es el mes. Todos los centros de costos cierran cuentas simultáneamente como es obvio. Luego de la fecha de corte los contables elaborarán la información y darán los datos de cierre a los centros interesados y a toda la organización.

No obstante que los contables elaboren cifras, la responsabilidad de cada centro es mantener al día la información de sus parámetros de gastos claves a fin de ejercitar el control. Por ello es que en el nivel de las áreas operativas de taller se mantienen paneles informativos expuestos a la vista de todos que contienen actualizados al día tales parámetros de gastos claves y se exhiben acompañados de otros datos de importancia para el curso de la gestión (aunque ya no relacionados estrictamente con el costo).

El conjunto de paneles integra lo que se denomina en las industrias una Gestión a la Vista. El autor Juan Carlos Vázquez ha introducido el término “centrolización” para designar la di visión y organización de una planta fabril en centros de costos. Cuando se introduce la centrolización, lo primero que se obtiene es la posibilidad de contabilizar con justo equilibrio los costos indirectos, y es en segundo término un importante factor de ordenamiento de la gestión dentro de la empresa.

3.2.8 Sistemas de costos

La elección de un sistema de costos es una decisión de gran importancia cualquiera sea el tipo de actividad que la empresa desarrolle. Como veremos en el desarrollo de este capítulo en la elección del sistema de costos influirá:

1. El tipo de producto.
2. La organización del proceso productivo.
3. El tipo de industria ya sea esta de transformación, extractiva, o de servicios.
4. La diversidad de productos manufacturados.
5. La duración del ciclo productivo o del servicio.
6. Si se produce para inventario o bajo pedido.

Debemos tener en cuenta que la necesidad de controlar los costos existe siempre ya sea un taller de reparaciones, una fábrica de automóviles, una pequeña villa turística ó un hotel cinco estrellas.

Esto es solo para poner en evidencia que cuando se elija un sistema de costos éste deberá ser una herramienta útil. Recordemos que el sistema de costos no es un fin en sí mismo, por lo tanto, el análisis que se debe realizar para su elección debe ser criterioso y objetivo teniendo siempre presente de que empresa estamos por analizar sus costos.

Es importante tener presente si la empresa trabajará como un único centro de costos ó si por el contrario la empresa será dividida en varios centros de costos. Cada centro de costo será una unidad independiente que tiene la responsabilidad de administrar la mano de obra, materia prima, materiales indirectos, energía, etc. que utilizará para realizar su tarea. El responsable del centro de costo deberá responder por la gestión del mismo.

Debemos tener en cuenta que la existencia de estas divisiones generará una circulación de documentación que será necesario gestionar y esto implicará un análisis de costo beneficio que marcará el límite de esta subdivisión. En organizaciones grandes es habitual encontrar áreas ó centros de costos con necesidades de control diferentes.

- ✓ Áreas que trabajen en serie.
- ✓ Áreas que trabajen a pedido, como son las de mantenimiento.

Costo histórico por órdenes. Los costos históricos por órdenes pueden ser adoptados en las empresas donde el trabajo será individualmente identificado a lo largo de toda su elaboración o desarrollo, desde que se emite la orden de producción hasta que se cierra la misma. También en el caso de un hospital desde que se abre la orden de internación hasta que se cierra; o en el caso de un tour turístico, desde su inicio hasta que termina.

Como se verá, el énfasis está puesto en la asignación de los costos a la orden, el tiempo y quien realiza los gastos tienen una importancia secundaria.

En las órdenes de producción que tengan un desarrollo extenso en el tiempo, será necesario un cuidadoso seguimiento de la asignación de los costos de los materiales empleados, como así también el valor de la mano de obra si en el período se producen variaciones en el costo de la misma. Para trabajar con costos históricos por órdenes será necesario: □

- Que la empresa esté organizada por centros de costos, esto se entiende en empresas de magnitud y con procesos de producción complejos.

- Cada centro de costos deberá tener su propio costo, así como las reglas de cómo será asignado el trabajo a los distintos centros de costos.

- Deberá haber un número que identifique este trabajo y al cual se le asignarán en cada centro de costos los costos que corresponden a esa orden.

La orden de producción es el documento más importante del sistema y es una autorización escrita para que cada centro de costos realice una tarea determinada.

La emite el departamento de programación y control de la producción, el cual prevé los materiales y la mano de obra necesaria. También indica qué se hará, quien lo hará y para cuando es necesario que el trabajo este terminado. El número de la orden de producción es el que centralizará toda la información de la tarea.

La orden de producción genera la hoja de costos. Analizaremos como se asignan los materiales, la mano de obra, los costos fijos y semifijos a una orden de trabajo.

Ventajas:

- Se conoce con facilidad el resultado económico de cada trabajo.
- Los datos físicos se pueden utilizar para presupuestos futuros.
- Sirve para fijar precios de venta.
- Se conoce el costo de cada trabajo a cada momento.
- Es un sistema sencillo y fácil de comprender.

Desventajas:

- El costo histórico puede incluir cargas que no son costos sino ineficiencia (por ejemplo, sí se usó más material sobre una orden porque el original se lo arruinó).

- Esto hace que trabajos idénticos tengan costos distintos. □

- No sirve para medir la eficiencia o ineficiencia de una planta. □

- El sistema no es ágil.

3.3 Bases legales

3.3.1 Constitución de la república bolivariana de Venezuela (1999)

Artículo 112. Todas las personas pueden dedicarse libremente a la actividad económica de su preferencia, sin más limitaciones que las previstas en esta Constitución y las que establezcan las leyes, por razones de desarrollo humano, seguridad, sanidad, protección del ambiente u otras de interés social. El Estado promoverá la iniciativa privada, garantizando la creación y justa distribución de la riqueza, así como la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población, la libertad de trabajo, empresa, comercio, industria, sin perjuicio de su facultad para dictar medidas para planificar, racionalizar y regular la economía e impulsar el desarrollo integral del país.

Artículo 114. El ilícito económico, la especulación, el acaparamiento, la usura, la cartelización y otros delitos conexos, serán penados severamente de acuerdo con la ley.

Artículo 115. Se garantiza el derecho de propiedad. Toda persona tiene derecho al uso, goce, disfrute y disposición de sus bienes. La propiedad estará sometida a las contribuciones, restricciones y obligaciones que establezca la ley con fines de utilidad pública o de interés general. Sólo por causa de utilidad pública o interés social, mediante sentencia firme y pago oportuno de justa indemnización, podrá ser declarada la expropiación de cualquier clase de bienes.

Artículo 117. Todas las personas tendrán derecho a disponer de bienes y servicios de calidad, así como a una información adecuada y no engañosa sobre el contenido y características de los productos y servicios que consumen, a la libertad de elección y a un trato equitativo y digno.

La ley establecerá los mecanismos necesarios para garantizar esos derechos, las normas de control de calidad y cantidad de bienes y servicios, los procedimientos de defensa del público consumidor, el resarcimiento de los daños ocasionados y las sanciones correspondientes por la violación de estos derechos.

Artículo 118. Se reconoce el derecho de los trabajadores y trabajadoras, así como de la comunidad para desarrollar asociaciones de carácter social y participativo, como las cooperativas, cajas de ahorro, mutuales y otras formas asociativas. Estas asociaciones podrán desarrollar cualquier tipo de actividad económica, de conformidad con la ley.

La ley reconocerá las especificidades de estas organizaciones, en especial, las relativas al acto cooperativo, al trabajo asociado y su carácter generador de beneficios colectivos.

El estado promoverá y protegerá estas asociaciones destinadas a mejorar la economía popular y alternativa.

Artículo 131. Toda persona tiene el deber de cumplir y acatar esta Constitución, las leyes y los demás actos que en ejercicio de sus funciones dicten los órganos del Poder Público.

3.3.2 Ley orgánica del trabajo, los trabajadores y las trabajadoras (1997)

Artículo 53. Se presumirá la existencia de una relación de trabajo entre quien preste un servicio personal y quien lo reciba.

Se exceptuarán aquellos casos en los cuales, por razones de orden ético o de interés social, se presten servicios a la sociedad o a instituciones sin fines de lucro, con propósitos distintos a los planteados en la relación laboral.

3.3.3 Ley de orgánica de costos y precios justos (2015)

Artículo 10. Se crea la Superintendencia Nacional para la Defensa de los Derechos Socio Económicos (SUNDDE), como un órgano desconcentrado con capacidad de gestión presupuestaria, administrativa y financiera, adscrita a la Vicepresidencia Económica de Gobierno.

La SUNDDE, mediante Reglamento Interno establecerá una estructura organizativa que le permita ejercer con eficacia sus funciones. Las funcionarias y funcionarios que ejerzan actividades de inspección o supervisión serán de libre nombramiento y remoción, conforme a las previsiones contempladas en la Ley del Estatuto de la Función Pública.

Artículo 14. A fin de optimizar su funcionamiento orgánico, la SUNDDE, establecerá en su estructura una Intendencia de Costos, Ganancias y Precios Justos, y

una Intendencia de Protección de los Derechos Socioeconómicos. Intendencia de Costos, Ganancias y Precios Justos.

Artículo 15. La Intendencia de Costos, Ganancias y Precios Justos, se encargará: 1. Del estudio, análisis, control, regulación y seguimiento de las estructuras de costos. 2. La determinación de precios justos en cualquiera de los eslabones de las cadenas de producción o importación, distribución y consumo desarrolladas y aplicadas en el Territorio de la República Bolivariana de Venezuela. 3. La fijación de los márgenes máximos de los cánones de arrendamiento de los locales comerciales. 4. La determinación de las ganancias máximas de los sujetos objeto de la aplicación de esta Ley. 5. Las demás que le sean atribuidas por la SUNDDE y la presente ley.

3.4 Definición de términos básicos

Administración: "Es la coordinación de todos los recursos a través del proceso de planeación, dirección y control, a fin de lograr objetivos establecidos". Sidk, (2005, p. 28).

Costos: define como el equivalente monetario de los bienes o servicios consumidos en el proceso de producción. Begoña (2006, p. 40).

Estructura organizacional: es "la distribución formal de los empleos dentro de una organización, proceso que involucra decisiones sobre especialización del trabajo, departamentalización, cadena de mando, amplitud de control, centralización y formalización" Robbins, (2005, p. 234).

Gestión: se refiere a la coordinación de actividades de trabajo, de modo que se realicen de manera eficiente y eficaz con otras personas y a través de ellas, lo cual se

convierte en el objetivo principal de toda gestión. Robbins y Coulter (2005, p. 15),

Proceso: es cualquier actividad o grupo de actividades en las que se transforman uno o más insumos para obtener uno o más productos para los clientes. Ritzman y Malhotra (2008, p. 19).

CAPÍTULO IV
METODOLOGÍA DE TRABAJO

4.1 Tipo de investigación

Esta investigación se enmarcará en una investigación de tipo descriptiva, en la que se establecerán los elementos del costo mediante el análisis e interpretación de cada uno de ellos, según sean las relaciones de las áreas de trabajo con los procesos, la producción y ventas. Tamayo, M. (2008), define la investigación descriptiva como "Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa, se conduce o funciona en el presente". (p.35).

4.2 Diseño de investigación

La investigación abarcará un diseño de campo puesto que se analizarán las áreas de trabajo de forma individual con cada una de las maquinarias y equipos que componen el proceso de fabricación de productos derivados del granito, sin manipular ningún tipo de variables. Arias (2006) describe la investigación de campo como: "Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna".

4.3 Población de la investigación

Hurtado (2010), se refiere a la población como: "El conjunto de seres que poseen las características o evento a estudiar que se enmarcan dentro de los criterios de inlusión." (p.140). La población de la presente investigación está conformada por

todas las empresas que fabrican y comercializan productos derivados de granitos en el municipio Angostura del Orinoco las cuales son cuatro (4): Granitos Bolívar C.A., Top Granitos C.A., Mundo Granitos C.A., Mil Cerámicas Grupo Greal C.A., y todos los elementos del costo que incurren en dicho proceso de fabricación.

4.4 Muestra de la investigación

La muestra de la investigación estará representada por el 100% de la población, ya que los procesos de fabricación de los productos derivados del granito poseen sistemas productivos similares en cuanto a los equipos y maquinarias a excepcion de sus capacidades de produccción y cultura organizacional. La muestra es no probabilística debido a que su selección fue hecha por conveniencia. Hurtado (2010), establece la muestra de la investigación como: "La población, además de ser conocida es accesible, es decir, es posible ubicar a todos los miembros. No vale la pena hacer un muestreo para poblaciones de menos de 100 integrantes." (p. 140).

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.5.1 Técnicas de recolección de datos

Análisis documental: El análisis documental Sampieri (1997) lo define como: "Un conjunto de operaciones encaminadas a representar un documento y su contenido bajo una forma diferente de su forma original, con la finalidad de posibilitar su recuperación posterior e identificarlo". (p.60). Se usará este tipo de análisis debido a que se revisarán manuales de fabricantes para verificar el despiece de los equipos y maquinarias además de documentos, referencias bibliográficas físicos y en digital para facilitar y agilizar el desarrollo de la presente investigación.

Entrevistas no estructuradas: Arias (2006), la describe como: “Aquella que se realiza sin un guion previo. Sigue un modelo de conversación entre iguales. En esta modalidad, el rol del entrevistador supone no sólo obtener respuestas sino también saber que preguntas hacer o no hacer”. (p.15). Se utilizará este tipo de técnica para apoyar la recolección de la información sin estructuras definidas partiendo de conversaciones con expertos sobre los análisis basados en las experiencias de trabajo y sobre su conocimiento del tema.

4.6 Instrumentos para la recolección de los datos

4.6.1 Instrumentos de recolección de datos

Según Arias, F. (2006), “Son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información”. Entre las herramientas o instrumentos que serán usados en la presente investigación se hallan:

- Software: (Microsoft Excel y Word 2019).

- Equipos: Computadora de escritorio y portátil (ACER), Teléfono inteligente Android Samsung A52.

- Dispositivos: Pendrive y memoria extraíble.

- Anotación: Libretas, borradores, lápices de grafitos y tinta.

4.7 Técnicas de ingeniería industrial

Esquema basado en procesos: se realizarán tablas matrices con la descripción de cada proceso y su tipo, combinado de la definición de procesos donde se detallarán las entradas, herramientas y técnicas utilizadas y salidas por cada de uno de los procesos de fabricación de productos derivados del granito.

Esquema de bloques: se diseñará un esquema con cada uno de los procesos productivos de forma sistemática, secuencial y lógica, mostrando cada proceso, la relación que tienen las áreas de trabajo con los equipos y su porcentaje de utilización por producto.

Capacidad de producción: se determinará la capacidad de producción programada tomando en cuenta la definición de los parámetros de operaciones, técnicos y de mercado. Asimismo, se usarán dichos valores para estimar las cantidades de materia prima necesarias para producir lo programado en un periodo determinado de un año.

Despiece de equipos y áreas: se plantearán tablas matrices con los despieces por zonas de trabajo de todos los componentes de las áreas, maquinarias y equipos, a fin de estimar el costo de los mantenimientos preventivos y correctivos para poder calcular el costo total de manteamiento de dichas áreas de trabajos.

4.8 Flujograma de la investigación

Para culminar la presente investigación es necesario cumplir con las siguientes actividades planificadas: planteamiento del problema, plantear objetivos, revisiones bibliográficas, documentales y legales, descripción de bases teóricas y legales, desarrollar el marco metodológico, establecer los elementos del costo, esquema de

bloques, calcular la capacidad de producción, determinar los costos por áreas, definir la estructura de costos, realizar las conclusiones y recomendaciones, revisión y entrega del trabajo de grado final.

Posteriormente, se ilustra el flujograma de actividades mencionadas con anterioridad. Figura 4.1.

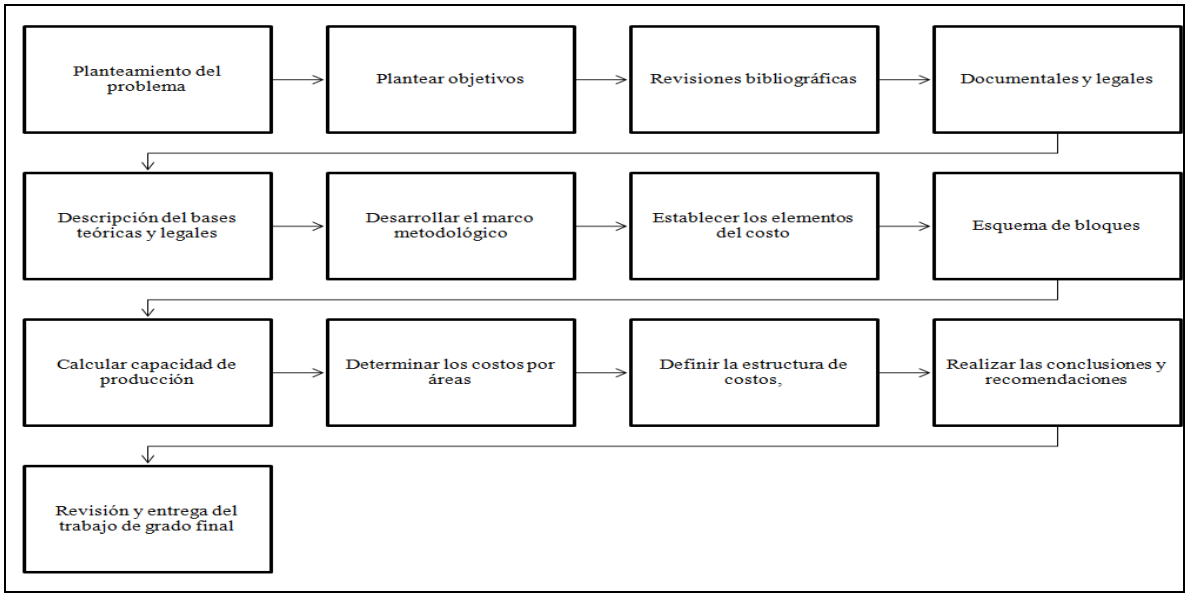


Figura 4.2 Flujograma de Actividades. (Pérez M, 2023).

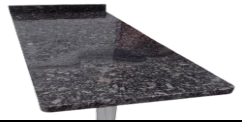
CAPITULO V
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Diagnóstico de la situación actual de las empresas Graniteras referente a la estructura de costos en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

5.1.1 Productos y diagrama causa y efecto

Para el desarrollo de este objetivo se realizaron entrevistas no estructuradas con los gerentes comerciales y operacionales de las empresas Granitos Bolívar C.A., Top Granitos C.A., Mundo Granitos C.A., y Mil Cerámicas Grupo Greal C.A., a fin de conocer cuáles son los productos derivados del granito que procesan y/o comercializan. A continuación, se muestran los productos que procesan y/o comercializan, sus dimensiones y presentaciones. Tabla 5.1.

Tabla 5.1 Productos que procesan y comercializan las empresas. (Pérez M. 2023).

Ítems	Tipo de producto	Dimensiones (m)	Presentación
1	Laminas	2,90x1,50	
2	Topes	0,70x1,90	
3	Baldosas	0,30x0,60	

Como se evidencia en la tabla anterior, los productos derivados del granito que procesan y/o comercializan las empresas en el Municipio Angostura del Orinoco principalmente son: láminas, topes y baldosas. Dichas organizaciones, para llevar sus sistemas de producción, gestionan sus estimaciones de costos de manera básica y

general, basados solo en la Ley Orgánica de Costos y Precios Justos y lo expuesto por la Superintendencia Nacional para la Defensa para los Derechos Socioeconómicos, seguidamente, se presenta la información suministrada por las empresas referentes al cumplimiento de sus estatutos. Tabla 5.2.

Tabla 5.2 Estatutos de costos cumplidos por las empresas. (Pérez M. 2023).

Ítems	**Descripción**
1	Costo de Producción según SUNDDE "Articulo 2, Apartado # 6"
1.1	Adquisición de materiales y materia primas según SUNDDE "Articulo 2, Apartado # 7"
1.2	Conversión o Trasformación Según SUNDDE "Articulo 2, Apartado # 8"
1.2.1	Mano de obra directa
1.2.2	Costos indirectos
2	Gastos ajenos a la producción según SUNDDE "Articulo 2, Apartado # 12"
2.1	Administración
2.2	Adquisición de materiales y servicios
3	Costo de producción + Gastos ajenos a la producción
4	% Margen de utilidad en cumplimiento a la Ley Orgánica de Precios Justos "Articulo 32"
5	Margen de utilidad
6	Costo de producción + Gastos ajenos a la producción + Margen de utilidad

Como se puede detallar en la tabla anterior, las empresas solo se basan de manera general en las contabilidades ejecutadas de sus administraciones, impidiendo realizar estrategias de precio eficaces y detallar las actividades más rentables, impactando de forma negativa en su competitividad, dificultando sus mediciones de eficiencia, no innovando y no controlando sus costos y gastos. A continuación, un diagrama casusa y efecto especificando las causas principales y secundarias identificadas en las empresas graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco,

donde se evidencia el efecto de deficiencia es sus estimaciones de costos. (Ver Figura 5.1).

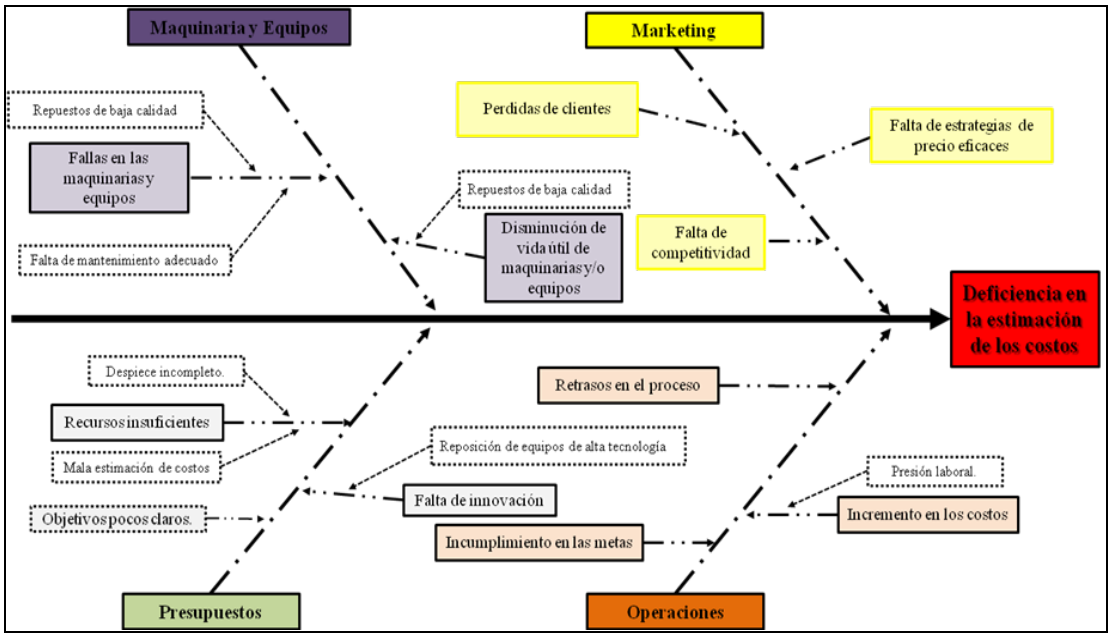


Figura 5.1 Diagrama Causa y efecto. (Pérez M, 2023).

5.2 Elementos esenciales referentes a la fabricación de láminas, topes y granitos que comprenderán la estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

5.2.1 Enfoque en procesos

Para un mejor entendimiento de la relación que poseen los elementos esenciales de los costos, con los procesos y productos procesados y/o comercializados en las empresas graniteras del Municipio Angostura del Orinoco, se elaboraron tablas matrices con las descripciones del proceso, el tipo, entradas, herramientas y técnicas y salidas, demostrando la relación de los elementos usados y compartidos por cada proceso. (Ver Tabla 5.3).

Tabla 5.3 Enfoque en procesos de fabricación de láminas. (Pérez M. 2023).

Ítems	**Descripción del proceso**	**Tipo de proceso**	**Enfoque en procesos**		
			Entradas	**Herramientas y técnicas utilizadas**	**Salida**
1	Corte primario.	Medular	Bloque de granito.	- Máquina 1 ó 2. - Galpón 1 (% de utilización).	Laminas sin pulir.
1.1	Traslado de láminas sin pulir hasta el almacén de productos en procesos 1.	Auxiliar	Laminas sin pulir.	- Montacargas (% de utilización).	Lamina sin pulir en almacén de productos en espera.
1.2	Traslado de lámina sin pulir a máquina 7.	Auxiliar	Laminas sin pulir.	- Grúa puente (% de utilización).	Lamina sin pulir en la máquina 7.

Continuación de la tabla 5.3

Ítems	Descripción del proceso	Tipo de proceso	Enfoque en procesos		
			Entradas	**Herramientas y técnicas utilizadas**	**Salida**
2	Pulido de lámina.	Medular	Laminas sin pulir.	- Maquina 7 (% de utilización). - Galpón 2 (% de utilización).	Lamina pulida.
2.1	Traslado de láminas pulida hasta el almacén de productos terminados.	Auxiliar	Lamina pulida.	- Ventosa (% de utilización).	Lamina pulida en almacén de productos terminados.
2.2	Despacho de lámina pulida a clientes.	Auxiliar	Lamina pulida.	- Grúa puente (% de utilización).	Lamina pulida en el camión ó con el cliente.

La siguiente tabla muestra la relación de los procesos, su importancia, y los porcentajes de utilización de las maquinarias, espacios y equipos usados en el procesamiento de topes de granitos. (Ver Tabla 5.4).

Tabla 5.4 Enfoque en procesos de fabricación de topes. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción del proceso	Tipo de proceso	Enfoque en procesos		
			Entradas	**Herramientas y técnicas utilizadas**	**Salida**
1	Corte primario.	Medular	Bloque de granito.	- Máquina 1 ó 2. - Galpón 1 (% de utilización).	Sub-bloque de granito.

Continuación de la tabla 5.4

Ítems	Descripción del proceso	Tipo de proceso	Enfoque en procesos		
			Entradas	Herramientas y técnicas utilizadas	Salida
1.1	Traslado sub-bloque hasta el almacén de materia prima y volteado del grueso.	Auxiliar	Sub-bloque de granito.	- Montacargas (% de utilización). - Almacén de materia prima (% de utilización).	Sub-bloque de granito en el almacén de materia prima.
1.2	Traslado del sub-bloque a máquina 3.	Auxiliar	Sub-bloque de granito.	- Montacargas (% de utilización). - Grúa puente (% de utilización).	Sub-bloque de granito en la máquina 3.
2	Corte secundario.	Medular	Sub-bloque de granito.	- Maquina 3 (% de utilización). - Galpón 2 (% de utilización).	Topes sin pulir.
2.1	Traslado de topes sin pulir hasta el almacén de productos en procesos 2.	Auxiliar	Topes sin pulir.	- Grúa puente (% de utilización). - Burros de cargas (% de utilización).	Topes sin pulir en almacén de productos en procesos 2.
2.2	Traslado de topes sin pulir a máquina 7.	Auxiliar	Topes sin pulir.	- Grúa puente (% de utilización).	Topes sin pulir en la máquina 7.
3	Pulido de topes.	Medular	Topes sin pulir.	- Maquina 7 (% de utilización).	Topes pulidos.
3.1	Traslado de topes pulidos hasta el almacén de productos terminados.	Auxiliar	Topes pulidos.	- Ventosa (% de utilización).	Topes pulidos en almacén de productos terminados.
3.2	Despacho de topes pulidos a clientes.	Auxiliar	Topes pulidos.	- Grúa puente (% de utilización).	Topes pulidos en el camión ó con el cliente.

La tabla a continuación, detalla el vínculo que existe entre las maquinarias, equipos y áreas usadas en el proceso de baldosas de granitos. (Ver Tabla 5.5).

Tabla 5.5 Enfoque en procesos de fabricación de baldosas. (Pérez M. 2023).

Ítems	**Descripción del proceso**	**Tipo de proceso**	**Enfoque en procesos**		
			Entradas	**Herramientas y técnicas utilizadas**	**Salida**
1	Corte primario.	Medular	Bloque de granito.	- Máquina 1 ó 2. - Galpón 1 (% de utilización).	Sub-bloque de granito.
1.1	Traslado sub-bloque hasta el almacén de materia prima y volteado del grueso.	Auxiliar	Sub-bloque de granito.	- Montacargas (% de utilización). - Almacén de materia prima (% de utilización).	Sub-bloque de granito en el almacén de materia prima.
1.2	Traslado del sub-bloque a máquina 4, 5 ó 6.	Auxiliar	Sub-bloque de granito.	- Montacargas (% de utilización). - Grúa puente (% de utilización).	Sub-bloque de granito en la máquina 4, 5 ó 6.
2	Corte secundario.	Medular	Sub-bloque de granito.	- Maquina 4, 5 ó 6. (% de utilización). - Galpón 2 (% de utilización).	Topes sin pulir.
2.1	Traslado de topes sin pulir hasta el almacén de productos en procesos 2.	Auxiliar	Topes sin pulir.	- Grúa puente (% de utilización). - Burros de cargas (% de utilización).	Topes sin pulir en almacén de productos en procesos 2.
2.2	Traslado de topes sin pulir a máquina 7.	Auxiliar	Topes sin pulir.	- Grúa puente (% de utilización).	Topes sin pulir en la máquina 7.
3	Pulido de topes.	Medular	Topes sin pulir.	- Maquina 7 (% de utilización).	Topes pulidos.

Continuación de la tabla 5.5

Ítems	Descripción del proceso	Tipo de proceso	Enfoque en procesos		
			Entradas	Herramientas y técnicas utilizadas	Salida
3.1	Traslado de topes pulidos hasta máquina 8.	Auxiliar	Topes pulidos.	- Ventosa (% de utilización).	Topes pulidos en máquina 8.
4	Corte terciario o ancho de bandas.	Medular	Topes pulidos.	- Máquina 8 (% de utilización).	Pre-baldosas.
4.1	Traslado de pre-baldosas hasta máquina 9.	Auxiliar	Pre-baldosas.	- Ventosa (% de utilización).	Pre-baldosas en máquina 9.
5	Corte de transversal de pre-baldosas.	Medular	Pre-baldosas.	- Máquina 9 (% de utilización).	Baldosas.
6	Empaquetado de baldosas.	Medular	Baldosas.	- Paleta de madera dos entradas.	Paquetes de baldosas.
6.1	Traslado de paquetes de baldosas hasta el almacén de productos terminados.	Auxiliar	Paquetes de baldosas.	- Montacargas (% de utilización).	Paquetes de baldosas en almacén de productos terminados.
6.2	Despacho de paquetes de baldosas a clientes.	Auxiliar	Paquetes de baldosas.	- Montacargas (% de utilización).	Paquetes de baldosas en el camión ó con el cliente.

5.2.2 Proceso productivo

Para conocer y tener un mejor entendimiento de todos los procesos por los que pasan los productos derivados del granito procesados por las empresas del Municipio Angostura del Orinoco, se desarrolló un diagrama con forma de bloques mostrando la relación que tienen los procesos, con los productos entre sí, y las aéreas compartidas de forma lineal. (Ver Figura 5.2).

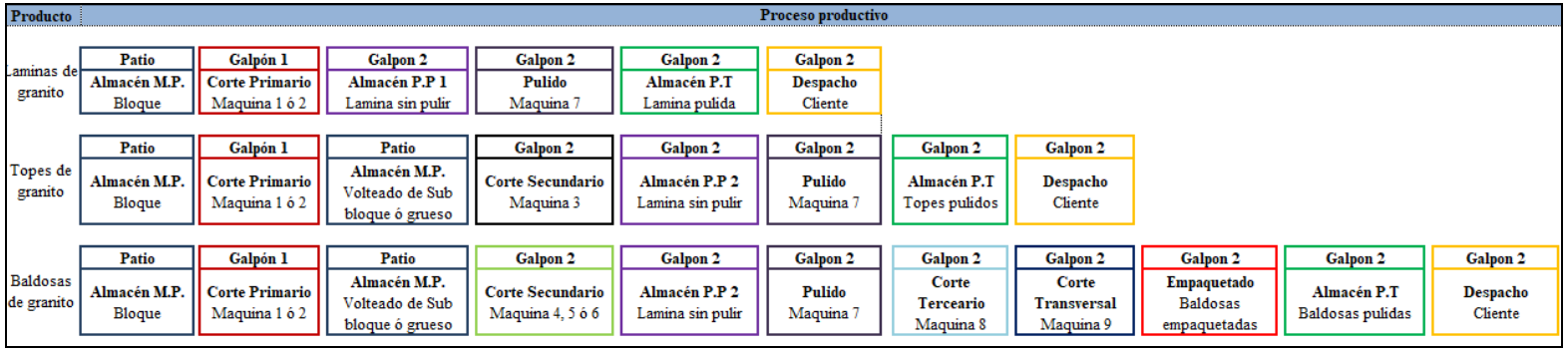


Figura 5.2 Enfoque basado en procesos lineal. (Pérez M, 2023).

Según la figura anterior, se puede detallar que las baldosas de granitos poseen más procesos y equipos para dar el producto final, los topes de granitos es el segundo producto con más procesos y equipos y finalmente las láminas de granitos es la que menos procesos debe pasar para dar con el producto final. Seguidamente, se realizó la agrupación de los procesos para mostrar las relaciones que poseen dichos productos entre sí y las áreas que comparten. (Ver Figura 5.3).

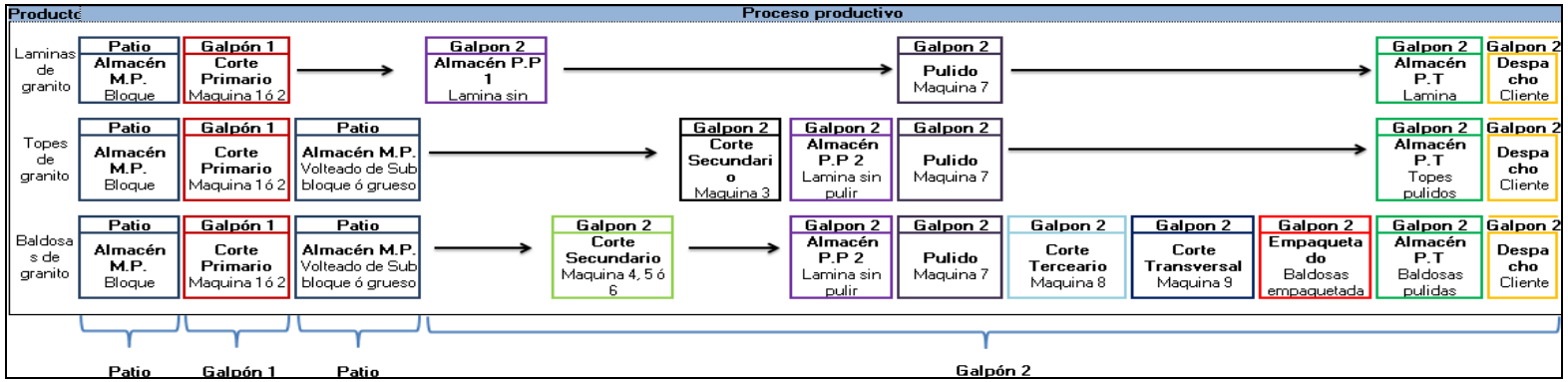


Figura 5.3 Enfoque basado en procesos agrupado por áreas. (Pérez M, 2023).

Como se aprecia en la figura anterior, las láminas de granito no comparten en el galpón, el área de productos en proceso 1, los topes no comparten el proceso de corte secundario de la máquina 3 y las baldosas el corte secundario de las maquinas 4, 5 y 6. Del mismo modo, el diagrama sirvió para formular los costos totales y los porcentajes de utilización por cada proceso y producto. (Ver Figura 5.4).

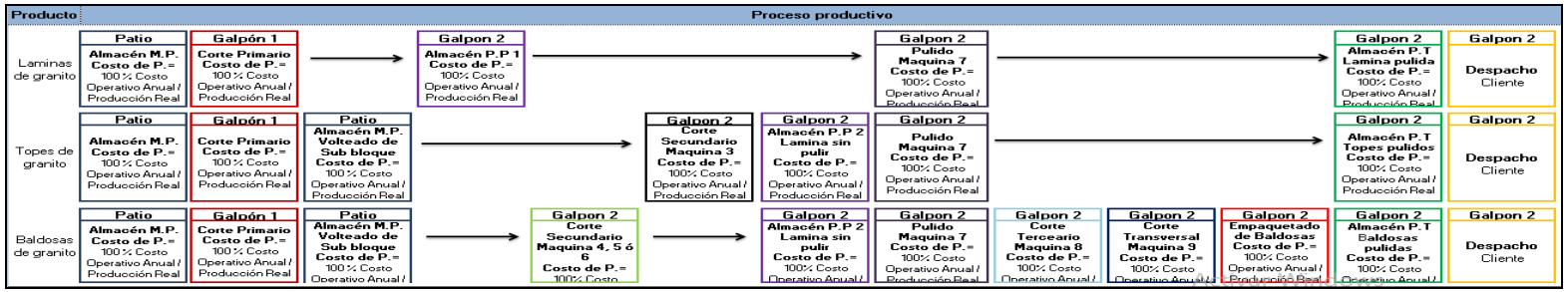


Figura 5.4 Formulación de porcentajes de utilización agrupados por áreas. (Pérez M, 2023).

5.3 Determinación de los costos por áreas referentes a la fabricación de láminas, topes y granitos que comprenderán la estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

5.3.1 Ventas, materia prima y producción promedio

Se consultó a los comerciales de cada empresa sobre las ventas de sus productos de manera general, a fin de obtener el promedio de las ventas anuales en metros cuadrados, por productos, y así determinar la distribución porcentual. (Ver Tabla 5.6).

Tabla 5.6 Ventas de empresas, promedio y porcentajes. (Pérez M. 2023).

Empresas	**Ventas Anuales Metros Cuadrados**				
	Laminas	**Topes**	**Baldosas**	**Total**	**%**
Granitos Bolívar C.A.	2.450	8.340	22.380	33.170	34%
Top Granitos C.A	1.838	6.505	15.666	24.009	25%
Mundo Granitos C.A.	1.593	5.671	14.547	21.811	22%
Mil Cerámicas Grupo Greal C.A	1.470	4.587	12.309	18.366	19%
Total por Productos	7.350	25.103	64.902	97.355	100%
Promedio	1.838	6.276	16.226	24.339	
Porcentaje de Distribución	8%	26%	67%	100%	

La tabla anterior evidencia que el producto con más salidas es el de las baldosas con aproximadamente el 67%, los topes con 26% y las láminas con 8%.

Tabla 5.7 Costo de la materia prima (Pérez M. 2023).

Descripción	**Laminas**	**Topes**	**Baldosas**	**Total**
Producción Promedio M^2	1.838	6.276	16.226	24.339
Producción Promedio M^3	17.456	59.621	154.142	231.219
Costo Promedio del M^3/$	5	5	5	5
Costo total de Materia Prima	87.281	298.103	770.711	1.156.095

El costo de la materia prima es de cinco (5) dólares norteamericanos por metros cúbicos, el rendimiento es de 9,5 m^2/m^3, por lo que, para producir 24.339 metros cuadrados, se necesitan comprar 231.219 metros cúbicos de granitos en bloques para dar un total de 1.156.095 dólares norteamericanos anuales.

5.3.2 Mano de Obra

De igual forma, el costo de la mano de obra directa e indirecta aproximado para la producción de productos derivados de granitos fue suministrado y promediado por los gerentes comerciales de las empresas graniteras antes mencionadas y detallados por los nombres de las partidas presupuestarias de la Oficina Nacional de Presupuesto. (Ver Tabla 5.8).

Tabla 5.8 Mano de Obra Directa. (Pérez M. 2023).

Descripción	Total Anual ($)
Sueldos, salarios y otras retribuciones	6.034
Primas	1.495
Complementos de sueldos y salarios	1.956
Aguinaldos, utilidades o bonificación legal, y bono vacacional	4.518
Aportes patronales y legales	1.435
Asistencia socio-económica	2.157
Prestaciones sociales e indemnizaciones	3.161
Otros gastos del personal empleado	0
Total	**20.755**

El costo de la mano de obra directa anual es de 20.755 dólares norteamericanos en total. Seguidamente, se detalla por producto en porcentajes de distribución. (Ver Tabla 5.9).

Tabla 5.9 Distribución del costo mano de obra directa. (Pérez M. 2023).

Producto	**% Distribución**	**Costo Anual**
Laminas	8%	1.567
Topes	26%	5.352
Baldosas	67%	13.837
Total	100%	20.755

La tabla anterior, presenta el porcentaje de distribución del costo de la mano de obra directa donde las baldosas poseen un costo anual de 13.873 $, los topes 5.352 $ y láminas de 1.567 $. A continuación, se muestra el costo de la mano de obra indirecta. (Ver Tabla 5.10).

Tabla 5.10 Distribución del costo mano de obra indirecta. (Pérez M. 2023).

Descripción	**Total Anual ($)**
Sueldos, salarios y otras retribuciones	8.383
Primas	813
Complementos de sueldos y salarios	1.574
Aguinaldos, utilidades o bonificación legal, y bono vacacional	4.723
Aportes patronales y legales	1.500
Asistencia socio-económica	1.604
Prestaciones sociales e indemnizaciones	1.480
Otros gastos del personal empleado	0
Total	**20.077**

Por otra parte, el costo de la mano de obra indirecta anual es de 20.077 dólares norteamericanos en total. Posteriormente, se desglosa por producto en porcentajes de distribución. (Ver Tabla 5.11).

Tabla 5.11 Distribución del costo mano de obra indirecta. (Pérez M. 2023).

Producto	% Distribución	Costo Anual
Laminas	8%	1.516
Topes	26%	5.177
Baldosas	67%	13.384
Total	100%	20.077

Los porcentajes de distribución del costo de la mano de obra indirecta son para baldosas 13.384 $, los topes 5.177 $ y láminas de 1.516 $.

5.3.3 Gastos de administración y ventas

En los gastos de administración y ventas se consideraron los siguientes aspectos fundamentales los cuales son: papelería, limpieza y aseo, publicidad y propaganda, comunicaciones, fletes, servicios de auditoría, consultorías y afines, primas y gastos de seguro, vigilancia y comisiones bancarias. (Ver Tabla 5.12).

Tabla 5.12 Gastos de administración y ventas. (Pérez M. 2023).

Gastos de administración y ventas	Laminas	Topes	Baldosas	Total anual
Papelería, limpieza y aseo	198	677	1.750	2.625
Publicidad y propaganda	142	483	1.250	1.875
Comunicaciones	85	290	750	1.125
Fletes	170	580	1.500	2.250
Servicios de auditoría, consultorías y afines	170	580	1.500	2.250
Primas y gastos de seguro	118	403	1.042	1.563
Vigilancia	236	806	2.083	3.125
Comisiones bancarias	57	193	500	750
Total	1.175	4.013	10.375	15.563
Porcentaje de Distribución	8%	26%	67%	100%

5.3.4 Depreciación

Para el cálculo de la depreciación se usó el método de línea recta, considerando los costos por cada maquinaria y equipos y la obra civil y se distribuyó en porcentajes según las ventas. (Ver Tabla 5.13).

Tabla 5.13 Costo de depreciación láminas. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Valor ($)/vida útil
1	Obra civil	4.297
2	Máquina 1 (mod. Cpg 3500)	1.321
3	Máquina 2 (mod. Cpg 3000)	1.321
4	Máquina 7 (12/1300)	1.712
5	**Total**	8.651

El costo de depreciación de obra civil, máquina 1 (mod. cpg 3500), máquina 2 (mod. cpg 3000) y máquina 7 (12/1300) de láminas es de 8.561 $ anuales. A continuación, el costo de depreciación anual por equipos de los topes. (Ver Tabla 5.14).

Tabla 5.14 Costo de depreciación topes. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Valor ($)/vida util
1	Obra civil	14.676
2	Máquina 1 (mod. Cpg 3500)	4.512
3	Máquina 2 (mod. Cpg 3000)	4.512
4	Máquina 3 (mod. Cpb 1800)	5.500
5	Maquina 7 (12/1300)	5.847
6	**Total**	35.048

Del mismo modo, el costo de depreciación de obra civil, máquina 1 (mod. cpg 3500), máquina 2 (mod. cpg 3000), máquina 3 (mod. cpb 1800) y máquina 7 (12/1300) de topes es de 35.048 $ anuales. Seguidamente, el costo de depreciación anual por equipos de las baldosas. (Ver Tabla 5.15).

Tabla 5.15 Costo de depreciación baldosas. (Pérez M. 2023).

Ítems	**Descripción**	**Valor ($)/vida util**
1	Obra civil	37.944
2	Máquina 1 (mod. Cpg 3500)	11.666
3	Máquina 2 (mod. Cpg 3000)	11.666
4	Máquina 4 (mod. Cb 1300)	7.500
5	Máquina 5 (mod. Cb 1300)	7.500
6	Máquina 6 (mod. Cb 1300)	7.500
7	Máquina 7 (12/1300)	15.116
8	Máquina 8	2.310
9	Máquina 9 (ce 625)	5.250
10	**Total**	106.453

Finalmente, el costo de depreciación de obra civil, máquina 1 (mod. cpg 3500), máquina 2 (mod. cpg 3000), máquina 4 (mod. cb 1300), máquina 5 (mod. cb 1300), máquina 6 (mod. cb 1300), máquina 7 (12/1300), máquina 8 y máquina 9 (ce 625) de baldosas es de 106.453 $ anuales.

5.3.5 Área de materia prima

En la estimación de los costos del área de materia prima se consideró los siguientes aspectos: equipos auxiliares, sistema eléctrico, sistemas de drenaje, escuela de graniteros y filtro prensa. A continuación, una tabla con la estimación de costos que incurren en esta área de trabajo. (Ver Tabla 5.16).

Tabla 5.16 Costo de área de materia prima. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Área de Materia Prima					5.178			101.918,08	
1.1	Equipos auxiliares				Total	0		Total	82.516	82.516
1.1.1	Trompo mezclador de concreto	1/2 saco	1		Sub Total	0		Sub Total	1.526	1.526
1.1.1.1	Combustible		5 litros/día				240	0,50	600	
1.1.1.2	Correas		1				6	25	150	
1.1.1.3	Cauchos		2				1	70	140	
1.1.1.4	Bujías		1				3	20	60	
1.1.1.5	Aceite	dos tiempos	1 litros/sem				48	12	576	
1.1.2	Camión volteo Ford	8 metros cúbicos	1		Sub Total	0		Sub Total	29.610	29.610
1.1.2.1	Combustible		440 litros/sem				48	0,50	10.560	
1.1.2.2	Correas		3				2	50	300	
1.1.2.3	Cauchos		6				1	150	900	
1.1.2.4	Bujías		8				2	25	400	

Continuación de la tabla 5.16.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.2.5	Aceite		9 litros				4	15	540	
1.1.2.6	Batería		1				1	110	110	
1.1.3	Camión 350 chevrolet		1		Sub Total	0		Sub Total	16.800	16.800
1.1.3.1	Combustible		320 litros/sem				96	0,50	15.360	
1.1.3.2	Correas		2				1	50	100	
1.1.3.3	Cauchos		6				1	150	900	
1.1.3.4	Bujías		6				1	25	150	
1.1.3.5	Aceite		8 litros				12	15	180	
1.1.3.6	Batería		1				1	110	110	
1.1.4	Durmientes de madera		156		Sub Total	0		Sub Total	600	600
1.1.4.1	Durmientes de madera		2				2	150	600	
1.1.5	Montacargas hyster	25 toneladas	1		Sub Total	0		Sub Total	13.370	13.370
1.1.5.1	Combustible (diesel)		220 litros/sem				48	0,50	5.280	
1.1.5.2	Correas		3				1	50	150	
1.1.5.3	Cauchos		6				1	120	720	
1.1.5.4	Aceite motor		16 litros/trim				4	50	3.200	
1.1.5.5	Aceite hidráulico		19 litros/trim				4	50	3.800	
1.1.5.6	Batería		2				1	110	220	
1.1.6	Montacargas eléctrico	2,5 toneladas	1		Sub Total	0		Sub Total	3.580	3.580
1.1.6.1	Correas		3				1	50	150	
1.1.6.2	Cauchos		4				1	120	480	
1.1.6.4	Aceite hidráulico		12 litros/trim				4	50	2.400	

Continuación de la tabla 5.16.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.6.5	Batería		5				1	110	550	
1.1.7	Montacargas Toyota a gasolina	5 toneladas	1		Sub Total	0		Sub Total	6.060	6.060
1.1.7.1	Combustible		80 litros/sem				48	0,500	1.920	
1.1.7.2	Correas		2				1	25	50	
1.1.7.3	Cauchos		4				1	120	480	
1.1.7.4	Bujías		4				1	25	100	
1.1.7.5	Aceite motor		5 litros/trim				4	50	1.000	
1.1.7.6	Aceite hidráulico		12 litros/trim				4	50	2.400	
1.1.7.7	Batería		1				1	110	110	
1.1.8	Camioneta	Hilux 4x4	1		Sub Total	0		Sub Total	5.920	5.920
1.1.8.1	Combustible		120 litros/sem				48	0,50	2.880	
1.1.8.2	Correas		2				1	50	100	
1.1.8.3	Cauchos		4				1	120	480	
1.1.8.4	Bujías		6				1	25	150	
1.1.8.5	Aceite de motor	Semi-sint. 15w40	5 litros/trim				4	110	2.200	
1.1.8.6	Batería		1				1	110	110	
1.1.9	Vehículo	Ford fiesta	1		Sub Total	0			5.050	5.050
1.1.9.1	Combustible		120 litros/sem				48	0,50	2.880	
1.1.9.2	Correas		2				1	60	120	
1.1.9.3	Cauchos		4				1	100	400	
1.1.9.4	Bujías		4				1	25	100	

Continuación de la tabla 5.16.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.9.5	Aceite de motor	Semi-sint 15w40	4 litros/trim				4	90	1.440	
1.1.9.6	Batería		1				1	110	110	
1.2	Sistema eléctrico				Total	495		Total	1.800	2.295
1.2.1	Transformador	500-600kva	1		Sub Total	0		Sub Total	1.320	1.320
1.2.1.1	Aceite de ballena		40 litros/año				0	100	1.320	
1..2	Tablero principal				Sub Total	495		Sub Total	0	495
1.2.2.1	Tablero principal		0,33	1	1.500	495			0	
1.2.3	Breaker				Sub Total	0		Sub Total	240	240
1.2.3.1	Breaker		2				2	60	240	
1.2.4	Luminarias externas		5		Sub Total	0		Sub Total	240	240
1.2.4.1	Luminarias		5				6	8	240	
1.3	Sistemas de drenaje				Total	700		Total	0	700
1.3.1	Rejillas de drenaje	1,50x40 m	35	4	5	700			0	700
1.4	Escuela de graniteros				Total	3.983		Total	168	4.151
1.4.1	Recolector de polvo		1	0,33	200	66				66
1.4.2	Rejillas de drenaje		31	0,33	150	1.535				1.535
1.4.3	Grúa bandera		1	0,33	2.000	660				660
1.4.4	Señorita eléctrica		1	0,33	950	314				314
1.4.5	Cadena Gancho	630 kg	1	0,33	200	66				66
1.4.6	Pinzas		1	0,33	150	50				50
1.4.7	Control pulsador		1				2	20	40	40
1.4.8	Mesa de trabajo cabeza móvil		2	0,33	700	462				462
1.4.9	Mesas fijas		5	0,33	200	330				330

Continuación de la tabla 5.16.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.4.10	Ventiladores de techo		2	0,33	250	165				165
1.4.11	Luminarias		4			0	4	8	128	128
1.4.12	Zinc de aceroli	planchas	17	0,33	60	337				337
1.5	Pintura de Paredes				Total	0		Total	640	640
1.5.1	Pinturas		16				1	40	640	
1.6	Maquina Filtro Prensa				Total	0		Total	16.794	16.794
1.6.1	Panel de control				Sub Total	0		Sub Total	3.216	
1.6.1.1	Voltímetro analógico	500v	1				2	20	40	40
1.6.1.2	Amperímetro analógico	50a	1				2	25	50	50
1.6.1.3	Manilla	A-767003- 8 Posiciones	1				2	15	30	30
1.6.1.4	Manilla	A-767003- 3 Posiciones	1				2	15	30	30
1.6.1.5	Lector automático de filtro prensa	10 bombillos	1				1	500	500	500
1.6.1.6	Display	lfp505, logic unit	1				1	627	627	627
1.6.1.7	Indicadores de luz		13				1	15	195	195
1.6.1.8	Pulsador chumacera manual		1				1	12	12	12
1.6.1.9	Pulsador apertura manual		1				1	12	12	12
1.6.1.10	Interruptor general disyuntor		1				1	22	22	22
1.6.1.11	Pulsador	2 posiciones	4				2	22	176	176
1.6.1.12	Relex		11				2	10	220	220
1.6.1.13	Interruptores		6				2	22	264	264
1.6.1.14	Transformadores	220-440-24v	1				1	200	200	200

Continuación de la tabla 5.16.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.6.1.15	Plc		1				0,33	2.448	808	808
1.6.1.16	Regleta		1				2	15	30	30
1.6.2	Sistema de bombeo de gato hidráulico de prensa				Sub Total	0		Sub Total	4.405	
1.6.2.1	Presostato		1				0,33	200	66	66
1.6.2.2	Válvula 2 posiciones	24v	1				0,33	250	83	83
1.6.2.3	Válvula		1				0,33	180	59	59
1.6.2.4	Motor	440v-,50-60hz, 1410rpm	1				0,33	4.000	1.320	1.320
1.6.2.5	Gato hidráulico	2 m	1				0,33	600	198	198
1.6.2.6	Patines		4				0,33	150	198	198
1.6.2.7	Ruedas		4				0,33	50	66	66
1.6.2.8	Rolineras		4				0,33	18	24	24
1.6.2.9	Paños		15				2	50	1.500	1.500
1.6.2.10	Casco protector de paño de prensa	Acero inoxidable	2				0,33	200	132	132
1.6.2.11	Motor de cadenas	1400rpm, 50-60hz, 220v	1				0,33	1.500	495	495
1.6.2.12	Cadena		1				0,33	500	165	165
1.6.2.13	Piñón de cadena		2				0,33	150	99	99
1.6.3	Sensores				Sub Total	0		Sub Total	55	
1.6.3.1	Sensores de nivel de agua		2				0,33	28	18	18
1.6.3.2	Sensores de fin de carrera		2				0,33	55	36	36
1.6.4	Sistema de silos				Sub Total	0		Sub Total	5.318	

Continuación de la tabla 5.16.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.6.4.1	Tuberías	2pulg, galvanizada	8,5				0,33	200	561	561
1.6.4.2	Codos	45°	5				0,33	60	99	99
1.6.4.3	Tubo	T	1				0,33	150	50	50
1.6.4.4	Llave	1pulg	1				0,33	35	12	12
1.6.4.5	Llave neumática		1				0,33	150	50	50
1.6.4.6	Llave de seguridad		1				0,33	100	33	33
1.6.4.7	Llave media paso rápido		1				0,33	80	26	26
1.6.4.8	Tanque	3000 lts	1				0,33	300	99	99
1.6.4.9	Motor de bomba mezcladora		1				0,33	2.000	660	660
1.6.4.10	Reductor		1				0,33	1.800	594	594
1.6.4.11	Silos	18000 lts	1				0,33	5.000	1.650	1.650
1.6.4.12	Tanque	18000 lts	1				0,33	4.500	1.485	1.485
1.6.5	Sistema de estructuras metálica				Sub Total	0		Sub Total	1.828	
1.6.5.1	Techo de zinc	10	17				0,33	120	673	673
1.6.5.2	Escalera metálica con protector de seguridad de prensa	6 mts	1				0,33	1.200	396	396
1.6.5.3	Escalera metálica con protector de seguridad de silos	12 mts	1				0,33	1.200	396	396
1.6.5.4	Bomba neumatica		1				0,33	1.100	363	363
1.6.6	Sistema de agua				Sub Total	0		Sub Total	1.973	
1.6.6.1	Fosa		1				0,33	2.000	660	660
1.6.6.2	Válvula che		1				0,33	250	83	83
1.6.6.3	Anillo		2				0,33	200	132	132

Continuación de la tabla 5.16.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.6.6.4	Sensor		1				0,33	55	18	18
1.6.6.5	Bombas sumergibles		1				0,33	700	231	231
1.6.6.6	Tapa de canal	recta/curva	2				0,33	150	99	99
1.6.6.7	Floculante	saco	1				30	25	750	
2	Sub total anual									107.096
3	Porcentaje de imprevistos		20%			1.036			20.384	21.419
4	Total Anual					6.214			122.302	128.515

El costo total del área de materia prima en cuanto a planificación de mantenimiento preventivo es de 6.214 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 122.302 $ anuales. Seguidamente, se desglosan estos mismos costos por porcentaje de distribución. (Ver Tabla 5.17).

Tabla 5.17 Costo de área de materia prima por porcentaje de distribución. (Pérez M. 2023).

Producto	% Distribución	Costo Anual ($)	
		Mantenimiento	Consumibles
Laminas	8%	469	9.233
Topes	26%	1.602	31.536
Baldosas	67%	4.142	81.532
Total	100%	6.214	122.302

5.3.6 Área de corte primario

En el cálculo de los costos del área de corte primario se incluyó lo siguiente: máquina de corte 1, máquina de corte 2 y galpón. Posteriormente, se muestra una tabla con los cálculos considerados. (Ver Tabla 5.18).

Tabla 5.18 Costo de área de corte primario. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Área de Corte Primario					12.203			16.616	
1.1	Maquina Cortadora 1	CPG 3500			Total	6.686		Total	8.555	15.241
1.1.1	Panel de Control				Sub Total	0		Sub Total	1.195	
1.1.1.1	PLC SIEMENS	7200	1				0,33	150	50	
1.1.1.2	PLC CPU	226	1							
1.1.1.3	Variadores de velocidad	2.5KW, 3.0HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.1.1.4	Variadores de velocidad	55KW, 60HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.1.1.5	Fuente de poder	DRA120	1				0,33	350	116	
1.1.1.6	Display Tooch Pantalla táctil	6AVG 642	2				0,33	250	165	
1.1.1.7	Display rotación (rpm)		1				0,33	300	99	
1.1.1.8	Display rotación (amperímetro)		1				0,33	300	99	
1.1.1.9	Potenciometro desplazamiento eje X		1				0,33	100	33	
1.1.1.10	Potenciómetro desplazamiento eje Y		1				0,33	100	33	
1.1.1.11	Botonera pulsado NA/NC		1				0,33	22	7	

Continuación de la tabla 5.18.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.1.12	Pulsador de encendido de maquina NC		1				0,33	22	7	
1.1.1.13	Selector dos posiciones (laser)		1				0,33	22	7	
1.1.1.14	Botón emergencia NC		1				0,33	22	7	
1.1.1.15	Control de palanca X		1				0,33	22	7	
1.1.1.16	Control de palanca Y		1				0,33	22	7	
1.1.1.17	Control de palanca Z		1				0,33	22	7	
1.1.1.18	Conectores		1				0,33	22	7	
1.1.1.19	Regletas		1				0,33	15	5	
1.1.1.20	Relex contactores		11				0,33	10	36	
1.1.1.21	Relex torquimetro		2				0,33	12	8	
1.1.1.22	Contactores de inversión de giros		4				0,33	35	46	
1.1.1.23	Regleta principal tres líneas		1				0,33	30	10	
1.1.1.24	Breaker		1				0,33	100	33	
1.1.1.25	Tranformador reductor	440V, A220V	1				0,33	200	66	
1.1.1.26	Contactor de potencia con contacto auxiliar		1				0,33	18	6	
1.1.1.27	Toma de corriente tipo alemán		1				0,33	8	3	
1.1.2	Motores		5		Sub Total	5.036		Sub Total	2.205	
1.1.2.1	Motor de rotación de disco	480V, 63KW, 60 HZ	1		Sub Total	3.069		Sub Total	1.124	
1.1.2.1.1	Motor		1	0,33	7.500	2.475				
1.1.2.1.2	Polea de motor		1				0,33	300	99	

Continuación de la tabla 5.18.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.2.1.3	Eje de giro		1				0,33	200	66	
1.1.2.1.4	Polea de eje de giro		1				0,33	180	59	
1.1.2.1.5	Correas	SPB 8000	18				1,00	50	900	
1.1.2.1.6	Reductor		1	0,33	1.800	594				
1.1.2.2	Motor de Eje X	230V, 3.5KW, 60HZ	1		Sub Total	693		Sub Total	360	
1.1.2.2.1	Motor		1	0,33	1.300	429				
1.1.2.2.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.1.2.2.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.1.2.2.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.1.2.2.5	Piñón		1				0,33	201	66	
1.1.2.3	Motor de Eje Y	230V, 0.65KW	1		Sub Total	431		Sub Total	360	
1.1.2.2.1	Motor		1	0,33	555	183				
1.1.2.2.2	Reductor		1	0,33	750	248				
1.1.2.2.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.1.2.2.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.1.2.2.5	Piñón	230V, 4.6KW, 60HZ	1				0,33	201	66	
1.1.2.4	Motor de Eje Z	0.09KW, 1680 AMP	1		Sub Total	625		Sub Total	360	
1.1.2.4.1	Motor		1	0,33	1.095	361				
1.1.2.4.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.1.2.4.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.1.2.4.4	Cremallera		1				0,33	209	69	

Continuación de la tabla 5.18.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.2.4.5	Piñón	230V, 4.6KW, 60HZ	1				0,33	201	66	
1.1.2.5	Motor de lubricación		1		Sub Total	218		Sub Total	0	
1.1.2.5.1	Motor		1	0,33	660	218				
1.1.3	Sensores				Sub Total	0		Sub Total	146	
1.1.3.1	Sensores de fin de carrera		6				0,33	28	55	
1.1.3.2	Sensores de aproximación		5				0,33	55	91	
1.1.4	Discos				Sub Total	0		Sub Total	4.580	
1.1.4.1	Disco	3500 MM	1				0,33	2.000	660	
1.1.4.2	Segmentos diamantados		180				4,00	5	3.600	
1.1.4.3	Varilla de soldadura de plata		640				1,00	0,5	320	
1.1.5	Lonas sintéticas de absorción		2		Sub Total	0		Sub Total	59	
1.1.5.1	Lonas sintéticas de absorción	4,5	2				0,33	90	59	
1.1.6	Armadura o casco de discos				Sub Total	0		Sub Total	188	
1.1.6.1	Viga de apoyo con casco		1				0,33	350	116	
1.1.6.2	Brazo metálico pivote		1				0,33	220	73	
1.1.7	Durmientes de apoyo				Sub Total	0		Sub Total	182	
1.1.7.1	Durmientes de madera	20x20x600cm	2				0,33	150	99	
1.1.7.2	Durmientes tipo viga	4"x3m	1				0,33	250	83	
1.1.8	Murales de concreto reforzado	40x350x600cm	2		Sub Total	1.650		Sub Total	0	
1.1.8.1	Murales de concreto reforzado	20x20x600cm	2	0,33	2.500	1.650				
1.2	Maquina Cortadora 2	CPG 3000			Total	5.118		Total	7.484	12.603
1.2.1	Panel de Control				Sub Total	0		Sub Total	1.195	

Continuación de la tabla 5.18.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.1.1	PLC SIEMENS	7200	1				0,33	150	50	
1.2.1.2	PLC CPU	226	1							
1.2.1.3	Variadores de velocidad	2.5KW, 3.0HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.2.1.4	Variadores de velocidad	55KW, 60HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.2.1.5	Fuente de poder	DRA120	1				0,33	350	116	
1.2.1.6	Display Tooch Pantalla táctil	6AVG 642	2				0,33	250	165	
1.2.1.7	Display rotación		1				0,33	300	99	
1.2.1.8	Display rotación (tensión)		1				0,33	300	99	
1.2.1.9	Potenciómetro desplazamiento eje X		1				0,33	100	33	
1.2.1.10	Potenciómetro desplazamiento eje Y		1				0,33	100	33	
1.2.1.11	Botonera pulsado NA/NC		1				0,33	22	7	
1.2.1.12	Pulsador de encendido de maquina NC		1				0,33	22	7	
1.2.1.13	Selector dos posiciones (laser)		1				0,33	22	7	
1.2.1.14	Botón emergencia NC		1				0,33	22	7	
1.2.1.15	Control de palanca X		1				0,33	22	7	
1.2.1.16	Control de palanca Y		1				0,33	22	7	
1.2.1.17	Control de palanca Z		1				0,33	22	7	
1.2.1.18	Conectores		1				0,33	22	7	
1.2.1.19	Regletas		1				0,33	15	5	
1.2.1.20	Relex contactores		11				0,33	10	36	
1.2.1.21	Relex torquimetro		2				0,33	12	8	

Continuación de la tabla 5.18.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.1.22	Contactores de inversión de giros		4				0,33	35	46	
1.2.1.23	Regleta principal tres líneas		1				0,33	30	10	
1.2.1.24	Breaker		1				0,33	100	33	
1.2.1.25	Transformador reductor	440V, A220V	1				0,33	200	66	
1.2.1.26	Contactor de potencia con contacto auxiliar		1				0,33	18	6	
1.2.1.27	Toma de corriente tipo alemán		1				0,33	8	3	
1.2.2	Motores		5		Sub Total	3.468		Sub Total	1.431	
1.2.2.1	Motor de rotación de disco	480V, 63KW, 60 HZ	1		Sub Total	2.475		Sub Total	350	
1.2.2.1.1	Motor		1	0,33	7.500	2.475				
1.2.2.1.2	Polea de motor		1				0,33	300	99	
1.2.2.1.3	Eje de giro		1				0,33	200	66	
1.2.2.1.4	Polea de eje de giro		1				0,33	180	59	
1.2.2.1.5	Correas	SPB 8000	1				1,00	126	126	
1.2.2.1.6	Reductor		1	0,33	1.800	594				
1.2.2.2	Motor de Eje X	230V, 3.5KW, 60HZ	1		Sub Total	264		Sub Total	360	
1.2.2.2.1	Motor		1	0,33	1.300	429				
1.2.2.2.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.2.2.2.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.2.2.2.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.2.2.2.5	Piñón		1				0,33	201	66	

Continuación de la tabla 5.18.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.2.3	Motor de Eje Y	230V, 0.65KW	1		Sub Total	248		Sub Total	360	
1.2.2.3.1	Motor		1	0,33	555	183				
1.2.2.3.2	Reductor		1	0,33	750	248				
1.2.2.3.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.2.2.3.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.2.2.3.5	Piñón	230V, 4.6KW, 60HZ	1				0,33	201	66	
1.2.2.4	Motor de Eje Z	0.09KW	1		Sub Total	264		Sub Total	360	
1.2.2.4.1	Motor		1	0,33	1.095	361				
1.2.2.4.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.2.2.4.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.2.2.4.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.2.2.4.5	Piñón	230V, 4.6KW, 60HZ	1				0,33	201	66	
1.2.2.5	Motor de lubricación		1		Sub Total	218		Sub Total	0	
1.2.2.5.1	Motor		1	0,33	660	218				
1.2.3	Sensores				Sub Total	0		Sub Total	146	
1.2.3.1	Sensores de fin de carrera		6				0,33	28	55	
1.2.3.2	Sensores de aproximación		5				0,33	55	91	
1.2.4	Discos				Sub Total	0		Sub Total	4.283	
1.2.4.1	Disco	3500 MM	1				0,33	1.100	363	
1.2.4.2	Segmentos diamantados		180				4,00	5	3.600	
1.2.4.3	Varilla de soldadura de plata		640				1,00	0,5	320	
1.2.5	Lonas sintéticas de absorción		2		Sub Total	0		Sub Total	59	

Continuación de la tabla 5.18.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.5.1	Lonas sintéticas de absorción	4,5	2				0,33	90	59	
1.2.6	Armadura o casco de discos				Sub Total	0		Sub Total	188	
1.2.6.1	Viga de apoyo con casco		1				0,33	350	116	
1.2.6.2	Brazo metálico pivote		1				0,33	220	73	
1.2.7	Durmientes de apoyo				Sub Total	0		Sub Total	182	
1.2.7.1	Durmientes de madera	20x20x600cm	2				0,33	150	99	
1.2.7.2	Durmientes tipo viga	4"x3m	1				0,33	250	83	
1.2.8	Murales de concreto reforzado	40x350x600cm	2		Sub Total	1.650		Sub Total	0	
1.2.8.1	Murales de concreto reforzado	20x20x600cm	2	0,33	2.500	1.650				
1.3	Galpón				Total	399		Total	576	975
1.3.1	Sistema de drenaje				Sub Total	198		Sub Total	0	
1.3.1.1	Rejas de sistemas de drenajes	50x150cm	12	0,30	55	198				
1.3.2	Sistema de tensionado de discos		3		Sub Total	149		Sub Total	0	
1.3.2.1	Tensionado de discos		3	0,33	150	149				
1.3.3	Sistema de sistema de portones del galpón	4x3 m	4		Sub Total	0		Sub Total	480	
1.3.3.1	Ruedas de portones		8				2,00	30	480	
1.3.4	Sistema de seguridad				Sub Total	53		Sub Total	0	
1.3.4.1	Cámaras de seguridad		2	0,33	80	53				
1.3.5	Sistema de iluminación				Sub Total	0		Sub Total	96	

Continuación de la tabla 5.18.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.3.5.1	Luminarias	500w, 220,v	6				2,00	8	96	
2	Sub total anual									28.819
3	Porcentaje de imprevistos		20%			2.441			3.323	5.764
4	Total Anual					14.644			19.939	34.583

El costo total del área de corte primario referente a mantenimiento preventivo es de 14.644 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 19.939 $ anuales. Posteriormente, se detallan los costos por porcentaje de distribución. (Ver Tabla 5.19).

Tabla 5.19 Costo de área de corte primario por porcentaje de distribución. (Pérez M. 2023).

Producto	% Distribución	Costo Anual	
		Mantenimiento	Consumibles
Laminas	8%	1.106	1.505
Topes	26%	3.776	5.141
Baldosas	67%	9.762	13.292
Total	100%	14.644	19.939

5.3.7 Área de producción

En el área de producción se consideraron solo el galpón de producción y la grúa puente. (Ver Tabla 5.20).

Tabla 5.20 Costo de área de producción. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
	Área de Producción				Total	5.493		Total	8.081	
1	Galpón de Producción				Sub Total	2.223		Sub Total	3.167	5.390
1.1	Extractores				Sub Total	0		Sub Total	891	
1.1.1	Extractores con motor		6				0,33	450	891	
1.2	Iluminaria				Sub Total	0		Sub Total	762	
1.2.1	Reflectores		40				0,33	35	462	
1.2.2	Bombillos		40				0,50	15	300	
1.3	Grúa Bandera gol				Sub Total	0		Sub Total	0	
1.3.1	Señorita	Eléctrica 0,5 Toneladas	1							
1.3.2	Gancho		1							
1.3.3	Riel		1							
1.3.4	Ruedas		4							
1.3.5	Control		1							
1.4	Grúa Bandera despacho				Sub Total	380		Sub Total	73	
1.4.1	Señorita	Eléctrica 0,5 Toneladas	1	0,33	800	264				
1.4.2	Gancho		1	0,33	200	66				
1.4.3	Riel		1	0,33	150	50				

Continuación de la tabla 5.20.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.4.4	Ruedas		4				0,33	40	53	
1.4.5	Control		1				0,33	60	20	
1.5	Sistema de aire				Sub Total	693		Sub Total	210	
1.5.1	Compresor de aire	SULLAIR 2200	1		Sub Total	0		Sub Total	210	
1.5.1.1	Aceite		18 lts				2,00	30	60	
1.5.1.2	Filtro		2				3,00	25	150	
1.5.2	Pulmón		1				0,33		0	
1.5.3	Compresor de aire Auxiliar	QGS-30	1	0,33	1.200	396				
1.5.4	Secador	KAESER TC 44	1	0,33	900	297				
1.6	Sistema de agua				Sub Total	0		Sub Total	332	
1.6.1	Tubería PVC	4 Pulgadas (200m)	67				0,33	15	332	
1.7	Sistema de drenaje				Sub Total	0		Sub Total	900	
1.7.1	Rejillas de drenaje	1,50x40 m	120				0,30	25	900	
1.8	Pintura				Sub Total	1.150		Sub Total	0	
1.8.1	Pintura de paredes		40	1,00	25	1.000				
1.8.2	Pintura de rayado		6	1,00	25	150				
2	Grúa Puente				Total	3.270		Total	4.914	8.184
2.1	Monorrieles		4				0,33	1.100	1.452	
2.2	Frenos		2				0,33	700	462	
2.3	kit de actuador de freno		2				0,33	50	33	

Continuación de la tabla 5.20.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
2.4	Perno grane para polea		8				0,33	29	77	
2.5	Polea		16				0,33	300	1.584	
2.6	Embrague		2				0,33	400	264	
2.7	Guayas		2				0,33	250	165	
2.8	Ganchos		1				0,33	220	73	
2.9	Motores				Sub Total	3.270		Sub Total	0	
2.9.1	Motor eje x				Sub Total	1.063		Sub Total	0	
2.9.1.1	Motor		1	0,33	1.500	495				
2.9.1.2	Reductor		1	0,33	1.600	528				
2.9.1.3	Tornillo sin fin		1	0,33	120	40				
2.9.2	Motor eje y				Sub Total	1.063		Sub Total	0	
2.9.2.1	Motor		1	0,33	1.500	495				
2.9.2.2	Reductor		1	0,33	1.600	528				
2.9.2.3	Tornillo sin fin		1	0,33	120	40				
2.9.3	Motor eje z				Sub Total	1.145		Sub Total	0	
2.9.3.1	Motor		1	0,33	1.500	495				
2.9.3.2	Reductor		1	0,33	1.600	528				
2.9.3.3	Tornillo sin fin		1	0,33	120	40				
2.9.3.4	Polipasto		1	0,33	250	83				
2.10	Pulsadores				Sub Total	0		Sub Total	79	
2.10.1	Pulsador NC		7				0,33	30	69	

Continuación de la tabla 5.20.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
2.10.2	Boton de emergencia		1				0,33	28	9	
2.11	Riel del cables		1				0,33	2.200	726	
2	Sub total anual									13.574
3	Porcentaje de imprevistos		20%			1.099			1.616	2.715
4	Total Anual					6.591			9.697	16.289

El costo total del área de producción respecto a mantenimiento preventivo es de 6.591 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 9.697 $ anuales. Del mismo modo, se detallaron los costos por porcentaje de distribución. (Ver Tabla 5.21).

Tabla 5.21 Costo de área de producción por porcentaje de distribución. (Pérez M. 2023).

Producto	% Distribución	Costo Anual	
		Mantenimiento	Consumibles
Laminas	8%	498	732
Topes	26%	1.700	2.500
Baldosas	67%	4.394	6.465
Total	100%	6.591	9.697

5.3.8 Área de máquina 3

En el área de máquina 3 contempla la maquina cortadora 3. (Ver Tabla 5.22).

Tabla 5.22 Costo de área maquina 3. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Sistema de Corte Secundario				Total	6.791		Total	7.355	
1.1	Maquina Cortadora 3	CPG 1800			Sub Total	6.791		Sub Total	7.355	14.147
1.1.1	Panel de Control				Sub Total	0		Sub Total	1.195	
1.1.1.1	PLC SIEMENS	7200	1				0,33	150	50	
1.1.1.2	PLC CPU	226	1							
1.1.1.3	Variadores de velocidad	2.5KW, 3.0HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.1.1.4	Variadores de velocidad	55KW, 60HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.1.1.5	Fuente de poder	DRA120	1				0,33	350	116	
1.1.1.6	Display Tooch Pantalla táctil	6AVG 642-OBCO1-1AX1	2				0,33	250	165	
1.1.1.7	Display rotación (amperímetro)		1				0,33	300	99	
1.1.1.8	Display rotación (tensión)		1				0,33	300	99	
1.1.1.9	Potenciómetro desplazamiento eje X		1				0,33	100	33	
1.1.1.10	Potenciómetro desplazamiento eje Y		1				0,33	100	33	
1.1.1.11	Botonera pulsado NA/NC		1				0,33	22	7	
1.1.1.12	Pulsador de encendido de maquina NC		1				0,33	22	7	
1.1.1.13	Selector dos posiciones (laser)		1				0,33	22	7	

Continuación de la tabla 5.22.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.1.14	Botón emergencia NC		1				0,33	22	7	
1.1.1.15	Control de palanca X		1				0,33	22	7	
1.1.1.16	Control de palanca Y		1				0,33	22	7	
1.1.1.17	Control de palanca Z		1				0,33	22	7	
1.1.1.18	Conectores		1				0,33	22	7	
1.1.1.19	Regletas		1				0,33	15	5	
1.1.1.20	Relex contactores		11				0,33	10	36	
1.1.1.21	Relex torquimetro		2				0,33	12	8	
1.1.1.22	Contactores de inversión de giros		4				0,33	35	46	
1.1.1.23	Regleta principal tres líneas		1				0,33	30	10	
1.1.1.24	Breaker		1				0,33	100	33	
1.1.1.25	Transformador reductor	440V, A220V	1				0,33	200	66	
1.1.1.26	Contactor de potencia con contacto auxiliar		1				0,33	18	6	
1.1.1.27	Toma de corriente tipo alemán		1				0,33	8	3	
1.1.2	Motores		4		Sub Total	5.141		Sub Total	2.205	
1.1.2.1	Motor de rotación de disco	480V, 63KW, 60 HZ, 101 AMP	1		Sub Total	3.069		Sub Total	1.124	
1.1.2.1.1	Motor		1	0,33	7.500	2.475				
1.1.2.1.2	Polea de motor		1				0,33	300	99	
1.1.2.1.3	Eje de giro		1				0,33	200	66	
1.1.2.1.4	Polea de eje de giro		1				0,33	180	59	
1.1.2.1.5	Correas	SPB 8000	18				1,00	50	900	

Continuación de la tabla 5.22.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.2.1.6	Reductor		1	0,33	1.800	594				
1.1.2.2	Motor de Eje X	230V, 3.5KW, 60HZ, 11.27 AMP	1		Sub Total	693		Sub Total	360	
1.1.2.2.1	Motor		1	0,33	1.300	429				
1.1.2.2.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.1.2.2.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.1.2.2.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.1.2.2.5	Piñón	230V, 4.6KW, 60HZ, 8 AMP	1				0,33	201	66	
1.1.2.3	Motor de Eje Y	230V, 0.65KW, 60HZ, 2.17 AMP	1		Sub Total	431		Sub Total	360	
1.1.2.3.1	Motor		1	0,33	555	183				
1.1.2.3.2	Reductor		1	0,33	750	248				
1.1.2.3.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.1.2.3.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.1.2.3.5	Piñón	230V, 4.6KW, 60HZ, 8 AMP	1				0,33	201	66	
1.1.2.4	Motor de Eje Z	0.09KW, 1680 AMP	1		Sub Total	625		Sub Total	360	
1.1.2.4.1	Motor		1	0,33	1.095	361				
1.1.2.4.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.1.2.4.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.1.2.4.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.1.2.4.5	Piñón	230V, 4.6KW, 60HZ, 8 AMP	1				0,33	201	66	

Continuación de la tabla 5.22.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.2.5	Motor de lubricación				Sub Total	323		Sub Total	0	
1.1.2.5.1	Motor		1	0,33	660	218				
1.1.2.5.2	Reductor		1	0,33	320	106				
1.1.3	Sensores				Sub Total	0		Sub Total	146	
1.1.3.1	Sensores de fin de carrera		6				0,33	28	55	
1.1.3.2	Sensores de aproximación		5				0,33	55	91	
1.1.4	Discos				Sub Total	0		Sub Total	3.380	
1.1.4.1	Disco	1800 MM	1				0,33	2.000	660	
1.1.4.2	Segmentos diamantados		120				4,00	5	2.400	
1.1.4.3	Varilla de soldadura de plata		640				1,00	0,5	320	
1.1.5	Lonas sintéticas de absorción		2		Sub Total	0		Sub Total	59	
1.1.5.1	Lonas sintéticas de absorción		2				0,33	90	59	
1.1.6	Armadura o casco de discos				Sub Total	0		Sub Total	188	
1.1.6.1	Viga de apoyo con casco metálico		1				0,33	350	116	
1.1.6.2	Brazo metálico pivote con rueda		1				0,33	220	73	
1.1.7	Durmientes de apoyo				Sub Total	0		Sub Total	182	
1.1.7.1	Durmientes de madera	20x20x600cm	2				0,33	150	99	
1.1.7.2	Durmientes tipo viga	4"x3m	1				0,33	250	83	
1.1.8	Murales de concreto reforzado	40x350x600cm			Sub Total	1.650		Sub Total	0	
1.1.8.1	Murales de concreto reforzado		2	0,33	2.500	1.650				
2	Sub total anual									14.147
3	Porcentaje de imprevistos		20%			1.358			1.471	2.829
4	Total Anual					8.150			8.827	16.976

El costo total del área de máquina 3 en su mantenimiento preventivo es de 8150 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 8.827 $ anuales.

5.3.9 Área de máquinas 4, 5 y 6

En el área de máquinas 4, 5 y 6 comprende las maquinas cortadora 4, 5 y 6. (Ver Tabla 5.23).

Tabla 5.23 Costo de área maquinas 4, 5 y 6. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Sistema de Corte Secundario				Total	33.858			38.810	
1.1	Maquina Cortadora 4	CPG 1300			Sub Total	11.286		Sub Total	12.961	24.247
1.1.1	Panel de Control				Sub Total	0		Sub Total	1.195	
1.1.1.1	PLC SIEMENS	7200	1				0,33	150	50	
1.1.1.2	PLC CPU	226	1							
1.1.1.3	Variadores de velocidad	2.5KW, 3.0HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.1.1.4	Variadores de velocidad	55KW, 60HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.1.1.5	Fuente de poder	DRA120	1				0,33	350	116	
1.1.1.6	Display Tooch Pantalla táctil	6AVG 642-OBCO1-1AX1	2				0,33	250	165	
1.1.1.7	Display rotación (amperímetro)		1				0,33	300	99	
1.1.1.8	Display rotación (tensión)		1				0,33	300	99	
1.1.1.9	Potenciómetro desplazamiento eje X		1				0,33	100	33	

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.1.10	Potenciómetro desplazamiento eje Y		1				0,33	100	33	
1.1.1.11	Botonera pulsado NA/NC		1				0,33	22	7	
1.1.1.12	Pulsador de encendido de maquina NC		1				0,33	22	7	
1.1.1.13	Selector dos posiciones (laser)		1				0,33	22	7	
1.1.1.14	Botón emergencia NC		1				0,33	22	7	
1.1.1.15	Control de palanca X		1				0,33	22	7	
1.1.1.16	Control de palanca Y		1				0,33	22	7	
1.1.1.17	Control de palanca Z		1				0,33	22	7	
1.1.1.18	Conectores		1				0,33	22	7	
1.1.1.19	Regletas		1				0,33	15	5	
1.1.1.20	Relex contactores		11				0,33	10	36	
1.1.1.21	Relex torquimetro		2				0,33	12	8	
1.1.1.22	Contactores de inversión de giros		4				0,33	35	46	
1.1.1.23	Regleta principal tres líneas		1				0,33	30	10	
1.1.1.24	Breaker		1				0,33	100	33	
1.1.1.25	Transformador reductor	440V, A220V	1				0,33	200	66	
1.1.1.26	Contactor de potencia con contacto auxiliar		1				0,33	18	6	
1.1.1.27	Toma de corriente tipo alemán		1				0,33	8	3	
1.1.2	Motores		4		Sub Total	9.636		Sub Total	3.611	
1.1.2.1	Motor de rotación de disco	460V, 54KW, 60 HZ, 80 AMP	1		Sub Total	3.069		Sub Total	724	
1.1.2.1.1	Motor		1	0,33	7.500	2.475				

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.2.1.2	Polea de motor		1				0,33	300	99	
1.1.2.1.3	Eje de giro		1				0,33	200	66	
1.1.2.1.4	Polea de eje de giro		1				0,33	180	59	
1.1.2.1.5	Correas	SPB 1700	10				1,00	50	500	
1.1.2.1.6	Reductor		1	0,33	1.800	594				
1.1.2.2	Motor de Eje X	460V, 2.55KW, 60HZ, 4.7AMP	1		Sub Total	693		Sub Total	360	
1.1.2.2.1	Motor		1	0,33	1.300	429				
1.1.2.2.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.1.2.2.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.1.2.2.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.1.2.2.5	Piñón		1				0,33	201	66	
1.1.2.3	Motor de Eje Y	460V, 0.86KW, 70HZ, 1.73 AMP	1		Sub Total	431		Sub Total	360	
1.1.2.3.1	Motor		1	0,33	555	183				
1.1.2.3.2	Reductor		1	0,33	750	248				
1.1.2.3.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.1.2.3.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.1.2.3.5	Piñón		1				0,33	201	66	
1.1.2.4	Motor de Eje Z	480V, 3.45KW, 60HZ 6.2 AMP	1		Sub Total	625		Sub Total	360	
1.1.2.4.1	Motor		1	0,33	1.095	361				
1.1.2.4.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.1.2.4.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.1.2.4.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.1.2.4.5	Piñón		1				0,33	201	66	

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.3	Sensores				Sub Total	0		Sub Total	146	
1.1.3.1	Sensores de fin de carrera		6				0,33	28	55	
1.1.3.2	Sensores de aproximación		5				0,33	55	91	
1.1.4	Discos				Sub Total	0		Sub Total	7.580	
1.1.4.1	Disco	1300 MM	3				0,33	2.000	1.980	
1.1.4.2	Segmentos diamantados		264				4,00	5	5.280	
1.1.4.3	Varilla de soldadura de plata		640				1,00	0,5	320	
1.1.5	Lonas sintéticas de absorción				Sub Total	0		Sub Total	59	
1.1.5.1	Lonas sintéticas de absorción		2				0,33	90	59	
1.1.6	Armadura o casco de discos				Sub Total	0		Sub Total	188	
1.1.6.1	Viga de apoyo con casco metálico		1				0,33	350	116	
1.1.6.2	Brazo metálico pivote con rueda		1				0,33	220	73	
1.1.7	Durmientes de apoyo				Sub Total	0		Sub Total	182	
1.1.7.1	Durmientes de madera	20x20x600cm	2				0,33	150	99	
1.1.7.2	Durmientes tipo viga	4"x3m	1				0,33	250	83	
1.1.8	Murales de concreto reforzado	30x160x600cm	2		Sub Total	1.650		Sub Total	0	
1.1.8.1	Murales de concreto reforzado		2	0,33	2.500	1.650				
1.2	Maquina Cortadora 5	CPG 1300			Sub Total	11.286		Sub Total	12.961	24.247
1.2.1	Panel de Control				Sub Total	0		Sub Total	1.195	
1.2.1.1	PLC SIEMENS	7200	1				0,33	150	50	
1.2.1.2	PLC CPU	226	1							
1.2.1.3	Variadores de velocidad	2.5KW, 3.0HP, 460V	1				0,33	500	165	

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.3	Sensores				Sub Total	0		Sub Total	146	
1.1.3.1	Sensores de fin de carrera		6				0,33	28	55	
1.1.3.2	Sensores de aproximación		5				0,33	55	91	
1.1.4	Discos				Sub Total	0		Sub Total	7.580	
1.1.4.1	Disco	1300 MM	3				0,33	2.000	1.980	
1.1.4.2	Segmentos diamantados		264				4,00	5	5.280	
1.1.4.3	Varilla de soldadura de plata		640				1,00	0,5	320	
1.1.5	Lonas sintéticas de absorción				Sub Total	0		Sub Total	59	
1.1.5.1	Lonas sintéticas de absorción		2				0,33	90	59	
1.1.6	Armadura o casco de discos				Sub Total	0		Sub Total	188	
1.1.6.1	Viga de apoyo con casco metálico		1				0,33	350	116	
1.1.6.2	Brazo metálico pivote con rueda		1				0,33	220	73	
1.1.7	Durmientes de apoyo				Sub Total	0		Sub Total	182	
1.1.7.1	Durmientes de madera	20x20x600cm	2				0,33	150	99	
1.1.7.2	Durmientes tipo viga	4"x3m	1				0,33	250	83	
1.1.8	Murales de concreto reforzado	30x160x600cm	2		Sub Total	1.650		Sub Total	0	
1.1.8.1	Murales de concreto reforzado		2	0,33	2.500	1.650				
1.2	Maquina Cortadora 5	CPG 1300			Sub Total	11.286		Sub Total	12.961	24.247
1.2.1	Panel de Control				Sub Total	0		Sub Total	1.195	
1.2.1.1	PLC SIEMENS	7200	1				0,33	150	50	
1.2.1.2	PLC CPU	226	1							
1.2.1.3	Variadores de velocidad	2.5KW, 3.0HP, 460V	1				0,33	500	165	

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.1.4	Variadores de velocidad	55KW, 60HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.2.1.5	Fuente de poder	DRA120	1				0,33	350	116	
1.2.1.6	Display Tooch Pantalla táctil	6AVG 642-OBCO1-1AX1	2				0,33	250	165	
1.2.1.7	Display rotación (amperímetro)		1				0,33	300	99	
1.2.1.8	Display rotación (tensión)		1				0,33	300	99	
1.2.1.9	Potenciómetro desplazamiento eje X		1				0,33	100	33	
1.2.1.10	Potenciómetro desplazamiento eje Y		1				0,33	100	33	
1.2.1.11	Botonera pulsado NA/NC		1				0,33	22	7	
1.2.1.12	Pulsador de encendido de maquina NC		1				0,33	22	7	
1.2.1.13	Selector dos posiciones (laser)		1				0,33	22	7	
1.2.1.14	Botón emergencia NC		1				0,33	22	7	
1.2.1.15	Control de palanca X		1				0,33	22	7	
1.2.1.16	Control de palanca Y		1				0,33	22	7	
1.2.1.17	Control de palanca Z		1				0,33	22	7	
1.2.1.18	Conectores		1				0,33	22	7	
1.2.1.19	Regletas		1				0,33	15	5	
1.2.1.20	Relex contactores		11				0,33	10	36	
1.2.1.21	Relex torquimetro		2				0,33	12	8	
1.2.1.22	Contactores de inversión de giros		4				0,33	35	46	
1.2.1.23	Regleta principal tres líneas		1				0,33	30	10	
1.2.1.24	Breaker		1				0,33	100	33	

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.1.25	Transformador reductor	440V, A220V	1				0,33	200	66	
1.2.1.26	Contactor de potencia con contacto auxiliar		1				0,33	18	6	
1.2.1.27	Toma de corriente tipo alemán		1				0,33	8	3	
1.2.2	Motores		4		Sub Total	9.636		Sub Total	3.611	
1.2.2.1	Motor de rotación de disco	460V, 54KW, 60 HZ, 80 AMP	1		Sub Total	3.069		Sub Total	724	
1.2.2.1.1	Motor		1	0,33	7.500	2.475				
1.2.2.1.2	Polea de motor		1				0,33	300	99	
1.2.2.1.3	Eje de giro		1				0,33	200	66	
1.2.2.1.4	Polea de eje de giro		1				0,33	180	59	
1.2.2.1.5	Correas	SPB 1700	10				1,00	50	500	
1.2.2.1.6	Reductor		1	0,33	1.800	594				
1.2.2.2	Motor de Eje X	460V, 2.55KW, 60HZ, 4.7AMP	1		Sub Total	693		Sub Total	360	
1.2.2.2.1	Motor		1	0,33	1.300	429				
1.2.2.2.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.2.2.2.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.2.2.2.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.2.2.2.5	Piñón		1				0,33	201	66	
1.2.2.3	Motor de Eje Y	460V, 0.86KW, 70HZ, 1.73 AMP	1		Sub Total	431		Sub Total	360	
1.2.2.3.1	Motor		1	0,33	555	183				

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.2.3.2	Reductor		1	0,33	750	248				
1.2.2.3.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.2.2.3.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.2.2.3.5	Piñón		1				0,33	201	66	
1.2.2.4	Motor de Eje Z	480V, 3.45KW, 60HZ 6.2 AMP	1		Sub Total	625		Sub Total	360	
1.2.2.4.1	Motor		1	0,33	1.095	361				
1.2.2.4.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.2.2.4.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.2.2.4.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.2.2.4.5	Piñón		1				0,33	201	66	
1.2.3	Sensores				Sub Total	0		Sub Total	146	
1.2.3.1	Sensores de fin de carrera		6				0,33	28	55	
1.2.3.2	Sensores de aproximación		5				0,33	55	91	
1.2.4	Discos				Sub Total	0		Sub Total	7.580	
1.2.4.1	Disco	1300 MM	3				0,33	2.000	1.980	
1.2.4.2	Segmentos diamantados		264				4,00	5	5.280	
1.2.4.3	Varilla de soldadura de plata		640				1,00	0,5	320	
1.2.5	Lonas sintéticas de absorción				Sub Total	0		Sub Total	59	
1.2.5.1	Lonas sintéticas de absorción		2				0,33	90	59	
1.2.6	Armadura o casco de discos				Sub Total	0		Sub Total	188	
1.2.6.1	Viga de apoyo con casco metálico		1				0,33	350	116	

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.6.2	Brazo metálico pivote con rueda		1				0,33	220	73	
1.2.7	Durmientes de apoyo				Sub Total	0		Sub Total	182	
1.2.7.1	Durmientes de madera	20x20x600cm	2				0,33	150	99	
1.2.7.2	Durmientes tipo viga	4"x3m	1				0,33	250	83	
1.2.8	Murales de concreto reforzado				Sub Total	1.650		Sub Total	0	
1.2.8.1	Murales de concreto reforzado	30x160x600cm	2	0,33	2.500	1.650				
1.3	Maquina Cortadora 6	CPG 3000			Sub Total	11.286		Sub Total	12.888	24.174
1.3.1	Panel de Control				Sub Total	0		Sub Total	1.195	
1.3.1.1	PLC SIEMENS	7200	1				0,33	150	50	
1.3.1.2	PLC CPU	226	1							
1.3.1.3	Variadores de velocidad	2.5KW, 3.0HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.3.1.4	Variadores de velocidad	55KW, 60HP, 460V	1				0,33	500	165	
1.3.1.5	Fuente de poder	DRA120	1				0,33	350	116	
1.3.1.6	Display Tooch Pantalla táctil	6AVG 642-OBCO1-1AX1	2				0,33	250	165	
1.3.1.7	Display rotación (amperímetro)		1				0,33	300	99	
1.3.1.8	Display rotación (tensión)		1				0,33	300	99	
1.3.1.9	Potenciómetro desplazamiento eje X		1				0,33	100	33	
1.3.1.10	Potenciómetro desplazamiento eje Y		1				0,33	100	33	
1.3.1.11	Botonera pulsado NA/NC		1				0,33	22	7	
1.3.1.12	Pulsador de encendido de maquina NC		1				0,33	22	7	

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.3.1.13	Selector dos posiciones (laser)		1				0,33	22	7	
1.3.1.14	Botón emergencia NC		1				0,33	22	7	
1.3.1.15	Control de palanca X		1				0,33	22	7	
1.3.1.16	Control de palanca Y		1				0,33	22	7	
1.3.1.17	Control de palanca Z		1				0,33	22	7	
1.3.1.18	Conectores		1				0,33	22	7	
1.3.1.19	Regletas		1				0,33	15	5	
1.3.1.20	Relex contactores		11				0,33	10	36	
1.3.1.21	Relex torquimetro		2				0,33	12	8	
1.3.1.22	Contactores de inversión de giros		4				0,33	35	46	
1.3.1.23	Regleta principal tres líneas		1				0,33	30	10	
1.3.1.24	Breaker		1				0,33	100	33	
1.3.1.25	Transformador reductor	440V, A220V	1				0,33	200	66	
1.3.1.26	Contactor de potencia con contacto auxiliar		1				0,33	18	6	
1.3.1.27	Toma de corriente tipo alemán		1				0,33	8	3	
1.3.2	Motores		4		Sub Total	9.636		Sub Total	3.611	
1.3.2.1	Motor de rotación de disco	460V, 54KW, 60 HZ, 80 AMP	1		Sub Total	3.069		Sub Total	724	
1.3.2.1.1	Motor		1	0,33	7.500	2.475				
1.3.2.1.2	Polea de motor		1				0,33	300	99	
1.3.2.1.3	Eje de giro		1				0,33	200	66	
1.3.2.1.4	Polea de eje de giro		1				0,33	180	59	
1.3.2.1.5	Correas	SPB 1700	10				1,00	50	500	

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.3.2.1.6	Reductor		1	0,33	1.800	594				
1.3.2.2	Motor de Eje X	460V, 2.55KW, 60HZ, 4.7AMP	1		Sub Total	693		Sub Total	360	
1.3.2.2.1	Motor		1	0,33	1.300	429				
1.3.2.2.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.3.2.2.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.3.2.2.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.3.2.2.5	Piñón		1				0,33	201	66	
1.3.2.3	Motor de Eje Y	460V, 0.86KW, 70HZ, 1.73 AMP	1		Sub Total	431		Sub Total	360	
1.3.2.3.1	Motor		1	0,33	555	183				
1.3.2.3.2	Reductor		1	0,33	750	248				
1.3.2.3.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.3.2.3.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.3.2.3.5	Piñón		1				0,33	201	66	
1.3.2.4	Motor de Eje Z	480V, 3.45KW, 60HZ 6.2 AMP	1		Sub Total	625		Sub Total	360	
1.3.2.4.1	Motor		1	0,33	1.095	361				
1.3.2.4.2	Reductor		1	0,33	800	264				
1.3.2.4.3	Encoder		1				0,50	450	225	
1.3.2.4.4	Cremallera		1				0,33	209	69	
1.3.2.4.5	Piñón		1				0,33	201	66	
1.3.3	Sensores				Sub Total	0		Sub Total	146	
1.3.3.1	Sensores de fin de carrera		6				0,33	28	55	
1.3.3.2	Sensores de aproximación		5				0,33	55	91	

Continuación de la tabla 5.23.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.3.4	Discos				Sub Total	0		Sub Total	7.580	
1.3.4.1	Disco	1300 MM	3				0,33	2.000	1.980	
1.3.4.2	Segmentos diamantados		264				4,00	5	5.280	
1.3.4.3	Varilla de soldadura de plata		640				1,00	0,5	320	
1.3.5	Lonas sintéticas de absorción				Sub Total	0		Sub Total	59	
1.3.5.1	Lonas sintéticas de absorción		2				0,33	90	59	
1.3.6	Armadura o casco de discos				Sub Total	0		Sub Total	116	
1.3.6.1	Viga de apoyo con casco metálico		1				0,33	200	66	
1.3.6.2	Brazo metálico pivote con rueda		1				0,33	150	50	
1.3.7	Durmientes de apoyo				Sub Total	0		Sub Total	182	
1.3.7.1	Durmientes de madera	20x20x600cm	2				0,33	150	99	
1.3.7.2	Durmientes tipo viga	4"x3m	1				0,33	250	83	
1.3.8	Murales de concreto reforzado	30x160x600cm			Sub Total	1.650		Sub Total	0	
1.3.8.1	Murales de concreto reforzado		2	0,33	2.500	1.650				
2	Sub total anual									72.668
3	Porcentaje de imprevistos		20%			6.772			7.762	14.534
4	Total Anual					40.630			46.571	87.201

El costo total del área de máquinas 4, 5 y 6 en su mantenimiento preventivo es de 40.630 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 46.571 $ anuales.

5.3.10 Área de máquina 7

En el área de máquina 7 constituye solo la máquina cortadora 7. (Ver Tabla 5.24).

Tabla 5.24 Costo de área maquina 7. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Máquina Pulidora 7	PTG SP SERIAL 12			Total	28.809		Total	37.557	
1.1	Panel de control				Sub Total	0		Sub Total	1.651	1.651
1.1.1	Relex contactor dos interruptores	Telemecanique	17				0,33	10	56	
1.1.2	Disyuntor principal seccionable	Sirco 400A	1				0,33	627	207	
1.1.3	Variador de velocidad	Vlt 7.5kw, 400v, 10 hp, 14.5amp	1				0,33	1.200	396	
1.1.4	Variador para rodillos	Vlt 0.65kw, 1 hp, 3.5amp	1				0,33	700	231	
1.1.5	Variador para rodillos	Vlt 1.5kw, 2 hp, 1.9amp	2				0,33	476	314	
1.1.6	Transformador reductor	440-230-24v	1				0,33	200	66	
1.1.7	Fuente de poder	Dra 120	1				0,33	350	116	
1.1.8	Contactores	Bobina 24v, AC3 Telemecanique	12				0,33	18	71	
1.1.9	Extractor	230,v, 32-30vatios	1				0,33	25	8	
1.1.10	Pulsador		2				0,33	22	15	
1.1.11	Fusibles	Bhiplat 32amp, 200v	4				0,33	30	40	
1.1.12	Potenciómetro tapete/travel		2				0,33	200	132	
1.2	Sensores				Sub Total	0		Sub Total	100	100

Continuación de la tabla 5.24.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.1	Sensores de fin de carrera		3				0,33	28	28	
1.2.2	Sensores de aproximación		4				0,33	55	73	
1.3	Motores de cabezales				Sub Total	26.176		Sub Total	20.974	47.149
1.3.1	Motor de pulido	400v, 50hz, 22amp, 11kw	108	0,33	150	5.346				
1.3.2	Polea de motor	9 canales	12				0,33	80	317	
1.3.3	Polea de cabezal	9 canales	12				0,33	80	317	
1.3.4	Correas		108				1	30	3.240	
1.3.5	Gato hidráulico		24	0,33	250	1.980				
1.3.6	Cabezal porta abrasivo		12	0,33	4.760	18.850				
1.3.7	Soporte diamantado metálico	C120	6				3	25	450	
1.3.8	Soporte diamantado metálico	C180	6				3	25	450	
1.3.9	Abrasivos	C80	6				12	25	1.800	
1.3.10	Abrasivos	C120	6				12	25	1.800	
1.3.11	Abrasivos	C240	6				12	25	1.800	
1.3.12	Abrasivos	C320	6				12	25	1.800	
1.3.13	Abrasivos	C400	6				12	25	1.800	
1.3.14	Abrasivos	C600	6				12	25	1.800	
1.3.15	Abrasivos	C800	6				12	25	1.800	
1.3.16	Abrasivos	C1200	6				12	25	1.800	
1.3.17	Abrasivos	LUX	6				12	25	1.800	
1.4	Panel de maquina				Sub Total	0		Sub Total	1.117	1.117
1.4.1	Pulsador de tapete	avanzado/parado/retroceso	3				0,33	25	25	

Continuación de la tabla 5.24.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.4.2	Pulsador de travel	avanzado/parado	2				0,33	22	15	
1.4.3	Botón de emergencia		2				0,33	10	7	
1.4.4	Regulador de presión		1				0,33	25	8	
1.4.5	Display	vdm amperímetro	1				0,33	650	215	
1.4.6	Display	schneider magelis	1				0,33	650	215	
1.4.7	Tacómetro de presión de motor		12				0,33	40	158	
1.4.8	Amperímetro analógico		12				0,33	60	238	
1.4.9	Pulsador de motor	encendido/apagado	12				0,33	30	119	
1.4.10	Pulsador de cabeza	3 posiciones (manual/0/automático)	12				0,33	30	119	
1.5	Sistema de tapete				Sub Total	495		Sub Total	977	1.472
1.5.1	Rodillos tipo tambor		2				0,33	250	165	
1.5.2	Chumacera	520-617 sng	4				0,33	40	53	
1.5.3	Rolinera		4				0,33	25	33	
1.5.4	Cinta transportadora		1				0,33	600	198	
1.5.5	Motor de cinta		1	0,33	1.500	495				
1.5.6	Reductor		1				0,33	1.600	528	
1.6	Sistema de mesa de rodillos Entrada				Sub Total	0		Sub Total	4.422	4.422
1.6.1	Tubos de rodillos		20				0,33	250	1.650	
1.6.2	Rodillos		240				0,33	25	1.980	
1.6.3	Chumaceras		60				0,33	40	792	
1.7	Sistema de mesa de rodillos Salida				Sub Total	495		Sub Total	8.316	8.811
1.7.1	Motor		1	0,33	1.500	495				

Continuación de la tabla 5.24.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.7.2	Piñón		30				0,33	150	1.485	
1.7.3	Cadena		30				0,33	110	1.089	
1.7.4	Tubos de rodillos		40				0,33	120	1.584	
1.7.5	Rodillos		520				0,33	15	2.574	
1.7.6	Chumaceras		120				0,33	40	1.584	
1.8	Sistema de elevación				Sub Total	1.643		Sub Total	0	1.643
1.8.1	Grúa bandera		1		Sub Total	274		Sub Total	0	
1.8.1.1	Señorita eléctrica		1	0,33	400	132				
1.8.1.2	Cadena Gancho	630 kg	1	0,33	250	83				
1.8.1.3	Pinzas		1	0,33	150	50				
1.8.1.4	Control pulsador		1	0,33	30	10				
1.8.2	Ventosa				Sub Total	1.370		Sub Total	0	
1.8.2.1	Ventosa		1	0,33	4.150	1.370			0	
2	Sub total anual									66.366
3	Porcentaje de imprevistos		20%			5.762			7.511	13.273
4	Total Anual					34.571			45.068	79.639

El costo total del área de máquina 7 en su mantenimiento preventivo es de 34.571 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 45.068 $ anuales. A continuación, se muestra una tabla con la distribución porcentual de los costos según el producto. (Ver Tabla 5.25).

Tabla 5.25 Costo de área máquina 7 por porcentaje de distribución. (Pérez M. 2023).

Producto	% Distribución	Costo Anual	
		Mantenimiento	Consumibles
Láminas	8%	2.610	3.402
Topes	26%	8.914	11.621
Baldosas	67%	23.047	30.045
Total	100%	34.571	45.068

5.3.11 Área de máquina 8

En el área de máquina 8 solo incluye la máquina cortadora 8. (Ver Tabla 5.26).

Tabla 5.26 Costo de área maquina 8. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Maquina Cortadora 8	SPG 2 DISCOS			Total	3.234		Total	160.317	
1.1	Panel de control				Sub Total	0		Sub Total	358	358
1.1.1	Disyuntor		1				0,33	134	44	
1.1.2	Display		1				0,33	625	206	
1.1.3	Pulsador	encendido/apagado	1				0,33	22	7	
1.1.4	Pulsador	derecho/izquierdo	2				0,33	22	15	
1.1.5	Pulsador dos posiciones		1				0,33	25	8	
1.1.6	Boton de emergencia		1				0,33	10	3	
1.1.7	Pulsador regulador		1				0,33	25	8	

Continuación de la tabla 5.26.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.1.8	Potenciómetro		1				0,33	200	66	
1.2	Motores de cortado				Sub Total	1.188		Sub Total	147.115	148.303
1.2.1	Motor	5.5kw, 50hz, 400v, 290 rpm	2	0,33	1.500	990				
1.2.2	Reductor		2				0,33	1.600	1.056	
1.2.3	Disco	350mm	2				48	1.521	146.059	
1.2.4	Tornillo sin fin		1	0,33	600	198				
1.3	Sistema de tapete Entrada				Sub Total	1.023		Sub Total	429	1.452
1.3.1	Rodillos tipo tambor		2				0,33	200	132	
1.3.2	Chumacera		4				0,33	40	53	
1.3.3	Rolinera		4				0,33	35	46	
1.3.4	Cinta transportadora		1				0,33	600	198	
1.3.5	Motor de cinta		1	0,33	1.500	495				
1.3.6	Reductor		1	0,33	1.600	528				
1.4	Sistema de mesa de rodillos Salida				Sub Total	1.023		Sub Total	12.415	13.438
1.4.1	Motor		1	0,33	1.500	495				
1.4.2	Reductor		1	0,33	1.600	528				
1.4.3	Piñon		20				0,33	201	1.327	
1.4.4	Cadena		20				0,33	150	990	
1.4.5	Tubos de rodillos		20				0,33	250	1.650	
1.4.6	Rodillos		120				0,33	200	7.920	
1.4.7	Chumaceras		40				0,33	40	528	
2	Sub total anual									163.551
3	Porcentaje de imprevistos		20%			647			32.063	32.710
4	Total Anual					3.881			192.380	196.261

El costo total del área de máquina 8 en su mantenimiento preventivo es de 3.881 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 192.380 $ anuales.

5.3.12 Área de máquina 9

En el área de máquina 9 contiene la máquina cortadora 9. (Ver Tabla 5.27).

Tabla 5.27 Costo de área maquina 9. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Maquina Cortadora 9	SPG 4 DISCOS			Total	7.986		Total	84.564	
1.1	Panel de control				Total	0		Total	500	500
1.1.1	Display		1				0,33	625	206	
1.1.2	Pulsador	encendido/apagado	4				0,33	22	29	
1.1.3	Pulsador	avance/stop/retroceso	3				0,33	22	22	
1.1.4	Pulsador dos posiciones		11				0,33	25	91	
1.1.5	Botón de emergencia		1				0,33	10	3	
1.1.6	Pulsador de desplazamiento		2				0,33	25	17	
1.1.7	Potenciómetro	tapete y corte	2				0,33	200	132	
1.2	Motores de cortado				Total	4.752		Total	73.822	78.574
1.2.1	Motor	220-380v, 15.1amp, 2800rpm	4	0,33	1.500	1.980				
1.2.2	Reductor		4	0,33	1.600	2.112				
1.2.3	Disco	350mm	4				12	1.521	73.030	

Continuación de la tabla 5.27.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.2.4	Gato hidráulico		4	0,33	500	660				
1.2.5	Cabezal movil		4				0,33	600	792	
1.3	Motores de movimiento transversal				Total	2.211		Total	149	2.360
1.2.1	Motor		2	0,33	1.500	990				
1.2.2	Reductor		2	0,33	1.600	1.056				
1.2.3	Encoder		1				0,33	450	149	
1.2.4	Gato hidraulico		1	0,33	500	165				
1.3	Sistema de tapete Entrada				Total	1.023		Total	429	1.452
1.3.1	Rodillos tipo tambor		2				0,33	200	132	
1.3.2	Chumacera		4				0,33	40	53	
1.3.3	Rolinera		4				0,33	35	46	
1.3.4	Cinta transportadora		1				0,33	600	198	
1.3.5	Motor de cinta		1	0,33	1.500	495				
1.3.6	Reductor		1	0,33	1.600	528				
1.4	Sistema de mesa de rodillos Salida				Total	0		Total	9.593	9.593
1.4.1	Tubos de rodillos		19				0,33	250	1.568	
1.4.2	Rodillos		114				0,33	200	7.524	
1.4.3	Chumaceras		38				0,33	40	502	
1.5	Sensores de aproximación				Total	0		Total	73	73
1.5.1	Sensores de aproximación		4				0,33	55	73	
2	Sub total anual									92.550
3	Porcentaje de imprevistos		20%			1.597			16.913	18.510
4	Total Anual					9.583			101.477	111.061

El costo total del área de máquina 9 en su mantenimiento preventivo es de 9.583 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 101.477 $ anuales.

5.3.13 Área de edificio

En el área de edificio comprende: oficinas administrativas, oficinas de operaciones, almacén de repuestos, comedor, baños, computadoras, y aires acondicionados. (Ver Tabla 5.28).

Tabla 5.28 Costo de área edificio. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Área Administrativa				Total	13.923		Total	6.570	
1.1	Paredes				Total	6.300		Total	0,00	6.300
1.1.1	Reparación de paredes	Pasta Profesional	440 m2	1	1.500	1.500				
1.1.2	Aplicación Grafiado	3 Tonos marrones	285 m2	1	800	800				
1.1.3	Aplicación Grafiado	3 Tonos Grises	155 m2	1	2.000	2.000				
1.1.4	Estuco Decoración	Verde, Pistacho, Rojo, Gris	232 m2	1	2.000	2.000				
1.2	Pintura				Total	0		Total	1.950	1.950
1.2.1	Pintura de Caucho	Varios Colores	600 m2				1	500	500	
1.2.2	Pintura Esmalte	Negro	96 m2				1	700	700	
1.2.3	Molduras de Yeso		34 m2				1	750	750	
1.3	Aires acondicionados				Total	0		Total	4.620	4.620
1.3.1	Aires acondicionados	12mil BTU/H	16				0,33	250	1.320	

Continuación de la tabla 5.28.

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1.3.2	Aires acondicionados	24mil BTU/H	10				0,33	500	1.650	
1.3.3	Aires acondicionados	36mil BTU/H	2				0,33	700	462	
1.3.4	Aires acondicionados	60mil BTU/H	3				0,33	1.200	1.188	
1.4	Computadoras				Total	7.623		Total	0	7.623
1.4.1	Computadoras		33	0,33	700	7.623				
1.4.2	Servidores		2	0,33	2.500	1.650				
2	Sub total anual									20.493
3	Porcentaje de imprevistos		20%			2.785			1.314	4.099
4	Total Anual					16.708			7.884	24.592

El costo total del área de edificio en su mantenimiento preventivo es de 16.708 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 7.884 $ anuales. A continuación, se muestra una tabla con la distribución porcentual de los costos según el producto. (Ver Tabla 5.29).

Tabla 5.29 Costo de área edificio por porcentaje de distribución. (Pérez M. 2023).

Producto	% Distribución	Costo Anual	
		Mantenimiento	Consumibles
Láminas	8%	1.261	595
Topes	26%	4.308	2.033
Baldosas	67%	11.138	5.256
Total	100%	16.708	7.884

5.3.14 Área de estacionamiento

En el área de estacionamiento se incluye paredes, rejas y estacionamiento. (Ver Tabla 5.30).

Tabla 5.30 Costo de área estacionamiento. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Área de Estacionamiento				Total	1.500		Total	1.200	
1.1	Paredes				Total	1.500		Total	0	1.500
1.1.1	Reparación de paredes	Pasta Profesional	440 m2	1	1.500	1.500				
1.2	Pintura				Total	0		Total	1.200	1.200
1.2.1	Pintura de Caucho	Varios Colores	600 m2				1	500	500	
1.2.2	Pintura de Aceite		100 m2				1	700	700	
2	Sub total anual									2.700
3	Porcentaje de imprevistos		20%			300			240	540
4	Total Anual					1.800			1.440	3.240

El costo total del área de estacionamiento en su mantenimiento preventivo es de 1.800 $ anuales y el de mantenimiento correctivo es de 1.440 $ anuales. Seguidamente, se presentan los porcentajes de distribución de los costos según el producto. (Ver Tabla 5.31).

Tabla 5.31 Costo de área estacionamiento por porcentaje de distribución. (Pérez M. 2023).

Producto	% Distribución	Costo Anual	
		Mantenimiento	Consumibles
Láminas	8%	136	109
Topes	26%	464	371
Baldosas	67%	1.200	960
Total	100%	1.800	1.440

5.3.15 Empaquetado de baldosas

En el área de empaquetado de baldosas contiene sólo paletas de madera y flejes. (Ver Tabla 5.32).

Tabla 5.32 Costo de empaquetado de baldosas. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Empaquetado para baldosas									
1.1	Paletas para baldosas				Total	0,00		Total	10.000	10.000
1.1.1	Paletas de madera		200				1	50	10.000	
1.2	Flejes				Total	0,00		Total	12.500	12.500
1.2.1	Flejes		25				1	500	12.500	
2	Sub total anual									22.500
3	Porcentaje de imprevistos		20%							4.500
4	Total Anual									27.000

El costo total del área de empaquetado de baldosas es de 27.000 $ anuales.

5.3.16 Área de empaquetado de topes

En el área de empaquetado de topes solo incluye los burros. (Ver Tabla 5.33).

Tabla 5.33 Costo de empaquetado de topes. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Esp.	Cant.	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo			Costo Total Anual ($)
				Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	Frec. Anual	Costo U. ($)	Costo T. ($)	
1	Empaquetado para topes				Total	0,00		Total	297	297
1.1	Paletas para topes				Sub Total	0,00		Sub Total	297	
1.1.1	Paletas para topes		6				0,33	150	297	
2	Sub total anual									297
3	Porcentaje de imprevistos		20%							59
4	Total Anual									356

El costo total del área de empaquetado de topes es de 356 $ anuales.

5.4 Elaboración de una estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar.

5.4.1 Estructura de costos para láminas

La estructura de costos de láminas estará compuesta por: materia prima donde se establecerán los metros cúbicos para laminas, consumibles y mantenimientos que incluyen un porcentaje del almacén de materia prima, área de corte primario, área de producción, área máquina 7, edificio administrativo y área de estacionamiento. También, un porcentaje de mantenimiento específicamente, mano de obra directa e indirecta, costo de depreciación anual (edificio y máquinas), costo de energía eléctrica, gastos de administración y ventas que cubre: papelería, limpieza y aseo, publicidad y propaganda, comunicaciones, fletes, servicios de auditoría, consultorías y afines, primas y gastos de seguro, vigilancia y comisiones bancarias.

Además de la sumatoria total de los costos anuales, costo de producción por m^2 más gastos ajenos a la producción, margen de utilidad, costo de producción por m^2 más gastos ajenos a la producción más margen de utilidad, finalmente, producción y ventas. (Ver Tabla 5.34).

Tabla 5.34 Estructura de costos láminas. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Cantidad	Costo Anual ($)
1	***Materia Prima:***		87.281
1.1	Metros Cúbicos para Laminas	17456 m3/anual	87.281
2	***Consumibles***		15.577
2.1	Almacén de Materia Prima		9.233
2.2	Área de Corte Primario		1.505
2.3	Área de Producción		732
2.4	Área maquina 7		3.402
2.5	Edificio Administrativo		595
2.6	Área de Estacionamiento		109

Continuación de la tabla 5.34.

Ítems	Descripción	Cantidad	Costo Anual ($)
3	***Mantenimiento (Incluye):***		8.750
3.1	Almacén de Materia Prima		469
3.2	Área de Corte Primario		3.776
3.3	Área de Producción		498
3.4	Área maquina 7		2.610
3.5	Edificio Administrativo		1.261
3.6	Área de Estacionamiento		136
4	***Mano de Obra:***		3.083
4.1	Mano de obra directa		1.516
4.2	Mano de obra indirecta		1.567
5	***Gastos de depreciación***		8.651
5.2	Costo de depreciación anual (Edificio y Máquinas)		8.651
6	***Gastos de energía eléctrica***		652
6.1	Costo de energía eléctrica		652
7	***Gastos de administración y ventas (Incluye):***		1.175
7.1	Papelería, limpieza y aseo		198
7.2	Publicidad y propaganda		142
7.3	Comunicaciones		85
7.4	Fletes		170
7.5	Servicios de auditoría, consultorías y afines		170
7.6	Primas y gastos de seguro		118
7.7	Vigilancia		236
7.8	Comisiones bancarias		57
8	***Total costos anuales***		125.170
9	***Costo de producción por M2 + Gastos Aj. P.***		68
10	***Margen de Utilidad***	30%	20
11	***Costo de producción por M2 + Gastos Aj. P.+ Margen de Utilidad***		89
12	***Producción y Ventas***	1.838 m2/anual	

El costo de Costo de producción por M^2 más Gastos ajenos a la producción para láminas es de 68 $/m^2. Con una producción de 1.838 m^2/anual. El precio de venta sería de 89 $/m^2.

5.4.2 Estructura de costos para topes

La estructura de costos de topes estará constituida por: materia prima donde se determinarán los metros cúbicos necesarios, consumibles y mantenimientos que abarcan un porcentaje del almacén de materia prima, área de corte primario, área de producción, área de máquina 3, área máquina 7, edificio administrativo y área de estacionamiento. También, un porcentaje de mantenimiento específicamente, mano de obra directa e indirecta, costo de depreciación anual (edificio y máquinas), costo de energía eléctrica, gastos de administración y ventas que cubre: papelería, limpieza y aseo, publicidad y propaganda, comunicaciones, fletes, servicios de auditoría, consultorías y afines, primas y gastos de seguro, vigilancia y comisiones bancarias.

Del mismo modo, la sumatoria total costos anuales, costo de producción por m^2 más gastos ajenos a la producción, margen de utilidad, costo de producción por m^2 más gastos ajenos a la producción más margen de utilidad, finalmente, producción y ventas. (Ver Tabla 5.35).

Tabla 5.35 Estructura de costos topes. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Cantidad	Costo Anual
1	***Materia Prima:***	59621 bloques/anual	298.103
1.1	Metros Cúbicos para Topes	59621 bloques/anual	298.103
2	***Consumibles***		87.640
2.1	Almacén de Materia Prima		31.536
2.2	Área de Corte Primario		5.141
2.3	Área de Producción		6.465
2.4	Área maquina 3		8.827
2.4	Área maquina 7		30.045
2.5	Edificio Administrativo		5.256
2.6	Área de Estacionamiento		371

Continuación de la tabla 5.35.

Ítems	Descripción	Cantidad	Costo Anual
3	***Mantenimiento (Incluye):***		28.914
3.1	Almacén de Materia Prima		1.602
3.2	Área de Corte Primario		3.776
3.3	Área de Producción		1.700
3.4	Área maquina 3		8.150
3.5	Área maquina 7		8.914
3.6	Edificio Administrativo		4.308
3.7	Área de Estacionamiento		464
4	***Mano de Obra:***		10.529
4.1	Mano de obra directa		5.352
4.2	Mano de obra indirecta		5.177
5	***Sistema de empaquetado:***		356
5.1	Paleta para topes		356
6	***Gastos de depreciación***		35.048
6.1	Costo de depreciación anual (Edificio y Máquinas)		35.048
7	***Gastos de energía eléctrica***		2.228
7.1	Costo de energía eléctrica		2.228
8	***Gastos de administración y ventas (Incluye):***		4.013
8.1	Papelería, limpieza y aseo		677
8.2	Publicidad y propaganda		483
8.3	Comunicaciones		290
8.4	Fletes		580
8.5	Servicios de auditoría, consultorías y afines		580
8.6	Primas y gastos de seguro		403
8.7	Vigilancia		806
8.8	Comisiones bancarias		193
9	***Total costos anuales***		466.831
10	***Costo de producción por M2 + Gastos Aj. P.***		74
11	***Margen de Utilidad***	30%	22
12	***Costo de producción por M2 + Gastos Aj. P.+ Margen de Utilidad***		97
13	***Producción y Ventas***	6.276 m2/anual	

El costo de Costo de producción por m^2 más Gastos ajenos a la producción para láminas es de 74 $/m^2. Con una producción de 6.276 m^2/anual. El precio de venta sería de 97 $/m^2.

5.4.3 Estructura de costos para baldosas

La estructura de costos de baldosas estará comprendida por: materia prima indicando los metros cúbicos requeridos, consumibles y mantenimientos que incluyen un porcentaje del almacén de materia prima, área de corte primario, área de producción, área máquinas 4, 5 y 6, área máquina 7, área máquina 8, área máquina 9, edificio administrativo y área de estacionamiento. Igualmente, un porcentaje de mantenimiento específicamente, mano de obra directa e indirecta, costo de depreciación anual (edificio y máquinas), costo de energía eléctrica, gastos de administración y ventas que cubre: papelería, limpieza y aseo, publicidad y propaganda, comunicaciones, fletes, servicios de auditoría, consultorías y afines, primas y gastos de seguro, vigilancia y comisiones bancarias.

Al mismo tiempo la sumatoria total costos anuales, costo de producción por m^2 más gastos ajenos a la producción, margen de utilidad, costo de producción por m^2 más gastos ajenos a la producción más margen de utilidad, finalmente, producción y ventas. Tabla 5.36.

Tabla 5.36 Estructura de costos baldosas. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Cantidad	Costo Anual
1	***Materia Prima:***	231219 bloques/anual	1.156.095
1.1	Metros Cúbicos para Baldosas	231219 bloques/anual	1.156.095
2	***Consumibles***		480.607
2.1	Almacén de Materia Prima		81.532
2.2	Área de Corte Primario		13.292
2.3	Área de Producción		6.465
2.4	Área maquina 4, 5 y 6		46.571
2.5	Área maquina 7		30.045
2.6	Área maquina 8		192.380
2.7	Área maquina 9		101.477

Continuación de la tabla 5.36.

Ítems	Descripción	Cantidad	Costo Anual
2.8	Edificio Administrativo		7.884
2.9	Área de Estacionamiento		960
3	***Mantenimiento (Incluye):***		107.777
3.1	Almacén de Materia Prima		4.142
3.2	Área de Corte Primario		9.762
3.3	Área de Producción		4.394
3.4	Área maquina 4, 5 y 6		40.630
3.5	Área maquina 7		23.047
3.6	Área maquina 8		3.881
3.7	Área maquina 9		9.583
3.8	Edificio Administrativo		11.138
3.9	Área de Estacionamiento		1.200
4	***Sistema de empaquetado:***		27.000
4.1	Paleta de madera y flejes		27.000
5	***Mano de Obra:***		27.221
5.1	Mano de obra directa		13.837
5.2	Mano de obra indirecta		13.384
6	***Gastos de depreciación***		106.453
6.1	Costo de depreciación anual (Edificio y Máquinas)		106.453
7	***Gastos de energía eléctrica***		5.760
7.1	Costo de energía eléctrica		5.760
8	***Gastos de administración y ventas (Incluye):***		10.375
8.1	Papelería, limpieza y aseo		1.750
8.2	Publicidad y propaganda		1.250
8.3	Comunicaciones		750
8.4	Fletes		1.500
8.5	Servicios de auditoría, consultorías y afines		1.500
8.6	Primas y gastos de seguro		1.042
8.7	Vigilancia		2.083
8.8	Comisiones bancarias		500
9	***Total costos anuales***		1.921.288
10	***Costo de producción por M2 + Gastos Aj. P.***		118
11	***Margen de Utilidad***	30%	36
12	***Costo de producción por M2 + Gastos Aj. P.+Margen de Utilidad***		154
13	***Producción y Ventas***	16.226 m2/anual	

El costo de Costo de producción por m^2 más Gastos ajenos a la producción para láminas es de 118 $/m^2. Con una producción de 16.226 m^2/anual. El precio de venta sería de 154 $/m^2.

5.4.4 Resumen comparativo de los costos por productos y porcentajes

A continuación, se muestra resumen comparativo de las estructuras de costos de las láminas, topes y baldosas de granitos. (Ver Tabla 5.37).

Tabla 5.37 Resumen de estructura de costos. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Cant.	Laminas	Topes	Baldosas	Total
			Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual
1	Materia Prima		87.281	298.103	1.156.095	1.541.480
2	Consumibles		15.577	87.640	480.607	583.824
3	Mantenimiento		8.750	28.914	107.777	145.441
4	Mano de Obra		3.083	10.529	27.221	40.832
5	Sistema de empaquetado		0	356	27.000	27.356
6	Gastos de depreciación		8.651	35.048	106.453	150.152
7	Gastos de energía eléctrica		652	2.228	5.760	8.640
8	Gastos de administración y ventas		1.175	4.013	10.375	15.563
9	Total costos anuales		125.170	466.831	1.921.288	2.513.288
10	Costo de producción por M2 + Gastos Aj. P.		68	74	118	
11	Margen de Utilidad	30%	20	22	36	
12	Costo de producción por M2 + Gastos Aj. P.+ Margen de Utilidad		89	97	154	

La tabla anterior, específica que los precios de ventas de las láminas son de 89 $/m^2, la de topes de 97 $/m^2 y baldosas de 154 $/m^2. Seguidamente, se muestra los porcentajes representativos de los costos de producción por productos según sus áreas. (Ver Tabla 5.38).

Tabla 5.38 Estructura de costos porcentual. (Pérez M. 2023).

Modelo de Estructura de Costos %						
Ítems	Descripción	Cantidad	Laminas	Topes	Baldosas	Total
			Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual	Costo Anual
1	Materia Prima		69,7%	64%	60%	61%
2	Consumibles		12,4%	19%	25%	23%
3	Mantenimiento		7,0%	6%	6%	6%
4	Mano de Obra		2,5%	2%	1%	2%
5	Sistema de empaquetado		0,0%	0%	1%	1%
6	Gastos de depreciación		6,9%	8%	6%	6%
7	Gastos de energía eléctrica		0,5%	0%	0%	0,5%
8	Gastos de administración y ventas		0,9%	1%	1%	1%

Del total de los costos anuales el 61% representan a la materia prima, el 23% a los consumibles, el 6% a mantenimientos, 2% mano de obra, 1% sistemas de empaquetados, 6% a gastos de depreciación, 0,5% gastos de energía eléctrica y 1% a gastos de administración y ventas.

5.4.5 Estructura de costos con elementos del costos y según SUNDDE

Posteriormente, se detalla una tabla con los elementos del costo según SUNDDE y la Ley Orgánica de Costos y Precios Justos de las láminas y el precio final al cliente. (Ver Tabla 5.39).

Tabla 5.39 Estructura de costos según SUNDDE láminas. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Costo anuales	Costo por M^2	Laminas
1	Costo de producción según SUNDDE "articulo 2, apartado # 6"	121.775	66	288
1.1	Adquisición de materiales y materia primas según SUNDDE "articulo 2, apartado # 7"	87.281	48	207

Continuación de la tabla 5.39.

Ítems	Descripción	Costo anuales	Costo por M^2	Laminas
1.2	Conversión o trasformación según SUNDDE "articulo 2, apartado # 8"	34.494	19	82
1.2.1	Mano de obra directa	1.516	1	4
1.2.2	Costos indirectos	32.978	18	78
2	Gastos ajenos a la producción según SUNDDE "articulo 2, apartado # 12"	3.394	2	8
2.1	Administración	1.567	1	4
2.2	Adquisición de materiales y servicios	1.827	1	4
3	Costo de producción + gastos ajenos a la producción	125.170	68	296
4	% Margen de utilidad en cumplimiento a la Ley Orgánica De Precios Justos "articulo 32"	30%	30%	30%
5	Margen de utilidad		20	89
6	Costo de producción + gastos ajenos a la producción + margen de utilidad		89	385

Porcentaje de gastos ajenos a la producción es de 2,79% para láminas, cumpliendo el estipulado por SUNDDE y LEY Orgánica de Precios Justos que es de máximo 12,5%. En el mismo sentido, se detallan los precios y elementos del costo de los topes. (Ver Tabla 5.40).

Tabla 5.40 Estructura de costos según SUNDDE topes. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Costo anuales	Costo por M^2	Topes
1	Costo de producción según SUNDDE "articulo 2, apartado # 6"	455.413	73	97
1.1	Conversión o trasformación según SUNDDE "articulo 2, apartado # 8"	298.103	48	63
1.2	Mano de obra directa	157.310	25	33

Continuación de la tabla 5.40.

Ítems	Descripción	Costo anuales	Costo por M^2	Topes
1.2.1	Costos indirectos	5.352	1	1
1.2.2	Gastos ajenos a la producción según SUNDDE "articulo 2, apartado # 12"	151.958	24	32
2	Administración	11.418	2	2
2.1	Adquisición de materiales y servicios	5.177	1	1
2.2	Costo de producción + gastos ajenos a la producción	6.241	1	1
3	% Margen de utilidad en cumplimiento a la Ley Orgánica De Precios Justos "articulo 32"	466.831	74	99
4	Margen de utilidad	30%	30%	30%
5	Costo de producción + gastos ajenos a la producción + margen de utilidad		22	30
6	Conversión o trasformación según SUNDDE "articulo 2, apartado # 8"		97	129

Porcentaje de gastos ajenos a la producción es de 2,51% para topes, cumpliendo el estipulado por SUNDDE y LEY Orgánica de Precios Justos que es de máximo 12,5%. Por último, se especifican los precios y elementos del costo de las baldosas. (Ver Tabla 5.41).

Tabla 5.41 Estructura de costos según SUNDDE baldosas. (Pérez M. 2023).

Ítems	Descripción	Costo anuales	Costo por M^2	Baldosas (Paleta)
1	Costo de producción según SUNDDE "articulo 2, apartado # 6"	1.891.769	117	2.099
1.1	Adquisición de materiales y materia primas según SUNDDE "articulo 2, apartado # 7"	1.156.095	71	1.283

Continuación de la tabla 5.41.

Ítems	Descripción	Costo anuales	Costo por M^2	Baldosas (Paleta)
1.2	Conversión o trasformación según SUNDDE "articulo 2, apartado # 8"	735.673	45	816
1.2.1	Mano de obra directa	13.837	1	15
1.2.2	Costos indirectos	721.837	44	801
2	Gastos ajenos a la producción según SUNDDE "articulo 2, apartado # 12"	29.519	2	33
2.1	Administración	13.384	1	15
2.2	Adquisición de materiales y servicios	16.135	1	18
3	Costo de producción + gastos ajenos a la producción	1.921.288	118	2.131
4	% Margen de utilidad en cumplimiento a la Ley Orgánica De Precios Justos "articulo 32"	30%	30%	30%
5	Margen de utilidad		36	639
6	Costo de producción + gastos ajenos a la producción + margen de utilidad		154	2.771

Porcentaje de gastos ajenos a la producción es de 1,56% para baldosas, cumpliendo el estipulado por SUNDDE y LEY Orgánica de Precios Justos que es de máximo 12,5%.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Los productos derivados del granito que procesan las empresas del Municipio Angostura del Orinoco son: láminas de 2,90x1,50 metros cuadrados, topes de 0,70x1,90 metros cuadrados y baldosas de 0,30x0,60 metros cuadrados.

2. Dichas empresas manejan sus costos de manera general basados en sus contabilidades ejecutadas de sus administraciones, no considerando aspectos fundamentales como el detalle de los costos por áreas y maquinarias y equipos. Impidiendo realizar mediciones en cuanto a eficiencia y desempeño, generando faltas de innovaciones y control y seguimiento de sus costos y gastos.

3. El producto que tiene más procesos para su producción son las baldosas con once (11) procesos, el segundo son los topes con ocho (8), y el tercero las láminas con seis (6). Las láminas de granito no comparten en el galpón, el área de productos en proceso 1 con los demás y los topes no comparten el proceso de corte secundario de la máquina 3 y las baldosas el corte secundario de las maquinas 4, 5 y 6.

4. Los costos del área de materia prima total son de 128.515 $ anuales, área de corte primario 34.583 $ anuales, área de producción 16.289 $ anuales, área de maquina 3 16.976 $ anuales, área de maquina 4, 5 y 6 87.201 $ anuales, área de maquina 7 76.639$ anuales, área de maquina 8 196.231 $ anuales, área de maquina 9 111.061 $ anuales, área de edificio 24.592 $ anuales, área de estacionamiento 3.240 $ anuales, empaquetado de baldosas 27.000 $ anuales y empaquetados de topes 356 $ anuales.

5. De la representación de los costos totales anuales el 61% representan a la materia prima, el 23% a los consumibles, el 6% a mantenimientos, 2% mano de obra, 1% sistemas de empaquetados, 6% a gastos de depreciación, 0,5% gastos de energía eléctrica y 1% a gastos de administración y ventas.

6. Con la estructura de costos propuesta los precios de ventas de los productos con un margen del 30% de ganancias serían: láminas 89 $\$/m^2$, topes de 97 $\$/m^2$ y baldosas de 154 $\$/m^2$.

Recomendaciones

Se recomienda:

1. Mantener o incrementar las capacidades de producción y ventas por productos a fin de reducir los costos de producción y gastos ajenos a la producción.

2. Aplicar la estructura de costos propuesta con el objeto de conocer específicamente los costos que incurren en cada área, maquinarias y equipos, para evitar malas estimaciones y mantener el negocio auto sostenible en el tempo.

3. Usar la estructura de costos como modelo de planificación de presupuestos para años futuros a fin de conservar y mantener los equipos y maquinaras actuales y así poder innovar los procesos y/o reponer las maquinarias y equipos en caso de que se dañen.

4. Activar o poner en marcha la escuela de graniteros para obtener ingresos extras y poder reducir los costos de mantener dicha área de trabajo.

REFERENCIAS

Alcala (2022). **DISEÑO DE UNA ESTRUCTURA DE COSTOS PARA LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA "PANADERÍA SANTA ROSALÍA" UBICADA EN CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR**. Universidad de Oriente. Núcleo Bolívar. Ciudad Bolívar. Venezuela.

Arcila (2007). **DESARROLLAR LA ESTRUCTURA DE COSTOS A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE CADA UNIDAD PRODUCTIVA COMPONENTE DE LAS LÍNEAS DE PRODUCTO, QUE PERMITAN DETERMINAR CON PRECISIÓN LOS COSTOS FINALES DE LAS MÁQUINAS SELLADORAS EN LA EMPRESA MAQUINPLAST S.A.** Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería. Lima. Perú.

Arias, F (2004) **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**. Editorial EPISTEME CA. Caracas – Venezuela.

Arias, F. (2012). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** (6° ED.). Caracas, Venezuela. Editorial Episteme.

Balestrini, M. (1977). **COMO SE ELABORA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**. Caracas, Venezuela. BL Consultores Asociados.

Gaceta Oficial N° 36.860. (1999). **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**. Caracas, Venezuela.

Gaceta Oficial N° 37.555 (2002). **LEY ÓRGANICA DEL SISTEMA VENEZOLANO PARA LA CALIDAD**. Caracas, Venezuela.

Gaceta Oficial N°90 (2001). **CONSTITUCIÓN DEL ESTADO BOLÍVAR**. Caracas, Venezuela.

Hernández, R. (2006). **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**. México: McGraw-Hil.

Hurtado de Barrera, J. (2010). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, COMPRENSIÓN HOLÍSTICA DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN** (Sexta Edición ed.). Caracas, Venezuela: Quiron.

Quispe (2018). **ESTRUCTURA DE COSTOS PARA FIJAR EL PRECIO DE VENTA DEL CAFÉ DE LA COOPERATIVA DE SERVICIOS MÚLTIPLES SOL & CAFÉ LTDA. JAÉN 2018**. Universidad Señor de Sipan, Escuela de Administración. Chiclayo, Perú.

Ramírez, T. (1999). **CÓMO HACER UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**. Caracas, Venezuela. Panapo de Venezuela, C.A.

República Bolivariana de Venezuela, (2005). **LEY ORGÁNICA DE PREVENCIÓN, CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO**.

Sabino, C. (2002). **EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN**. Caracas, Venezuela: Panapo.

Valarino, E., Yáber, G., & & Cemborain, M. (2010). **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**. México: Trillas.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	**DISEÑO DE UN MODELO DE ESTRUCTURA DE COSTOS PARA EMPRESAS GRANITERAS EN EL MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO DEL ESTADO BOLÍVAR.**
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
PÉREZ AMPARO MARIELVIS DEL CARMEN	**C**	24795269
	e-	marielvisperez330@gmail.
	e-mail	
	C	
	e-	
	e-mail	
	C	
	e-	
	e-mail	
	C	
	e-	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Diseño
Costo
Elementos del costo
Angostura del Orinoco
Producción
Empresas Graniteras

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Departamento de Industrial	Ingeniería industrial

Resumen (abstract):

El objetivo principal de la investigación es proponer el diseño de un modelo de estructura de costos para empresas Graniteras en el Municipio Angostura del Orinoco del Estado Bolívar. La investigación se enmarcó como una investigación del tipo descriptiva con un diseño de campo. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron: análisis documental y entrevista no estructurada. En el presente trabajo de investigación, se analizaron las situaciones actuales de las empresas Granitos Bolívar C.A., Top Granitos C.A., Mundo Granitos C.A., y Mil Cerámicas Grupo Greal C.A., detallando que los productos que fabrican derivados del granito son: láminas, topes y granitos, los componentes que cumplen respecto a sus estructuras de costos, además, se describieron los elementos esenciales referente a la fabricación de dichos productos, realizando los enfoques de procesos de cada uno de sus productos, del mismo modo, se determinaron los costos que incurren en cada área de trabajo como: materia prima, corte primario, producción, máquinas, edificios, estacionamiento, empaquetados, y otros cálculos de costos como; mano de obra, materia prima, gastos de administración y ventas, depreciación. Finalmente, diseño un modelo de estructura de costos para cada uno de los productos que estas empresas fabrican, de manera detallada y específica, y que cumpla con los elementos del costo y lo establecido por la SUNDDE y la Ley de Costos y Precios Justo

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Cordero, Manuel	ROL	A C S U U
	CVLAC	17.839.543
	e-mail	mcorderosantavica@gmail.com
	e-mail	
Castellano, Cesar	ROL	C
	CVLAC	4.898.838
	e-mail	rccesarcastm@gmail.com
	e-mail	
Cardozo, José	ROL	A C S U U
	CVLAC	17.045.891
	e-mail	ing.cardozo2010@gmail.com
	e-mail	
	ROL	A C S U U
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2023	08	04

Lenguaje Spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
Tesis.Marielvis.PerezV.0.3.doc

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -** .

Alcance:

Espacial: Universidad De Oriente

Temporal:

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero Industrial

Nivel Asociado con el Trabajo: Pre-Grado

Pregrado

Área de Estudio:

Ingeniería Industrial

Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda ***"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC Nº 696/2009".***

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR Magaly
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Cordialmente,

JUAN A. BOLAÑOS CURVELO
Secretario

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SECRETARÍA
CONSEJO UNIVERSITARIO

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/ YGC/ maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009):" Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."

Marielvis Pérez

AUTOR
MARIELVIS PÉREZ
C.I.: V-24.795.269

TUTOR
MANUEL CORDERO

C.I.: V-17.839.543