

**PROPUESTA DE UNA ESTRUCTURA DE COSTOS POR ÓRDENES DE
PRODUCCIÓN PARA MEZCLA ASFÁLTICA EN LA EMPRESA TRITURADOS Y
CONCRETOS LTDA. DE LA CIUDAD DE CARTAGO**

**Giselle BETANCOURT URIBE
Luisa Fernanda MADRIGAL GARCÉS**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA CONTADURÍA PÚBLICA
CARTAGO, VALLE DEL CAUCA
2019**

**PROPUESTA DE UNA ESTRUCTURA DE COSTOS POR ÓRDENES DE
PRODUCCIÓN PARA MEZCLA ASFÁLTICA EN LA EMPRESA TRITURADOS Y
CONCRETOS LTDA. DE LA CIUDAD DE CARTAGO**

**Giselle BETANCOURT URIBE
Luisa Fernanda MADRIGAL GARCÉS**

Propuesta: Investigación para optar al título de contadora pública.

**Asesor: Whilson Alberto García León
Economista Industrial y Especialista en Finanzas**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE LAS CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA CONTADURÍA PÚBLICA
CARTAGO, VALLE DEL CAUCA**

2019

Agradecimientos

Después de estos dos semestres de intenso aprendizaje poniendo en práctica todo lo aprendido en nuestro paso por la universidad escribimos estos agradecimientos con el fin de finalizar nuestro trabajo de grado, el desarrollo de este proyecto nos ha permitido crecer tanto profesional como personalmente y ha sido de gran importancia en nosotras y por eso queremos agradecerles a todas las personas que hicieron parte de este proceso directa o indirectamente.

De manera particular queremos agradecerles a los profesores Whilson García y Wilson Renán por asesorarnos y guiarnos en este proceso, brindándonos las herramientas necesarias para completar nuestro proyecto.

Queremos agradecerles a los líderes de producción de Triturados y Concretos, el ingeniero Charlie Ed Mc Bain, el ingeniero Rafael Hernández, el líder de obras el ingeniero Diego Hernández, y del área contable el analista Nelson Cano y el contador Conrado Hernández por habernos facilitado la información y acompañamiento necesario a lo largo de la creación y puesta en práctica de nuestro proyecto. Y en general a todos los funcionarios de la empresa que nos acogieron y mostraron los procesos con toda la disponibilidad que se requería.

*A Dios por guiarme por el buen camino,
Por darme fuerzas para seguir adelante
Y hacer todo esto posible, por brindarme la oportunidad
Y la capacidad para realizar este proyecto de la mejor manera.
A mis padres que me apoyaron y me motivaron
Sin importar los obstáculos que encontré en este proceso,
Por sus consejos, comprensión,
Amor y ayuda en los momentos difíciles.
Me han dado lo que soy como persona,
Valores, principios, carácter, empeño,
Perseverancia y coraje para conseguir mis objetivos.
A mis compañeros, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida
Durante este tiempo de estudio.
Giselle Betancourt Uribe*

*Este trabajo de grado va dedicado a mi Dios,
Quien como guía estuvo presente en esta experiencia,
Sosteniéndome en cada proceso.
Al Espíritu Santo por iluminarme con su gracia y bendición
Mostrándome siempre el camino correcto,
Y abriendo mis horizontes profesionales.
A mi familia quienes estuvieron para mí incondicionalmente,
Especialmente mi mamá que es el motor de mi vida
A mis compañeros de trabajo por su gran disposición,
Que fue indispensable para este logro
A mis compañeros de estudio con quienes luché para llegar hasta aquí
Y también me brindaron excelentes e inolvidables momentos
Luisa Fernanda Madrigal Garcés.*

Tabla de Contenido

Resumen	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
1. Planteamiento del problema	4
Descripción del Problema	4
Formulación del problema	7
1.1. Sistematización del problema	8
1.2. Delimitación del problema.....	8
1.6. Límites conceptuales de la investigación.....	9
2. Objetivos	10
2.1. Objetivo general.....	10
2.2. Objetivos específicos	10
3. Justificación	11
3.1. Aportes a la Sociedad.....	14
3.2. Aportes al Profesional Contable	14
3.3. Aportes académicos	15
3.4. Aportes al conocimiento	15
3.5. Aportes al Sector Empresarial	16
4. Marco de referencia.....	17
4.1. Antecedentes.....	17

4.2.	Marco teórico	21
4.3.	Marco conceptual.....	43
4.4.	Marco contextual	48
4.5.	Marco legal	50
4.6.	Aspectos metodológicos	57
4.7.	Fases de la Investigación	59
5.	Contenido temático	61
5.1.	Identificación de los elementos y componentes del costo de la mezcla asfáltica .	62
5.2.	Caracterización de los elementos y componentes de la estructura de costos del proceso de producción de la mezcla asfáltica	88
5.3.	Estructura de costos por órdenes de producción para la mezcla asfáltica	116
6.	Conclusiones	144
7.	Recomendaciones	146
8.	Referencias.....	¡Error! Marcador no definido.
9.	Web grafía	151
10.	Bibliografía	153

Índice De Figuras

Figura 1. Estructura de costos	11
Figura 2. Criterios para estructurar un sistema de costeo	29
Figura 3. Costos De Producción	37
Figura 4. Inversión En Carreteras 4g	49
Figura 5 Desarrollo de Autopistas	49
Figura 6. Clasificación NIIF	52
Figura 7 Normas de acuerdo con el grupo	53
Figura 8. Normatividad internacional en costos para el sector privado.....	56
Figura 9. Flujo de producción de la mezcla asfáltica.....	67
Figura 10. Acopios de material sucio de río	69
Figura 11 Material triturado $\frac{3}{4}$ "	71
Figura 12 Operador de plantas de asfalto.....	73
Figura 13 Planta de asfalto.....	74
Figura 14 Producto terminado, mezcla asfáltica y transporte a sitio de aplicación.	74
Figura 15 Resumen elementos y componentes del costo.....	87
Figura 16 Ficha técnica del cemento asfaltico	91
Figura 17 Tabla 450-3 Requisitos de los agregados	94
Figura 18 Norma INV E-213	95
Figura 19 Mano de obra directa	96
Figura 20 Fumigadora	¡Error! Marcador no definido.
Figura 21 Azadón.....	104
Figura 22 Retroexcavadora	106
Figura 23 Clasificadora	107

Figura 24 Cargador	107
Figura 25 Trituradora.....	108
Figura 26 Visual general de la planta de asfalto.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 27 Secador	110
Figura 28 Martillo Marshall.....	111
Figura 29 Báscula.....	112
Figura 30 Extractor Centrífugo	113
Figura 31 Tamices.....	113
Figura 32 Prensa Marshall	114
Figura 33. Fases del proceso productivo.....	118
Figura 34 Fases del proceso de producción de la mezcla asfáltica	119
Figura 35 Fases del proceso general para costear una orden de producción de mezcla asfáltica.	121
Figura 36 Formato orden de producción.....	122
Figura 37 Propuesta de formato de orden de producción	123
Figura 38 Orden de compra	125
Figura 39 Informe de recepción de materiales.....	126
Figura 40 Requisición de materiales.....	127
Figura 41 Materiales Directos.....	128
Figura 42 Propuesta de formato hoja de costos para los materiales directos.....	129
Figura 43 Propuesta de formato para capturar información relacionada con la mano de obra.	130
Figura 44 Materiales Indirectos	131
Figura 45 Mano de obra indirecta	132
Figura 46 Otros Costos Indirectos	133

Figura 47 Clasificación de los Costos indirectos de Producción (CIP)	133
Figura 48 se relacionan los diversos tipos de Costos indirectos de Producción (CIP) y su clasificación en fijo, variable y semivariable.....	134
Figura 49. Bases de distribución de los Costos indirectos de producción (CIP) por unidades producidas	135
Figura 50 Base de distribución de los CIP por costo de materiales directos	135
Figura 51 Base de distribución de los CIP por Costo de mano de obra directa.....	136
Figura 52 Base de distribución de los CIP por costos directos	136
Figura 53 Orden de producción	137
Figura 54 Requisición de materiales	138
Figura 55 Informe de recepción de materiales.....	139
Figura 56 Hoja de costos.....	140
Figura 57 Materia Prima usada	141
Figura 58 Mano de obra usada.....	141
Figura 59 Costos indirectos usados.....	142
Figura 60 Estado de costos productos vendidos	143

Resumen

El actual trabajo “Propuesta de una estructura de costos por órdenes de producción para mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., de la ciudad de Cartago” nos lleva al estudio y aplicación de los costos, considerados de suma importancia para el planeamiento, control, gestión de la empresa y toma de decisiones. Para esta compañía es de vital importancia establecer un sistema que le permita asignar de manera correcta sus costos de producción; actualmente no cuenta con esta herramienta y su asignación se realiza sin un procedimiento adecuado.

Para dicho cometido se hizo uso de la metodología inductivo deductiva de investigación de tipo cuantitativo, de tal manera que a través de la investigación de un caso práctico, se aplican los conocimientos y destrezas adquiridos a través de la lectura y estudio de la teoría de los costos, en específico de los costos por órdenes de producción.

La información se recopiló mediante visitas a la planta de producción, a través de la técnica de observación y análisis de los procesos, complementada con la interacción directa con el personal que lidera los procesos de producción.

Se analiza y se presenta el paso a paso, correspondiente al proceso de producción que involucra materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación, lo cual permitirá establecer un procedimiento adecuado para acumulación y cuantificación de costos y compararlo con el empleado actualmente, se finaliza con las conclusiones y recomendaciones desprendidas del desarrollo del documento las cuales quedan a consideración de la empresa.

Palabras Claves: Contabilidad de Costos, Costos por órdenes de producción, elementos de costos, mezcla asfáltica.

Abstract

The current work "Proposal of a cost structure for production orders for asphalt mix in the company Triturados y Concretos Ltda., Of the city of Cartago" takes us to the study and application of the costs, considered is important for the planning, control, management of the company and decision-making. For this company it is vital to set up a system that allows you to correctly divide your production costs; now does not have this tool and its allocation made it without an proper procedure.

For this purpose, the deductive inductive methodology of quantitative research was used, in such a way that through the investigation of a practical case, the acquired knowledge and skills it is through the reading and study of the theory of costs, in specific costs for production orders.

The information colleted hrough visits to the production plant, through the technique of observation and analysis of the processes, complemented by direct interaction with the personnel that leads the production processes.

It is analyzed and presented step by step, corresponding to the production process that involves raw material, labor and indirect costs of manufacturing, which will allow to establish an adequate procedure for accumulation and quantification of costs and compare it with the one currently employed. It ends with the conclusions and recommendations based from the document devolepment which are left to the company's consideration.

Key words: Cost Accounting, Costs for production orders, cost elements, asphalt mix.

Introducción

Triturados y Concretos Ltda., es una sociedad dedicada a la construcción de obras de infraestructura vial, productores directos de la mezcla asfáltica, producto que será objeto de estudio para conocer su costo unitario de cada metro cúbico producido.

Esta propuesta presenta el diseño de una estructura de costos que permite asignar adecuadamente los costos de cada producto en la empresa Triturados y Concretos. De acuerdo con el tipo de producción que maneja esta empresa se trata de un sistema por órdenes de producción, sistema que permite acumular correctamente los costos a cada orden de pedido de mezcla asfáltica, dando a conocer el costo del producto.

La propuesta se encuentra dividida en 3 capítulos, el Capítulo I, identifica los elementos y componentes del costo que caracterizan hoy el proceso de producción y cuantificación de la mezcla asfáltica en triturados y concretos Ltda., el capítulo II se desarrolla la caracterización de los elementos y componentes de la estructura de costos propia del proceso de producción de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., para su debida cuantificación y medición, el Capítulo III desarrolla el establecimiento del paso a paso de la estructura de costos por órdenes de producción que responda a las necesidades de identificación y medición de la producción de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., para la toma de decisiones en el corto y mediano plazo, permitió desde la práctica en campo llevar a cabo la aplicación de los criterios, conceptos, procedimientos que la teoría de la gestión administrativa ha propuesto para definirle a una empresa una estructura de costos con el propósito de servir de base y herramienta para la toma de decisiones y medición del costo y la rentabilidad del producto y del negocio en conjunto.

1. Planteamiento del problema

1.1. Descripción del Problema

En el mundo empresarial, la finalidad de las acciones que se realicen o implementen será en post de obtener un beneficio económico en la ejecución del objeto social de la empresa, la cual dará prioridad a sacrificar el menor capital posible, y optimizar la cantidad de recursos físicos aplicados, además de tiempo, sin deslucir la calidad exigida por el consumidor, quien demostrara su grado de satisfacción en adquirir el producto ya sea bien o servicio al precio establecido por el ofertante.

La disciplina contable, ha servido desde muchos siglos al control y seguimiento de las actividades mercantiles y el manejo de los recursos de los entes económicos, esta disciplina cuenta con múltiples derivaciones o áreas de aplicación, (ejemplo, financiera, comercial, solidaria, etc.) Así mismo podemos referenciar la contabilidad de costos, que permite ofrecer información sobre los procesos de producción de bienes o servicios para su comercialización, por lo cual es imprescindible al interior de una empresa que realice una inversión (costo), fijando un precio de venta que le permita recuperar la inversión y obtener un excedente, que puede reflejarse en su posición o porción del mercado que domine, es ahí donde toma importancia la información que se deriva de la contabilidad de costos que tiene alto grado de incidencia en el procesos de toma de decisiones, además para conocer el nivel real de excedente que puede obtenerse después de comercializar el producto realizado, así mismo, esta contabilidad permite controlar y ajustar las posibles deficiencias en el proceso de producción, lo cual puede redundar en la maximización de todos los recursos que intervienen en dicho proceso.

Según (Robbins & Coulter, 2005, pág. 7) la eficiencia consiste en “obtener los mayores resultados con la mínima inversión”. Las distintas doctrinas administrativas aclaran que la acción

eficaz es la que apunta al cumplimiento de los objetivos independientemente de la gestión de los recursos, en contra posición a la acción eficiente que apunta al cumplimiento de los objetivos por medio de una gestión superior de los recursos, optimizándolos y evitando al máximo el derroche, y como dijera Peter Druker citado en (Shore, 2014) “eficiencia es hacer mejor lo que ya sabes hacer”.

Las empresas dedicadas a la construcción de obras de infraestructura vial, especialmente las que tienen su sede en el eje cafetero llevan su información contable de manera general, la cual se basa únicamente en el registro de sus operaciones o transacciones comerciales, apoyados en programas o software contables y administrativos que suplen las necesidades básicas para la elaboración de sus informes de estados financieros y los cumplimientos tributarios omitiendo o dejando de lado el manejo y obtención real de sus costos, realizando este proceso de forma intuitiva o empírica, obteniendo unos costos de producción poco confiables y a su vez desconociendo el grado de utilidad real que arroja la operación de las empresas, en caso particular Triturados y Concretos Ltda., que se encuentra en el sector objeto de estudio la cual, y a pesar de ser reconocida como una empresa líder de su ramo, habiendo logrado importantes licitaciones y contratos, debido a la problemática antes mencionada se viene entorpeciendo el desarrollo y crecimiento de esta empresa y su grado de competitividad en el mercado de las empresas dedicadas a la contratación de obras de infraestructura vial, el cual avanza a pasos agigantados por la gran cantidad de recursos que dispone el Estado para este rubro; además otra falencia que se evidencia en la empresa es la falta de control de sus recursos de forma eficiente.

La empresa está dedicada a la Producción de Agregados Pétreos (piedras) que son materiales mineros que se extraen del río, los cuales se lavan, clasifican y/o transforman para ser comercializados; también son útiles para elaborar la mezcla asfáltica, la cual es una

combinación de asfalto y agregados minerales pétreos en cantidades exactas que forman un producto con condiciones similares al concreto; así mismo otras actividades a la cual se dedica la empresa es la ejecución de Obras de Infraestructura Vial y mantenimientos de maquinaria amarilla propia y externa.

Indagando las actividades y procesos ejecutados en la compañía, se evidencia que no se está cumpliendo con los requerimientos de información financiera para inventarios de acuerdo con las NIIF, el método establecido actualmente para la valoración de existencias y revelación de información es el sistema periódico, el cual está obsoleto, por lo cual la empresa necesita ajustarse rápidamente a un método reconocido y aceptado por las normas internacionales, para cumplir con la transparencia en la presentación de los estados financieros.

Al igual se necesita un mayor control en la adquisición de los materiales (inventarios), para las diferentes actividades de la organización, pues se presentan variedad de situaciones cuando no se tiene un buen manejo, como exceso del mismo, en este caso esta acumulación en inventarios se debe a la preparación de la compañía para garantizar el cumplimiento de los suministros contratados sin embargo no existe claridad en la medición para este tipo de proyecciones, o por el contrario si hay escasos materiales, generaría una para o acumulación de horas máquina, así como retrasos en producción y obras y generación de gastos inútiles en los sueldos de los trabajadores. Con este sistema de costos se reflejará un orden indispensable en Triturados y Concretos, factor que aumentará el logro de los objetivos de cada uno de los usuarios interesados.

Por ende, la solución más práctica es estudiar, analizar y de diseñar una estructura de costos adecuada bajo los parámetros de los sistemas de costos reconocidos, que se amolde al proceso de producción y su capacidad instalada, así mismo permita una mejora sustancial en la medición de

los costos, obtener un nivel real de utilidad, un mayor control y optimización de los recursos en el proceso de producción de cada una de sus líneas.

A parte de cumplir con la información a revelar según las normas internacionales en la sección de inventarios, para reportar los costos acumulados, de una manera más clara y concisa apoyados en políticas para la medición, y métodos de valoración de estos.

1.2. Formulación del problema

Diseñar una estructura de costos que cumpla las expectativas de la empresa y se base en las características de los sistemas de costos reconocidos en el ámbito de la producción (por órdenes, por procesos, estándar, por actividades entre otros), estos sistemas de costos requieren de un conocimiento profundo de las actividades de la empresa, de una abstracción amplia y suficiente de los procesos que allí acontecen, su estructura organizacional, el cómo está construida su infraestructura y cuál es su capacidad instalada, además estudiar el entorno económico en que se desarrolla la empresa, por otro lado definir si la ubicación es estratégica, cuáles son los clientes internos y externos que intervienen en los procesos, además de tener un conocimiento total de los productos ofertados y como es el manejo de sus inventarios; este diagnóstico permitirá entre múltiples procesos, arrojar la verdadera utilidad que se obtiene al comercializar el producto realizado.

El reto para el profesional contable que busque diseñar un modelo para estructurar un proceso de costos exitoso, radica en saber distinguir que metodología de costeo escoger: entre las cuales puede optar por; costos históricos (costos por órdenes de producción, por procesos), o predeterminados (Estimados y/o estándar), costos gerenciales o costos A.B.C. (Activity Based Costs) etc., como también de captar las particularidades del negocio y adaptar la metodología escogida a dichas particularidades.

Si bien es cierto que, después de diseñados e implementados, la ejecución de los controles se debe hacer repetitiva para ajustar la optimización de estos en la aplicación de los recursos que se requieran dentro de la producción.

En consecuencia, y de acuerdo con las características de producción de la empresa objeto de estudio e identificado cada uno de los sistemas de costos existentes; la opción más adecuada para la empresa es diseñar una estructura de costos bajo los parámetros de costos por órdenes de producción para la empresa Triturados y Concretos Ltda. y su mezcla asfáltica. Teniendo claro las diversas situaciones ya identificadas, la pregunta central entonces lleva a plantear:

¿Cuáles deben ser los elementos y componentes que se precisan medir para determinar la estructura de costos por órdenes de producción en la elaboración de mezcla asfáltica de la Empresa Triturados y Concretos Ltda.?

1.3.Sistematización del problema

¿Cómo viene estableciendo la empresa Triturados y Concretos Ltda., el costo de la producción de la mezcla asfáltica?

¿Cuáles son los elementos y los componentes que deben ser considerados por la empresa Triturados y Concretos Ltda., para identificar y cuantificar los costos en la producción de mezcla asfáltica?

¿Qué aspectos metodológicos se precisan por parte de la empresa Triturados y Concretos Ltda., para estructurar su sistema de costeo por órdenes de producción que le permita tomar decisiones en el corto y mediano plazo?

1.4. Delimitación del problema

El presente proyecto investigativo alusivo a la propuesta de una estructura de costos por órdenes de producción para mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., se

contextualiza a través de las siguientes restricciones cuyo propósito es ayudar a comprender e interpretar mejor su análisis

Límite espacial de la investigación:

La presente investigación se realizará en el municipio de Cartago, departamento Valle del Cauca Colombia.

Límite poblacional de la investigación

La población objeto de estudio corresponde a la empresa Triturados y Concretos Ltda., que pertenece al sector de Las empresas del sector de la construcción de obras de infraestructura vial,

Límites temporales de la investigación

La importancia del tema de investigación surge desde el momento en que la empresa es matriculada en la Cámara de Comercio, además desde el mismo instante desde que su inicia la producción, demanda y crecimiento en el mercado

Límites conceptuales de la investigación

Esta investigación se basará fundamentalmente en la propuesta de una estructura de costos bajo el sistema de costos por órdenes de producción que se amolda al proceso de producción de la mezcla asfáltica en la empresa objeto de estudio.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Proponer una estructura de costos por órdenes de producción para costear la mezcla asfáltica de la empresa Triturados y Concretos Ltda., de la ciudad de Cartago como herramienta de gestión gerencial.

2.2. Objetivos específicos

- A. Identificar los elementos y componentes del costo que caracterizan hoy el proceso de producción y cuantificación de la mezcla asfáltica en Triturados y Concretos Ltda.
- B. Caracterizar los elementos y componentes de la estructura de costos propia del proceso de producción de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., para su debida cuantificación y medición.
- C. Establecer paso a paso la estructura de costos por órdenes de producción que responda a las necesidades de identificación y medición de la producción de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., para la toma de decisiones en el corto y mediano plazo.

3. Justificación

La “estructura de costos” es una expresión muy común en los medios empresariales y gremiales, especialmente cuando se trata de discutir con el gobierno asuntos como los de la afectación de movimientos en impuestos, costos de gasolina, salario mínimo y en general, cualquier costo de un insumo de un sector empresarial. Se define como el conjunto de las proporciones que respecto del costo total de la actividad del sector o de la empresa, representa cada tipo de costo.

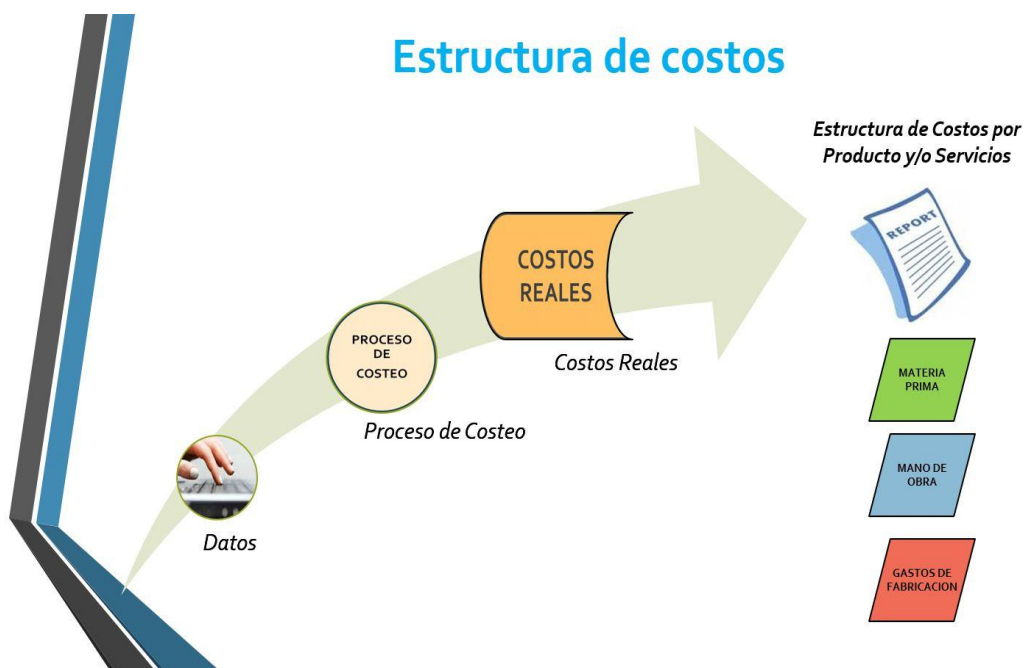


Figura 1. Estructura de costos

(Ramos, 2016) Estructura de costos (jpg) recuperado de <http://sumaxconsulting.com/wp-content/uploads/2016/10/beneficios-07.jpg>

El presente estudio mostrará de forma estructurada como determinar el costo unitario de la producción de mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda.; dando a conocer el cálculo de la utilidad, permitiendo a la dirección generar un criterio válido para evaluar información de costos y los resultados reales de la operación de la empresa.

Al identificar las necesidades que presenta Triturados y Concretos Ltda., y la elaboración de su mezcla asfáltica, se propone una estructura bajo el sistema de costos por órdenes de producción, para cumplir con los objetivos anteriormente mencionados y atacar de manera inmediata los costos innecesarios en que está incurriendo dicha empresa, por no tener estandarizados los procesos, los materiales y la mano de obra.

Una de sus principales falencias de la empresa es no tener claridad a la hora de determinar los costos unitarios en la elaboración de la mezcla asfáltica, lo cual imposibilita generar un precio de venta que permita generar un excedente real o al menos confiable, de igual forma impide a la gerencia tomar decisiones acertadas para cumplir los objetivos de la entidad y establecer si la empresa es rentable, competitiva o siendo extremistas en el peor de los casos, se esté consumiendo el capital aportado por sus dueños o accionistas.

También se debe tener en cuenta que la empresa es una gran fuente generadora de empleo en el eje cafetero, genera alrededor de 180 empleos directos y muchos otros de forma indirecta, todos estos colaboradores habitan en diferentes municipios de la región, por lo cual es imperiosa la necesidad de colaborar en el mejoramiento o ajuste de las deficiencias de la organización.

Por otra parte, la empresa a lo largo de estos años ha realizado una importante inversión monetaria en activos fijos con recursos propios y financiados, buscando aumentar la producción a través de su capacidad instalada, pero lo que actualmente se refleja, es que su maquinaria y equipos están siendo desaprovechados al no ser utilizados en pleno, demostrando la deficiencia en el uso de los recursos adquiridos e instalados demostrando una capacidad ociosa y poco productiva en lo que refiere a infraestructura; lo que ocasiona que se generen sobrecostos por diferentes rubros (intereses, Impuestos, mantenimiento, aseo, repuestos, etc.), poco convenientes para la optimización de los procesos de obtención de costos.

Como parte trascendental no se puede pasar los inconvenientes que genera la incertidumbre en los costos unitarios de producción y que se pueden presentar a la hora de fijar un precio de venta para negociar con los clientes el cual enlaza su compra dependiendo en gran parte del precio que se le brinde, de ahí es por eso que muchos o la gran mayoría realizan cotizaciones antes de adquirir; por otro lado y actuando de igual manera se encuentran las negociaciones o contratos con el Estado o entidades oficiales las cuales se realizan mediante licitaciones, para lo cual se debe tener muchísima claridad en el precio de venta y en la estructuración de la oferta el producto; y se debe recordar que, el precio de venta depende de dos variables, una es el costo de venta y el otro, el margen de ganancia, este último se establece para cubrir los gastos y por ende, se genere una utilidad; entonces no es posible pasar por alto que un precio desfasado puede ocasionar a la empresa el no ganar la licitación. Establecer un precio muy alto, hace la propuesta poco atractiva y, por tanto, ahuyenta al cliente, o, al contrario, una oferta con un precio muy barato llamaría la atención del cliente que se vería beneficiado, pero, esta estrategia perjudica a la empresa productora porque no recuperaría o bien los costos o bien, no obtendría el margen operacional deseado.

En cada una de las situaciones antes expuestas, se pueden presentar por no contar con un adecuado sistema de medición, identificación y registro de los costos derivados del proceso productivo, por lo que la confiabilidad de la información se cuestiona por la gerencia de la empresa, situación que puede desembocar en decisiones financieras que alteren el equilibrio del negocio, y por tanto, se ve la necesidad de implementar una estructura de costos que le permita de forma fidedigna, reflejar el estado de costo de los productos que fabrica.

3.1. Aportes a la Sociedad

Como se puede observar, una estructura de costos es necesaria para la empresa y amerita una descripción pormenorizada mediante una propuesta que permita una descripción más detallada de cada uno de los elementos, aportes y beneficios que obtendrá la empresa dentro de su proceso de producción y el proceso de toma de decisiones tanto gerenciales como a nivel del área de producción y ventas; de la misma forma y teniendo en cuenta que “una organización funciona y se relaciona con los entes económicos de la sociedad cuando sus Costos interactúan internamente combinándose de acuerdo a lo definido por una determinada estrategia; sin esa interacción y combinación no estamos ante una empresa sino ante un ente jurídico solamente. Para lograrlo, la empresa define sus recursos y establece una combinación óptima de ellos de tal manera que se logren los objetivos y las metas que la estrategia definió. Esos recursos y su combinación es lo que se denomina una estructura de costos” (Zazenco, 2016)

3.2. Aportes al Profesional Contable

Ahora bien, el trabajo se justifica así mismo, desde la perspectiva del ejercicio profesional de contador, lo cual le implica la observancia y cumplimiento de una serie de responsabilidades que van desde el ejercicio profesional, hasta el nivel social inherente a su interacción en su entorno empresarial. El profesional contable, también busca brindar conocimientos que permitan desarrollar competencias laborales, ideas de control de los diferentes procesos en la empresa según su actividad económica como en este caso una constructora, diseñar y establecer formatos de control, fortalecer las experiencias laborales derivadas del ejercicio, ser un consultor o asesor de la gerencia para la construcción de información que sea de gran valor para la toma de decisiones, plantear las alternativas de soluciones a los diversos problemas financieros que se presenten en una organización empresarial, desarrollar procesos de auditoría no solo en lo financiero, sino en

el componente de gestión y en el sistema de costeo de la empresa y determinar si efectivamente se está revelando en los estados financieros el verdadero costo de producción de los diversos productos o servicios de la empresa.

3.3. Aportes académicos

El desarrollo del trabajo cuenta de igual manera con la participación e interacción de la comunidad académica específicamente y los estamentos educativos que le brindan al Contador en su proceso de formación profesional. Debido a la exploración para afianzar los conocimientos o fundamentos teóricos, el profesional adquiere los fundamentos teóricos, además de conocimiento transmitidos por su cuerpo de preparadores académicos o docentes propios de su profesión, la participación en espacios de discusión o foros permiten adquirir un carácter de desempeño e incursionar en la investigación que lo conllevan a la adquisición de nuevos saberes y procesos cognitivos, además adquiere por sí mismo, las competencias y las destrezas, que acumuladas suman el nivel de experticia en su campo, beneficiando a la comunidad en general y a los grupos de interés en su entorno laboral.

3.4. Aportes al conocimiento

Llevar a cabo esta investigación permitirá adquirir conocimientos, habilidades y criterios para alcanzar un nivel de desempeño de forma eficiente como profesional aportando al desarrollo de la sociedad, la realización de la práctica empresarial será una experiencia enriquecedora y formativa de gran importancia. Para el estudiante en formación es muy importante aterrizar sus conocimientos a la realidad empresarial, convirtiendo el proceso en una oportunidad de comprobar la pertinencia de la teoría y desarrollar la forma de aplicarla en pro de la generación de soluciones que permitan a las organizaciones responder a la dinámica empresarial que las rodea. A partir de la experiencia que se va a adquirir y las propuestas de manuales de

procedimientos, formatos y estrategias de seguimiento, que se generan para el desarrollo de este proyecto, proporciona un espacio para fortalecer nuestras habilidades blandas como: la comunicación, la sociabilidad, el trabajo en equipo, la adaptación al cambio, la creatividad, la optimización del tiempo y, por último, la asertividad en la solución de problemas.

3.5. Aportes al Sector Empresarial

Por último, su entorno más cercano conformado por la familia, y los grupos sociales de interés, tales como los empresarios y demás agentes económicos de forma directa e indirecta se benefician de los aportes académicos, investigativos, formativos y de pensamiento originados del profesional y la academia aplicados en el campo de la producción. Los empresarios salen beneficiados de las aplicaciones teóricas planteadas, que el profesional plasma y las lleva a la realidad así puede darse respuesta a los problemas del entorno y aportar de forma inherente a la mejora de la actividad y competitividad empresarial y económica en general, además de la pertinencia y utilidad de la información para la toma de decisiones. Además, se les mostrará a los grupos de interés transparencia en las operaciones de la empresa, lo que generará confianza en los usuarios de la información, para afianzar sus decisiones respecto a sus intereses

4. Marco de referencia

4.1. Antecedentes

Antecedentes y Evolución de los sistemas de costos

En un sentido general, la contabilidad de costos es el complemento preciso y necesario de la contabilidad financiera, su objeto es brindar información con el detalle requerido de cuanto acontece sobre el movimiento de los recursos dentro de la producción y/o comercialización de los productos de una empresa manufacturera, dando a conocer los hechos en el momento preciso para que la dirección pueda realizar un adecuado proceso de toma de decisiones respecto de si maximizar beneficios o minimizar los costos logrando así una optimización de cada uno de los recursos en post de lograr mayor competitividad en el mercado.

En las primeras industrias se aplicaron procedimientos que se asemejaban a un sistema o estructura de costos y medían en parte la utilización de recursos para la producción de bienes. Se llevaban algunos libros en donde se registraban los costos para el tratamiento de los productos, recopilando memorias de la producción que se podrían considerar como los primeros manuales de costos.

En el siglo XVI surgieron los “costos de producción” así lo conceptualizaron unos fabricantes de vino, lo que hoy en día serían los costos de materiales y mano de obra. En ese entonces el objetivo de la contabilidad era elaborar sus informes de cuentas sin diferenciar entre ingresos y costos, sin poder fijar los precios de venta ni conocer los resultados netos de la operación.

En esta época, según (Hernández Esteve, 2006) fue

...donde Fray Lucas Pacciolo dedicó en 36 capítulos “Tractus XI-Particularis de computis et scri pturis”, en el que proponía el tratamiento de las cuentas de contabilidad por partida doble y el uso de cuatro libros: Inventario y Balances, Borrador o

Comprobante, Diario y Mayor, e inicia la contabilidad. Durante el siglo XVI y hasta la mitad del siglo XVII, la contabilidad de costos experimento un serio receso.

Entre los siglos XVIII y XIX como consecuencia que la contabilidad aplicada a las actividades comerciales no llenaba o no satisfacía las exigencias que requerían las operaciones de fabricación, empezaron a tratar los problemas de los costos conjuntos y apareció la contabilidad de costos en el medio industrial, dando como resultado a sistemas de costos como ordenes específicas y de procesos (Gertz, 1968).

Estas maneras de aplicar los costos a las unidades de costeo se reflejaron en la contabilidad que nos ocupa, por las connotaciones de registración que requieren las mismas. En el primer caso la instrumentación de los registros contables requiere la identificación del costo incurrido con un trabajo específico, mientras que en las empresas que operan por procesos los costos se apropian a los sectores funcionales de la empresa, para luego distribuirlos entre toda la producción obtenida en cada uno de ellos.

Para el año 1915 ya se habían integrado los registros de los costos a las cuentas generales en países como Inglaterra y Estados Unidos. Entre 1890 y 1915 se dio el mayor desarrollo a los sistemas de costos y se desarrollaron procedimientos para determinar los costos indirectos de fabricación, valuación de los inventarios, estimación de costos y mano de obra.

Surgieron entre 1920 y 1930 conceptos como costos predeterminados, costos estándar, costos estimados, que dieron lugar a la planeación y a la anticipación de los hechos económicos, debido a que anteriormente solo se ejercía control sobre los costos de producción registrando la información mediante datos históricos y puesto que la integración de la contabilidad general y la contabilidad de costos se basaba en mayor parte a la contabilidad general,

En el siglo XIX se les da gran importancia o relevancia a los sistemas de costos y al manejo de presupuestos como herramienta para el desarrollo de grandes proyectos, determinando así el valor de los activos y la necesidad de controlar los costos indirectos sistemáticamente, para afrontar las dificultades administrativas y fijar los precios de venta de un producto recuperando la inversión realizada y generar un excedente que permitiere cubrir los gastos y brindar una utilidad a los dueños. (Gómez, 2002)

(Garcia, 2010) Otro de los investigadores de los costos menciona que: “el perfeccionamiento de la Contabilidad de Costos y los Costos basados en Actividades (ABC) han sido una gran oportunidad para la empresa moderna ya que permiten identificar con mayor certeza el origen y el departamento que generan la inversión requerida para la producción que posteriormente se ha de reflejar en las utilidades de la empresa, siendo este sistema o sea el costeo ABC bastante complejo y que se busca sea utilizado especialmente en las grandes empresas”.

Respecto a la búsqueda de trabajos relacionados con diseños y propuestas para establecer sistemas o estructuras de costeo en el entorno, y que se adapta a nuestro gremio podemos referenciar los siguientes:

De primero encontramos el trabajo titulado, “Diseño e implementación de un sistema de costeo por órdenes de trabajo para mejorar la productividad de la constructora Corprobra SA”, presentado en el año 2014 por las estudiantes (Jímenez & Toala , 2014) de la Universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil Ecuador; el objetivo general es diseñar un sistema de costeo por órdenes de trabajo mediante la aplicación de procesos productivos y controles para identificar los diferentes costos, mejorando la productividad de la constructora Corprobra SA; como objetivos específicos se encuentran; Desarrollar una planificación eficiente y manuales de control interno de la materia prima. Establecer fases de implementación para desarrollar el

sistema de costeo por órdenes de trabajo, formatos de control y registro para cada elemento del costo. Y determinar indicadores de medición de la productividad de la constructora; en el proyecto se expone que este sistema de costos permitirá identificar y controlar los costos que intervienen en la construcción total de una obra, evitando contratiempos y estandarizando las cantidades de materiales y el tiempo que se necesita para ejecutar un contrato de obra. Afirman que con esta metodología lograran saber con exactitud las cantidades de los materiales necesarios, la mano de obra y el presupuesto de los costos indirectos pertenecientes a cada orden de producción

Otro trabajo referenciado es el elaborado por la estudiantes (Mesú & Uribe, 2015) de la facultad de contaduría pública de la Universidad del Valle, en su trabajo de grado desarrollado bajo la modalidad de monografía “Estructura de costos por órdenes de producción para las empresas productoras de prefabricados en concreto del valle, a través del “caso de estudio empresa Arango Buitrago y Cía.” el objetivo general es determinar la estructura de costeo para la línea de producción de Adoquines en la empresa Arango Buitrago y Cía. S en C la cual le permita: identificar, clasificar, registrar y controlar los costos de producción. Detallar el proceso productivo en la empresa Arango Buitrago y Cía. S en C que permita definir e identificar los costos directos e indirectos en la línea de producción de adoquines. Identificar los elementos que debe ofrecer un sistema de costeo de tal manera que se convierta en una herramienta útil para la toma de decisiones por parte de la gerencia. Determinar la estructura de costos totales y unitarios que le permita a la gerencia analizar y controlar los costos y tomar las decisiones respectivas. Relacionar los principales elementos del costo de producción en las empresas productoras de prefabricados en concreto, acorde al sistema de órdenes de producción. Plantean que la industria de prefabricados en concreto es imposible obtener con seguridad el consumo de muchos de los

productos que se fabrican basando su teoría en la naturaleza de los procesos que realizan, “Costos no Controlables” sin embargo esto se presenta como una justificación para la ineficiencia en los procesos de gestión y administración de los costos.

Se encuentra mucho material de estudio sobre la asignación de costos, por lo que es viable desarrollar este proyecto beneficiando las dos partes, a la empresa aportando una posible mejora a sus procesos y al estudiante por la adquisición de conocimientos y experiencias para su carrera profesional

4.2. Marco teórico

La finalidad del presente trabajo de investigación es brindar a la empresa una herramienta para que pueda reconocer y cuantificar los costos reales relacionados con la fabricación de la mezcla asfáltica, esto ayudará de forma determinante y correcta al proceso de toma decisiones ya sea de carácter gerencial, administrativo y/o financiero, todo esto se relaciona con la preocupación de las empresas por implementar procesos o realizar ajustes a los existentes para manejar sus recursos de forma racional y óptima lo cual se reflejara en sus resultados obteniendo así mayores beneficios lo que conlleva a un aumento de excedentes o utilidades. Es necesario entonces la aplicación de herramientas que estructuren un proceso de costos de forma ordenada y sistemática, con el fin de eliminar la incertidumbre financiera que pueden mantener la empresa por la determinación inadecuada de estos.

Es importante mencionar que la determinación del costo de producción de un producto, en este caso la mezcla asfáltica, se hace fundamental debido a que con ello se identifica cuáles son los procesos necesarios para medir los costos, también, permite establecer las debilidades actuales en la medición de los costos, de igual forma se establece el apropiado nivel de calidad, como también, el adecuado manejo de las existencias o stock de mercancía, sin que generen

sobrecostos o capital congelado por adquirir mercancías o materias primas innecesarias o que aún no son aplicados al producto, además es preciso para buscar mejoras en tiempos de trabajo y en la asignación y clasificación de Costos indirectos, en pocas palabras una mayor optimización y control de los recursos conlleva a controlar el costo, establecer el precio con bases coherentes y determinar un nivel real de utilidad a la hora de la venta.

Existe una contabilidad específica de costos, es una contabilidad que busca determinar los costos de producción, que le informa a la gerencia cuanto está costando a la empresa producir un bien o servicio, este tipo de información que ofrece la contabilidad, permite hacer un análisis al sistema de producción y determinar su eficiencia, sus debilidades y los posibles correctivos a tomar para que esos costos sean los más bajos posibles (teoría del mínimo costo o de la minimización del costo de producción).

La relación gestión administrativa-costos, define el tipo de decisiones que toma la dirección de la empresa, con respecto al manejo de la producción, la medición de los costos, la identificación de los elementos de costos y la producción de información contable (de costos) que se refleja en los estados financieros y que da datos a la empresa de cómo está funcionando el departamento de costos, si efectivamente está cumpliendo su misión principal como es la medición y revelación del costo de producción, si la información no se genera, la dirección toma sus decisiones. Lo mismo sucede con la relación costos-financiera: el análisis financiero de una empresa tiene en cuenta el comportamiento de los costos de producción, pues estos hacen que la producción de un bien sea rentable o no y esto deriva una serie de decisiones en la parte administrativa de la empresa.

Conceptos básicos de contabilidad

Para comenzar, la conceptualización del término contabilidad, se debe tener en cuenta que en Colombia se venía operando con la contabilidad bajo los parámetros del decreto 2649 de 1993, pero en la actualidad y por mandato normativo, las empresas están en la fase final de la convergencia de la información e implementando las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), es por esto, que se encuentran diversas posturas y conceptos al respecto.

Las Normas internacionales de información financiera por sus siglas se conoce como NIIF, define a la contabilidad como: Una técnica que se utiliza para el registro de las operaciones que afectan económicamente a una entidad y que produce sistemática y estructuradamente información financiera. Las operaciones que afectan económicamente a una entidad incluyen transacciones, transformaciones internas y otros eventos. Otros textos la definen como:

Se le llama contabilidad a la disciplina que analiza y proporciona información en torno de las decisiones económicas de un proyecto o institución. Si se habla de la contabilidad se habla tanto de una ciencia, dado que brinda conocimiento verdadero, una técnica, en la medida en que trabaja con procedimientos y sistemas, un sistema de información, dado que puede captar, procesar y ofrecer conclusiones acerca de piezas de información, y una tecnología social, porque conjuga saberes de la ciencia para resolver problemas concretos de la vida económica en la sociedad. (Galvagni & Mora, 1988)

La contabilidad es una técnica que se utiliza para el registro de las transacciones, transformaciones internas y otros eventos que afectan económicamente a una entidad y que produce sistemática y estructuradamente información financiera. (Espinosa, Archundia, & Contreras, 2011)

Generalidades de la Contabilidad

La definición de contabilidad ha generado diversas posturas u opiniones. Para unos autores o tratadistas dan la discusión que si es una ciencia o una técnica, apegándose más al enfoque o tratamiento de la misma como una ciencia de naturaleza económica, cuyo objetivo es registrar, informar y dar conocimiento de lo pasado y presente de la realidad económica en términos cuantitativos a todos los niveles en un ente económico para que sirva de base a lo futuro, que se apoya en métodos específicos basados en el registro metódico de las transacciones suficientemente contrastadas a fin de brindar una información que cubra las necesidades financieras externas y las de planificación y control internas de los usuarios que la requieran. A continuación, se transcriben y redactan algunos conceptos básicos:

Contabilidad financiera y gestión

Apreciada y conceptualizada por (González García & Serpa, 2008), la contabilidad financiera y de gestión son dos ramas o áreas importantes de la contabilidad. La contabilidad financiera se centra en la elaboración e interpretación de los estados financieros para uso externo por parte de los usuarios internos y externos, (los inversionistas, acreedores, sector financiero, Estado y otros).

La contabilidad de gestión, es parte misma de la contabilidad, cuyo objetivo es la recopilación, reconocimiento, medición, revelación y control de la circulación de recursos tangibles e intangibles al interior de la empresa, cuyo fin es suministrar información que sirva para la toma de decisiones sobre la producción, formación interna de precio a partir de la identificación y medición del costo de producción, siendo también el precio resultado de la aplicación de una política de precios fijada por la gerencia para establecer el precio de venta del

producto o del servicio, también se precisa el análisis de los resultados operativos de cualquier ente económico, mediante el contraste con la información que revela el mercado de factores y productos, basándose en las leyes técnicas de producción, las leyes sociales de organización y las leyes económicas del mercado.

La contabilidad de gestión aparte de servir para la toma de decisiones internas de la empresa es utilizada para realizar complementariamente el análisis de los factores internos y externos que impactan las decisiones y que procura evaluar y comprender el comportamiento del mercado y de los clientes con respecto al entorno propio y el entorno competitivo del sector en el cual compete.

Contabilidad de costos

Según (Lawrence, 1970) “La Contabilidad de Costos es un proceso ordenado que usa los principios generales de contabilidad para registrar los costos de operación de un negocio de tal manera que, con datos de producción y ventas, la gerencia pueda usar las cuentas para averiguar los costos de producción y los costos de distribución, ambos por unidad y en total de uno o de todos los productos fabricados o servicios prestados, y los costos de otras funciones diversas de la negociación, con el fin de lograr una operación económica, eficiente y productiva”

Esta contabilidad es pieza clave en la instrumentación de una estructura de costos que permite calcular cuánto cuesta la elaboración de un producto a través de la realización de un estado de costos que se apoya en la hoja de costos, la cual no es más que la condensación de todos los elementos involucrados en el proceso y su cuantificación permitiendo obtener un costo unitario que es el factor más relevante en la fijación del precio de venta y conocer la utilidad.

Es necesario mencionar que la determinación del costeo de una producción es fundamental debido a que con ello conocemos los procesos que tienen debilidades además donde podemos

mejorar en tiempos de trabajo y en calidad del producto, en pocas palabras una mayor optimización de los recursos también se puede afirmar que el costo de un producto entre más apegado a la realidad sea, se determinará un nivel real de utilidad a la hora de la venta.

Es esencial establecer la diferencia entre los costos y los gastos

Los costos.

Son los desembolsos orientados a la producción con el fin de obtener un producto determinado.

El costo para algunos expertos se matiza como la inversión realizada por el productor y se capitaliza al formar parte del producto, considerado como recuperable en el momento en que este se vende. Consta de tres elementos esenciales: Materiales, Mano de Obra y Costos Indirectos de la Producción (CIF).

Estos se establecen de acuerdo con su comportamiento frente a los niveles de producción o teniendo en cuenta el sistema utilizado, entre los cuales encontramos:

- Costos Fijos - Relación con la Producción
- Costos Variables
- Costos Directos.
- Costos Indirectos.
- Costos Totales. Relación con el Precio de Venta
- Costo Unitario. Relación con el Producto.
- Costo De Ventas.

Los gastos

Son erogaciones o desembolsos destinados a la gestión y desenvolvimiento de la administración, venta y/o financiación, se considera un valor no recuperable porque no forma

parte del producto puesto a la venta, pero se tienen en cuenta a la hora de fijar el excedente que sumado al costo da como resultado el precio, por ende, aunque no se muestre de manera directa que es recuperable si lo es de forma indirecta.

Se denominan Gastos de Distribución, a los Gastos de Administración, Ventas y Financieros que a su vez y de acuerdo con el esquema del Estado de resultados bajo 2649/93 se reflejan así:

$\text{Gastos Operacionales} = \text{Gastos de Administración} + \text{Gastos de Ventas}.$

$\text{Gastos No Operacionales} = \text{Gastos Financieros}.$

En el desarrollo de las NIIF y de acuerdo con sus lineamientos se establecen en el Estado de resultados como Gastos de acuerdo a su naturaleza o función

El Método de la naturaleza de los gastos representa todas las partidas que conforman el resultado de la entidad acorde a su naturaleza, y no los redistribuirá atendiendo las diferentes funciones que se desarrollan en la entidad (no se clasifican como gastos administrativos, de ventas o costos de ventas)

El Método de la función de los gastos o de los costos de venta representa todas las partidas acordes a su función como parte del costo de las ventas, o por los costos de actividades de distribución o de administración.

La contabilidad de costos en resumen se encarga de preparar básicamente los estados de costos desarrollados por el contador o el profesional encargado de esta labor, y son informes elaborados para publicar de forma detallada las inversiones, las erogaciones y cargos realizados, son elaborados con el fin de determinar el costo de ventas y que se traslada esta cifra al estado de resultados, donde informa el costo del producto vendido.

El rol del contador de costos.

Según (Sinisterra Valencia, 2006, pág. 446) el rol del contador de costos se puede describir de la siguiente manera

El trabajo que desarrolla el contador de costos no es independiente del sistema de contabilidad, por el contrario constituye una parte esencial, ya que se facilita la determinación del precio de venta de los productos, disgregar los diferentes conceptos que conforman el costo del producto, servir de medida en la eficiencia de la producción, sirve de base para la valuación de inventarios, y determinación de la utilidad, proporcionar información para el control administrativo de las operaciones, la planeación de las actividades en el corto y largo plazo, y la toma de decisiones.

Ya expuesto una breve conceptualización de la contabilidad y su relación con los costos, se procede a definir algunos conceptos propios para la presente investigación y que son útiles para la comprensión de esta.

La contabilidad de costos se orienta por unos lineamientos y procedimientos contables que son los que se constituyen precisamente en los sistemas de costos (Hargadon B. , 1993)

Sistemas de Costos

Son conjuntos de métodos, normas y procedimientos, que rigen la planificación, determinación y análisis del costo, así como el proceso de registro de los gastos de una o varias actividades productivas en una empresa, de forma interrelacionada con los subsistemas que garantizan el control de la producción y de los recursos materiales, laborales y financieros. (Cuervo, Osorio, & Duque, 2007)

Dependiendo de "cómo" se acumulan los costos para costear la producción, los sistemas de costeo se clasifican en:

Costeo por Órdenes, se caracteriza por que la producción se lleva a cabo por órdenes, lotes o pedidos, la producción no es continua o en serie, este sistema proporciona un registro separado para el costo de cada cantidad de producto que pasa por la fábrica. A cada cantidad de producto en particular se le llama orden. Otra de sus particularidades es que, para determinar el costo unitario, se divide el total de costos incurridos en el número de unidades producidas

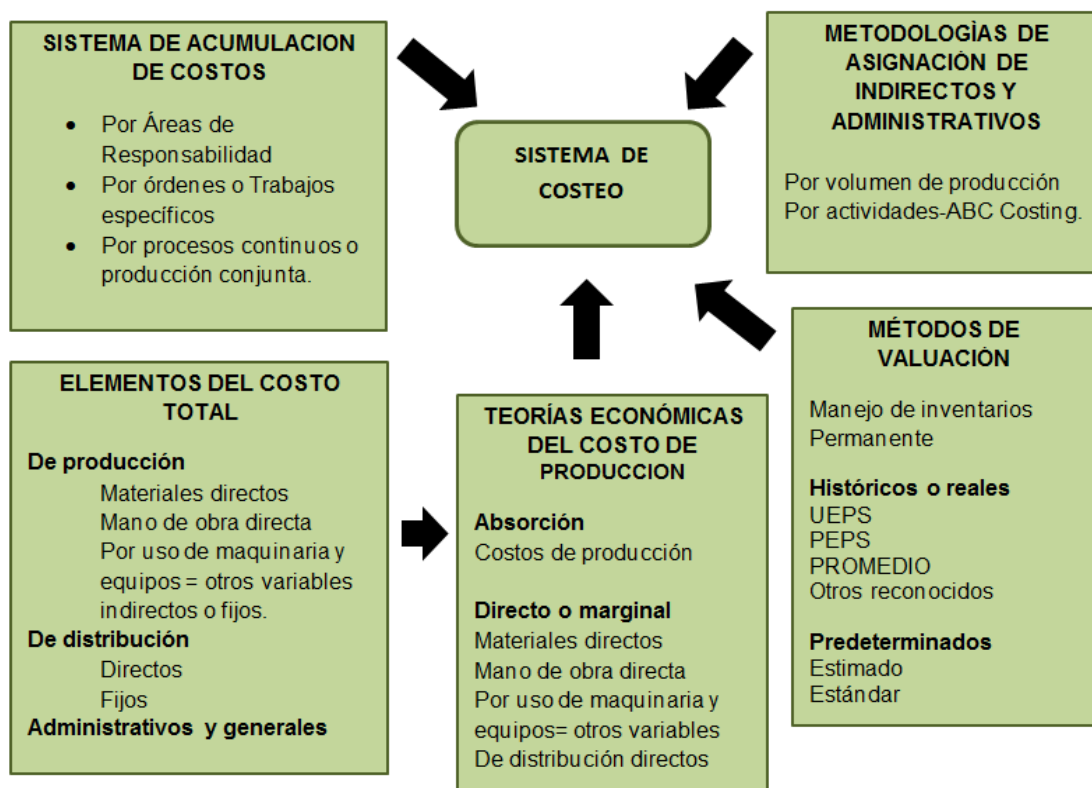


Figura 2. Criterios para estructurar un sistema de costeo

(Aguirre F, 2004, pág. 25) Recuperado de

https://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field_attached_file/pdf-sistema_de_costeo-_pag_-_web_0.pdf

Costos por Ordenes de Producción: Es un proceso que permite las acumulaciones de los costos que se causan en cada orden, esta orden se basa en pedidos para manufacturar artículos en cantidades limitadas, o bien, para tener un límite en el almacén de artículos terminados, capaz de

surtir los pedidos probables a entregar a clientes. Ejemplos: Una imprenta que prepara facturas, folletos, formas especializadas, de acuerdo con las especificaciones de los clientes, las fábricas de ropa que diseñan y fabrican también artículos con características o instrucciones de un cliente, fábricas de juguetes, de maquinaria, artículos eléctricos, de calzado, entre otros.

Una de las características de este procedimiento es que la producción está basada en instrucciones escritas para fabricar artículos o productos de la misma especie, características, modelo y tamaño.

Dentro de este procedimiento se encuentra el control por lotes, en el que precisamente es lotificada la producción, los productos son agrupados de acuerdo a sus características para determinar su costo, es decir un solo costo, fijando al mismo tiempo también un mismo precio de venta.

Ventajas

Las ventajas del procedimiento de órdenes de producción se pueden resumir en los siguientes:

- Control estricto de las materias primas utilizadas y de los sueldos y salarios pagados.
- Conocimiento constante de los costos totales y unitarios de cada orden que permiten establecer comparaciones y variaciones de cada elemento del costo.
- En el caso de fluctuaciones en precios de las materias primas y sueldos y salarios, permiten conocer con anticipación la afectación que se producirá en los costos y de este modo estimar el efecto en los precios de venta
- Con el establecimiento de los costos estimados en sus tres elementos o únicamente en los costos indirectos, dan a conocer variaciones que permiten un mayor control de los costos.

- Las órdenes de producción permiten en algunas industrias cierta flexibilidad en su acabado final al disponer según requerimientos en cambio en su terminación o características adecuadas a un cliente en particular.

Desventajas

El procedimiento requiere un trabajo muy cuidadoso y meticuloso, el cual puede resultar oneroso para la empresa por el empleo de personal especializado encargado de llevar a cabo el control; sin embargo, esta circunstancia puede resultar secundaria “al apreciar la Dirección el valor que le producirá una información detallada de toda la operación fabril”. (Cárdenas & Nápoles, 2016)

Costeo por Procesos. Es un sistema de acumulación de costos de producción por departamento o centro de costo. Los costos unitarios de cada departamento se basan en la relación entre los costos incurridos en un periodo de tiempo y las unidades terminadas en el mismo. Para determinar el costo unitario de producción, se deben sumar todos los costos unitarios definidos por cada proceso o departamento.

El objetivo de un sistema de costo por proceso es determinar qué parte de los materiales directos, de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación se aplica a las unidades terminadas y transferidas y qué parte se aplica a las unidades aún en proceso. Cada departamento prepara un informe del costo de producción que ilustra las asignaciones. (Tejera García, 1999)

Características

Los costos se acumulan y se registran por departamentos o centros de costos.

Cada departamento tiene su propia cuenta de inventario de trabajo en proceso en el libro mayor. Esta cuenta se carga con los costos del proceso incurridos en el departamento y se

acredita con los costos de unidades terminadas transferidas a otro departamento o artículos terminados.

Las unidades equivalentes se usan para determinar el inventario de trabajo en proceso en términos de las unidades terminadas al fin de un período.

Los costos unitarios se determinan por departamentos en cada período.

Las unidades terminadas y sus correspondientes costos se transfieren al siguiente departamento o al inventario de artículos terminados. En el momento que las unidades dejan el último departamento del proceso, los costos totales del período han sido acumulados y pueden usarse para determinar el costo unitario de los artículos terminados.

Los costos total y unitario de cada departamento son agregados periódicamente, analizados y calculados a través del uso de informes de producción.

Modelo de comportamiento del costo

El comportamiento de los costos se puede definir como la forma en que reacciona a los cambios o niveles de producción o para identificarse mejor podemos tomarlos como el nivel de actividad de la empresa, otra forma de clasificarlos en relación al tiempo que se tome establecerlos, al realizar una efectiva comprensión del comportamiento arroja como resultado un adecuado proceso de toma de decisiones

Clasificación de los costos de acuerdo con el tiempo

Una clasificación muy utilizada en los costos es aquella en la que se tiene en cuenta el tiempo en que fueron calculados, teniendo en cuenta este criterio se identifica dos tipos de costos:

Costos Históricos: Son aquellos costos que se han obtenido dentro del período en la fabricación de un producto o prestación de un servicio y que se obtienen al final del período que

se conservan para su análisis perspectivo y comparación con los resultados futuros, sirviendo como un dato de base histórica (Costos por órdenes de producción y Costos por procesos).

Costos Predeterminados: Son aquellos que se estiman tomando como base la estadística; su aplicación, por lo general, es para la elaboración del presupuesto.

Los costos predeterminados según (Neuner, 1994) es un sistema que calcula sus costos con anticipación a la fabricación real del producto a la conclusión de un contrato especial de construcción; con la finalidad de su comparación con los costos reales. Cualquiera de estos tipos de costos predeterminados puede operarse en base a órdenes de producción, de procesos productivos, o de cualquiera de sus derivaciones

Hacen parte de estos costos los Costos estimados y los Costos Estándar;

Costos estimados: Son calculados sobre una base experimental antes de comenzar la producción del bien o servicio, su objetivo es pronosticar, en forma aproximada, lo que puede costar un producto para efectos de cotización. No tienen base científica y por lo tanto al finalizar la producción se obtendrán diferencias grandes que muestran la sobre aplicación o sub-aplicación del costo, que es necesario corregir para ajustarlo a la realidad. Los costos de un artículo o servicio se conocen al final del período.

Costos estándares: Se calculan sobre bases técnicas para cada uno de los tres elementos del costo, para determinar lo que el producto debe costar en condiciones de eficiencia normal. Su objetivo es el control de la eficiencia operativa. Los costos de un artículo o servicio se conocen antes de iniciar el período.

Los costos estándares son aquellos que esperan lograrse en determinado proceso de producción en condiciones normales. El costeo estándar se relaciona con el costo por unidad y cumple básicamente el mismo propósito de un presupuesto. Sin embargo, los presupuestos

cuantifican las expectativas gerenciales en términos de costos totales más que en términos de costos por unidad. Los costos estándares no remplazan los costos reales en un sistema de acumulación de costos. Por el contrario, se acumulan los costos estándares y los costos reales. (Polimeni, Fabozzi, Adelberg, & Kole, 1997)

Otra clasificación puede darse por su comportamiento de acuerdo a los niveles de producción, Con relación al volumen de actividad: es decir, su variabilidad:

Costos Fijos: No están relacionados de forma directa a los niveles de producción; son aquellos costos que permanecen constantes durante un periodo de tiempo determinado, sin importar el volumen de producción.

Características de los costos fijos.

- Son controlables respecto a la duración del servicio que prestan a la empresa.
- Están relacionados estrechamente con la capacidad instalada.
- Están relacionados con un nivel relevante. Permanecen constantes en un amplio intervalo.
- Regulados por la administración.
- Están relacionados con el factor tiempo.
- Son variables por unidad y fijos en su totalidad

Costos Variables: Se encuentran ligados o relacionados de forma directa con los niveles de producción; son aquellos que se modifican de acuerdo con el volumen de producción, es decir, si no hay producción no hay costos variables y si se producen muchas unidades el costo variable es alto. Unitariamente el costo variable se considera Fijo, mientras que en forma total se considera variable.

Características de los costos variables.

- Sólo son controlables a corto plazo.
- Son proporcionales a una actividad. Tienen un comportamiento lineal relacionado con alguna medida de actividad.
- Están relacionados con un nivel relevante, fuera de ese nivel puede cambiar el costo unitario.
- Son regulados por la administración.
- En total son variables, por unidades son fijos.

Costos semi-variables o mixtos: son aquellos costos que se componen de una parte fija y una parte variable que se modifica de acuerdo con el volumen de producción

Elementos del costo

Para entrar a definir los elementos del costo se debe tener en cuenta su clasificación de acuerdo con el grado de identificación con el producto,

Costos directos

Son los de recursos que se pueden identificar, medidos exactamente, en el producto.

Corresponden a costos como:

- El costo de la materia prima que tiene cada producto (Área de Producción)
- El costo del tiempo de trabajo utilizado en operaciones concretas de producción (Área de Producción)
- El valor de la comisión que se paga al vendedor por la venta que realiza de un producto. (Área de Comercialización)

- El costo del transporte de cada producto que se lleva de la bodega de la Empresa al sitio del comprador (Área de comercialización)

Costos indirectos

Son los de recursos que son necesarios para desarrollar las actividades de producción, comercialización o apoyo, pero que no se puede identificar o medir exactamente cuánto de ellos contiene cada producto.

Corresponde a costos como:

- El costo de elementos físicos necesarios para la producción, como: Energía, Agua, refrigerantes, etc.
- El costo de la nómina de administración de la producción (Departamento de Ingeniería Industrial, Departamento de diseño, Departamento de Control de Calidad, Departamento de Mantenimiento y similares)
- El costo de la nómina de administración de ventas. (Facturadores, liquidadores de comisiones de los bodegueros.
- El costo de insumos genéricos de costo muy bajo en relación con el costo total de materia prima necesaria para fabricar el producto, como botones e hilos en el caso de confecciones, remaches en el caso de metalmecánica, empaques genéricos y similares.

Elementos del costo.

Son aquellos componentes que intervienen y son determinantes en proceso de producción o elaboración de un bien o servicio estos son: la materia prima, la mano de obra y los Costos indirectos de fabricación, pero en los materiales y mano de obra se encuentra una variable en los costos por órdenes de producción, se dividen en directo(a) e indirecto(a).

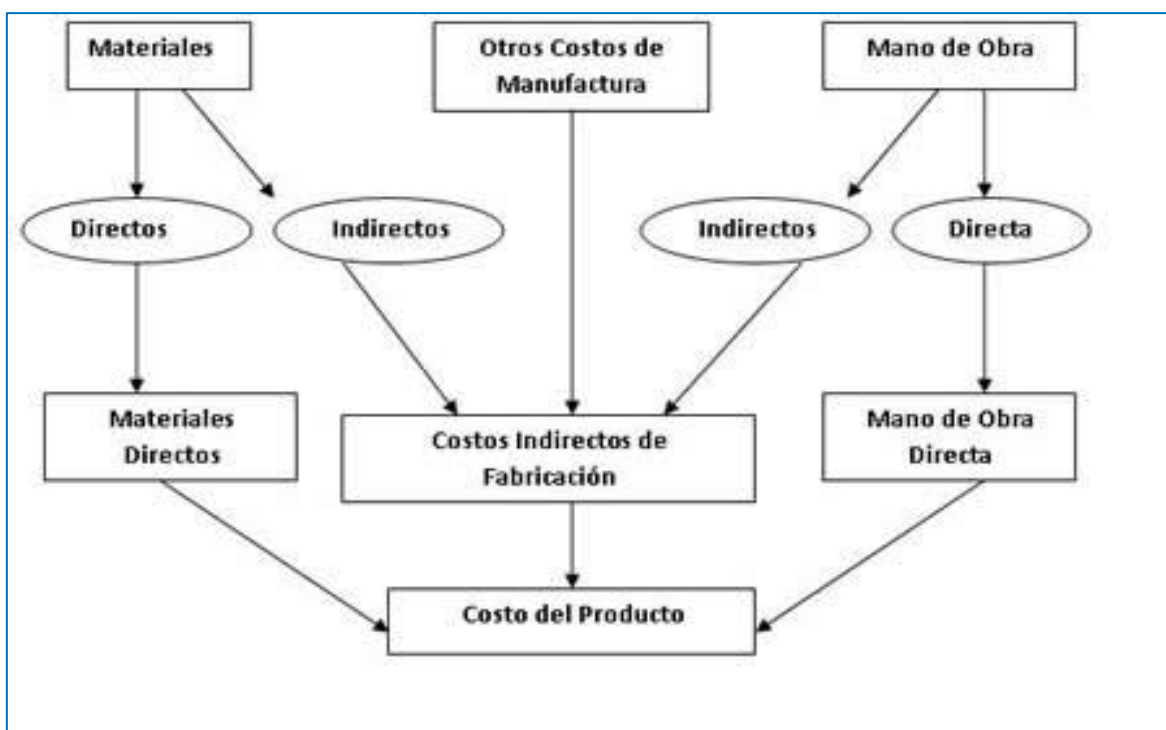


Figura 3. Costos De Producción

(González García & Serpa, 2008) recuperado de <https://www.gestiopolis.com/generalidades-de-la-contabilidad-y-sistemas-de-costos/>

Para la producción o transformación de los bienes es necesaria la conversión de materias primas en productos terminados, lo cual solamente es alcanzable con la combinación de la mano de obra que no es más que los trabajadores además de los otros recursos de la planta de producción que consumen, generan costo o por lo cuales se realiza una erogación; siendo así la sumatoria de estos tres elementos lo que se conoce como costos de producción. Para producir un producto se requieren tres componentes conocidos como elementos del costo de producción: materias primas (materiales), mano de obra y costos indirectos de fabricación. En ellos se encuentra estructurado el manejo de los costos y realizando una correcta clasificación, medición y cuantificación se obtiene un acertado costo de ventas o de producto disponible para la venta, realizando una definición más detallada se puede relacionar:

Materiales o materia prima: comúnmente se conocen como insumos y están conformados por aquellos productos naturales o artificiales con algún o ningún grado de elaboración que luego de la transformación preconcebida, se convertirán en bienes o productos para ser comercializados.

Dependiendo del sistema de costos o la estructura de costos de la empresa los materiales o materias primas pueden clasificarse en:

Materiales directos: son aquellos que entran directamente a la producción o dicho de otra manera lo que se puede ser identificado directamente con el producto y que es fácilmente cuantificado, o que su costo es significativo dándose la necesidad de realizar un estudio para que pueda ser cuantificado.

Materiales indirectos: son aquellos que se incorporan en pequeñísima proporción al producto y que son indispensables dentro del proceso de producción; pero que no son fácilmente medibles o cuantificables y que su costo no es representativo no habiendo necesidad de volverlos medibles o cuantificables por medio de pruebas o estudio, estos costos deben catalogarse dentro de los Costos Indirectos de Fabricación (CIF), donde deberán ser establecidos mediante técnicas presupuestales.

Mano de obra: la mano de obra representa el esfuerzo físico-intelectual que realiza el trabajador por el cual recibe una remuneración, cuyo objeto es transformar los materiales en partes específicas o artículos acabados, utilizando su destreza, experiencia y conocimientos; facilita su labor con el uso de las máquinas y herramientas dispuestas para el efecto.

Mano de obra directa (MOD): su remuneración es considerada únicamente MOD, si el trabajador u operario es asignado y se relaciona de manera directa con la fabricación del producto.

Mano de obra indirecta (MOI): no se encuentra relación directa con la fabricación del producto los trabajadores que no se encargan de la elaboración del producto, sino que ejercen otras tareas ya sea administrativas, de supervisión, aseo o mantenimiento, por ejemplo. Es de anotar que hay excepciones de la mano de obra directa que son consideradas indirectas como el tiempo ocioso, el no productivo o las horas extras canceladas a los trabajadores considerados en MOD.

Costos indirectos de Fabricación (CIF): comprenden aquellos costos de producción que no están clasificados ni en los materiales directos o la mano de obra directa, la situación más complicada se da en su asignación de forma conveniente para las distintas órdenes de producción. En ellos se relaciona los servicios públicos, depreciaciones. Seguros, mantenimiento, herramientas entre otros.

Este elemento necesita mecanismos idóneos de distribución, aplicación por medio de presupuestos, dada la naturaleza y variedad de sus componentes además se requiere de un control exigente y adecuado para ajustarlo a lo que se consumen realmente.

Costos relacionados con la producción

Esto está íntimamente relacionado con los elementos del costo de un producto y con los principales objetivos de la planeación y el control. Las dos categorías, con base en su relación con la producción son:

Costos primos: Son todos los materiales directos y la mano de obra directa de la producción.

$$\text{Costos primos} = \text{MD} + \text{MOD}$$

Costos de conversión: Son los relacionados con la transformación de los materiales directos en productos terminados, o sea la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

$$\text{Costos de conversión} = \text{MOD} + \text{CIF}$$

Proceso Productivo

Se debe considerar como proceso productivo; la secuencia de actividades requeridas para elaborar bienes que realiza el ser humano para satisfacer necesidades propias o ajenas, mediante las cuales se convierten los insumos y mano de obra en productos (terminados), utilizando una tecnología específica. En su realización se deben establecer y realizar una serie de fases o pasos en forma ordenada y lógica, de tal manera que al final de dicho proceso se obtenga un producto con calidad y a bajos costos (bueno, bonito y barato). En cada fase se identifican una serie de actividades o labores ordenadas cronológicamente, denominadas procedimientos.

En la empresa Triturados y Concretos Ltda., de la ciudad de Cartago, se produce la mezcla asfáltica (o concreto) que es un material compuesto, comúnmente utilizado para la superficie de carreteras, estacionamientos, aeropuertos y sitios parecidos. Se compone de agregado mineral unido con asfalto, colocado en capas, y compactado. Se puede establecer de dos tipos comúnmente:

Mezcla caliente

Ampliamente utilizado por su conveniencia, el asfalto de mezcla caliente es el pavimento flexible y por lo tanto el más utilizado. También se conoce como asfalto. Los pavimentos de mezcla en caliente se clasifican principalmente como mezclas de grados densos, mezclas de matriz de piedra y asfalto de mezcla caliente de grado abierto. También hay otros tipos de asfalto, pero se limitan a trabajos de mantenimiento y rehabilitación.

Mezclas de grado denso

Esta mezcla caliente del asfalto es la mezcla más común usada porque puede proporcionar las grandes características impermeables permitiendo que el agua se mantenga lejos de la superficie. El nombre proviene del tamaño agregado utilizado al mezclar las materias primas para producir

la composición asfáltica. También se puede subdividir en grados finos o gruesos, dependiendo de la mayoría de los agregados en el producto final.

Los procedimientos establecen el orden cronológico y la secuencia de actividades que deben seguirse en la realización de un trabajo repetitivo.

Premisas para la Implantación de los Sistemas de Costos

Indiscutiblemente los costos juegan un papel muy importante en el mundo empresarial y un complemento ideal para los modelos de gestión, como elemento fundamental para la competitividad empresarial y herramienta de apoyo en el proceso de toma de decisiones.

Para que las empresas logren implantar un Sistema de Costos, deben crear determinadas condiciones mínimas, para que los resultados sean sólidos y permanentes, se logra además de una contabilidad analítica con la creación de una base organizativa que garantice su implantación, como sería:

Asignar una persona que sirva como instrumento de dirección.

Asignar la tarea al personal que se dedicará al control, registro y análisis de los gastos con los planificados, costos estimados etc. para determinar su eficiencia y aplicar sus resultados oportunos y adecuadamente.

Instrumentar períodos de análisis que hagan obligatorio su realización para la evaluación de la gestión económica administrativa a varios niveles.

Estimular los resultados, los cumplimientos en la etapa de implantación y su posterior seguimiento de explotación y utilidad.

Deben registrarse los gastos uniformemente y en el momento en que ocurren para que sean confiables y efectivos cuando se comparen con los costos normados.

Partiendo de esta premisa se genera una especial relevancia respecto a la necesidad de identificar un sistema de costos que se ajuste a sus procesos y contribuya asertivamente en el mejoramiento continuo de los procedimientos por medio de una eficiente planeación, presupuestación y control de los recursos.

Para la eficaz implantación de este sistema hay que empezar por la base, en la unidad de producción para consolidar un buen flujo informativo, para que sean confiables y exactos los datos que se controlan, para el registro y posterior análisis de los resultados reales y estimados, estableciendo los métodos de trabajo para recoger la información, instaurando hábitos de trabajo que hagan funcionar el sistema de costos en cada una de las áreas de cada taller como almacenes, transporte, departamentos de servicios, entre otros.

El sistema de acumulación de Costos por Órdenes de Trabajo es más adecuado donde un solo producto o un grupo de productos se hacen de acuerdo con las especificaciones de los clientes, es decir, que cada trabajo es hecho a la medida. El objetivo principal del Sistema de Costo por Órdenes es responder a las mismas según la solicitud de los clientes sobre la base de las especificaciones previamente establecidas.

En resumen, se considera necesario tener en cuenta los aspectos que se detallan a continuación para una adecuada implantación de un Sistema de Costos por Órdenes.

Determinar las áreas de responsabilidad.

Determinar el personal directo e indirecto a la producción.

Reporte de labor diaria.

- Control del consumo de materiales por órdenes de trabajo.
- Devoluciones de materiales al almacén.
- Reporte de producción terminada.

- Implantación de la orden de trabajo.
- Traspaso de las órdenes de trabajo entre áreas.
- Control de los desperdicios para la venta.

Esto se logra por medio de la ejecución de planes de organización de las distintas áreas para la elaboración e implantación de las bases normativas de consumo para los recursos que así lo requieran, el establecimiento de métodos de control de los gastos indirectos y del tiempo real trabajado, la elaboración de las normas metodológicas y específicas para la planificación y control de los trabajos de mantenimiento. Por consiguiente, se logra que haya organización en el flujo de información que se le suministra al área de contabilidad, para la respectiva elaboración de los presupuestos de gastos, generación de informes de gastos reales comparados con los presupuestos aprobados y el análisis de las variaciones.

4.3. Marco conceptual

En la clasificación de las empresas por su actividad, se encuentran las manufactureras que se diferencia de las comercializadoras y de servicios, porque en ellas es una premisa realizarle transformación a insumos, que con el esfuerzo de la mano de obra, más la utilización y colaboración de otros costos conocidos con Costos indirectos de Fabricación, para todo esta maniobra debe ser controlada y estructurada a través de un sistema de costos que será útil para la obtención de los costos unitarios que irán relacionados en la hoja de costos, en el estado de costos y el estado de resultados, todos estos informes servirán de base para establecer un proceso de toma de decisiones a nivel de área, y con lo cual se definirán estrategias, realizaran la planeación y serán de gran utilidad al fijar presupuestos. Todo lo anterior, tendrá su plataforma en la estructura que palabras más, palabras menos, asociara todos los factores que orientaran el proceso de producción y evolución de la empresa.

El sistema por órdenes de producción, también conocido con los nombres de costos por órdenes específicas de producción, por lotes de trabajo, o por pedidos de los clientes, es apropiado e implementado en las empresas cuyos costos son identificables con el producto, y asignados para cada orden de trabajo programada y de forma separada; se basa en datos históricos o estadísticos. El proceso productivo inicia al realizar la transferencia de materias primas desde la bodega o almacén de materiales el cual lo despacha a las líneas de producción. En este sistema para los materiales directos y la mano de obra directa se considera que para estos dos elementos son costos reales, la dificultad se presenta en la medición de los Costos Indirectos de Fabricación (CIF), los cuales se calculan únicamente para un periodo corto por medio de lo que se conoce como Tasa predeterminada, la cual permite proyectar la aplicación de los Costos Indirectos de Fabricación (CIF) tomando como base la parte directa de los costos. Para producciones subsiguientes se realizan los cálculos tomando datos estadísticos, o basados en la experiencia, utilizando los datos predeterminados. En el segundo caso se tienen en cuenta datos predeterminados que deberán ser confrontados al final de un periodo, con los datos reales a fin de mantener un adecuado control de la producción, y ajustar las variaciones hasta disminuir el margen de estreches de los Costos indirectos de fabricación (CIF) reales con los costos indirectos de fabricación presupuestados.

Las órdenes de trabajo serán elaboradas teniendo en cuenta los pedidos u órdenes de despacho emitidas por el área comercial, de acuerdo a los requerimientos de los clientes.

Es muy recomendable el diseñar una hoja de costos por cada orden de producción, en la que se identifica numéricamente en orden consecutivo, en la cual quedara plasmado todos los costos en que se incurren para la realización de la orden y las unidades referenciadas y programadas en esta.

El inicio de un sistema de costos se da tan pronto se emite las órdenes de trabajo que serán elaboradas por encargo del departamento de ventas, de acuerdo con las necesidades de los clientes. Para cada una de estas órdenes se emplea una hoja de costos en la que se van acumulando, diaria, semanal o mensualmente, los costos de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos o generales de fabricación, necesarios para elaborar productos específicos o parte de las unidades que se están produciendo.

El esquema de la hoja de costos no es estandarizado y varia de una empresa a otra; aunque se debe elaborar con datos fundamentales como:

- a) Número de la orden
- b) Descripción del producto
- c) Fecha de inicio y terminación
- d) Referencia interna del producto
- e) Cantidad de unidades a producir
- f) Cantidad y valor de materiales asignados de forma detallada
- g) Cantidad y valor de Mano de obra asignada de forma detallada
- h) Cantidad y valor de los CIF, asignados de forma detallada
- i) Cantidad y valor de servicios técnicos asignados de forma detallada
- j) Total costos de producción

Costo unitario

Elementos del costo.

Se precisa respecto a los elementos del costo, combinar esfuerzos en cada una de las áreas relacionadas con la producción y sumar los recursos dispuestos por la empresa, los cuales

determinan la capacidad instalada, base para generar la producción, toda esta interacción permitirá un aprovechamiento y optimización de los elementos, cuya finalidad es controlar y obtener un costo que brinde competitividad a la empresa, todo es posible logrando la minimización de costos, eliminando los innecesarios..., el resultado de todo este andamiaje es lograr los propósitos de la contabilidad de costos, dentro de los cuales se encuentra que la empresa pueda ofertar su(s) producto (s) a precios competitivos y convenientes; para ello es necesario realizar un estudio detallado, un control, y de manera individual de cada uno de los elementos de costo, especialmente el aspecto de los materiales o insumos, que se debe hacer por medio de la utilización de métodos de valuación de inventarios

Métodos de valuación de inventarios. (Control de materiales)

Es muy importante que las empresas tengan su inventario atentamente controlado, vigilado y ordenado, dado a que de éste depende el proveer y distribuir adecuadamente lo que se tiene, colocándolo a disposición en el momento indicado. Sin duda alguna, para cualquier tipo de empresa se hacen necesarios los inventarios dado a que la base de todas las organizaciones consiste en la compra y venta de bienes y servicios, haciéndose necesaria la existencia de los inventarios, los cuales le van a permitir tener control de la mercancía y a su vez generar reportes de la situación económica de la empresa

A la hora de fijar el nivel de inventarios, la gerencia de establecer técnicamente los máximos y los mínimos, por cuanto, en la línea de producción se debe estimar las existencias de los insumos y materiales requeridos. El no cálculo adecuado del nivel de inventarios puede llevar a que la empresa se frene o caiga en la fase de cuello de botella, lo cual provoca paro de la producción, en tal caso, si la empresa es prestadora de servicios y/o fabricante tal situación puede generar pérdida de pedidos y de clientes, por otro lado, al no tener en inventario lo que se

requiere para producir, puede ocasionar un freno en la producción e incumplimiento en las entregas a tiempo de los pedidos.

La valuación de inventarios es el proceso en que se selecciona y se aplica una base específica para valorar los inventarios en términos monetarios.

Para la valuación de inventarios de acuerdo a las NIIF y la implementación de la tecnología al proceso de valuación de inventarios, actualmente existen dos métodos de valuación, bajo el sistema de inventarios permanente o perpetuo, es de anotar que bajo las NIIF es reconocido únicamente este sistema, porque el sistema de inventarios periódico está obsoleto. Los dos métodos de valuación son:

Primeras entradas primeras salidas (PEPS) (en inglés FIFO): los primeros artículos en entrar al inventario son los primeros en ser vendidos (costo de ventas) o consumidos (costo de producción). El inventario final está formado por los últimos artículos que entraron a formar parte de los inventarios.

Costo Promedio ponderado: Este es el método más utilizado por las empresas y consiste en calcular el costo promedio unitario de los artículos.

Control de la mano de obra: Los procesos de producción son desarrollados por el recurso humano con el apoyo de la maquinaria y la tecnología. La contratación de personal implica una serie de erogaciones de carácter económico, como sueldos, seguridad social, cargas prestacionales y aportes parafiscales, importes que son cuantificados y cargados al producto como costo por mano de obra. El valor asignado a cada operación guarda una relación directa al tiempo utilizado por la persona en la ejecución de la actividad. (Niño, 2011)

Control de Costos Indirectos de fabricación. Para llevar a cabo los procesos de producción en estas empresas, se incurre en otros costos no categorizados dentro de los antes mencionados,

entre los que se clasifican: arriendo, servicios públicos, impuestos, depreciación de maquinaria, amortización de diferidos (programas de computador), sueldos de los supervisores, útiles de papelería, entre otros; estos se caracterizan por ser necesarios para la producción pero no son de fácil cuantificación e identificación en el producto como tal, por lo general se asignan mediante una estimación (tasa predeterminada o estimada). Esta metodología es pertinente al utilizar un sistema de costeo por órdenes de producción, debido a que la programación la realizan con base en pedidos de los clientes.

Aspectos contables: le puede corresponder al área de contabilidad la liquidación y elaborar el registro contable de la nómina de producción, así mismo la revisión y supervisión del manejo de los inventarios, la causación de los costos que antes se amortizaban como seguros, arrendamientos y las depreciaciones, además el control de registro de entradas, salidas y el despacho de inventarios a las diferentes líneas para la producción ; sin embargo, si esta labor la realiza otra área administrativa o financiera, contabilidad debe revisarlo como medida básica de control interno

4.4.Marco contextual

Durante muchos años, el país había estado atrasado en materia de infraestructura vial, pero a partir de 2010 El estado ha estado comprometido en aumentar la inversión en el mejoramiento de las carreteras nacionales, lo que aporta al desarrollo económico y social del país, para lograr mayor competitividad nacional e internacional. Una de las razones principales que dio origen a esta situación fue el Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos, por lo que el país se vio abocado a implementar las políticas que permitieran el desarrollo de la infraestructura vial, es ahí donde surgieron proyectos macros de infraestructura que se están ejecutando actualmente en

el país, como son las APP y las 4G, que potenciaron la actividad de la construcción de infraestructura vial.

Según el director nacional de Invias, “*Se trata de proyectos con inversiones por \$2,1 billones con los que se continúa dando cumplimiento a los compromisos adquiridos y forjando la modernización de la infraestructura vial nacional*”, anotó el director general del INVIAS, Carlos García Montes, en el marco del 14° Congreso de la Cámara Colombiana de la Infraestructura. (Revista Dinero, 2017).

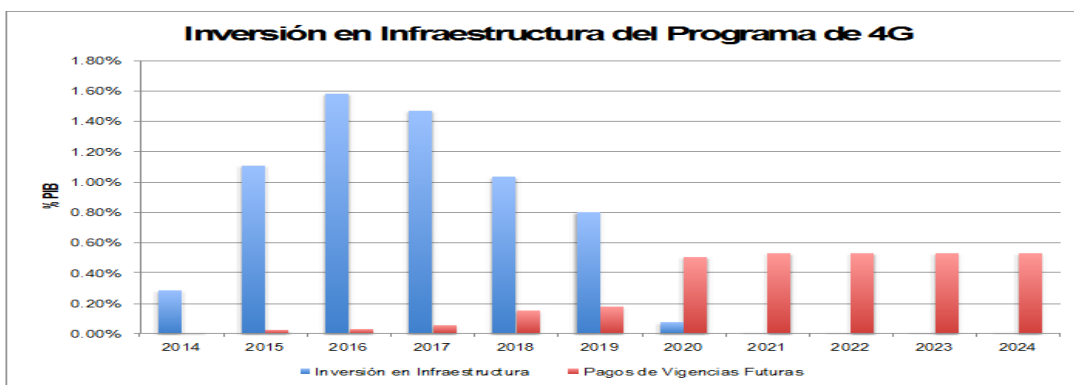


Figura 4. Inversión En Carreteras 4g

(ANI, 2013) Recuperado de: <http://www.ani.gov.co/sites/default/files/u220/grafico1.png>

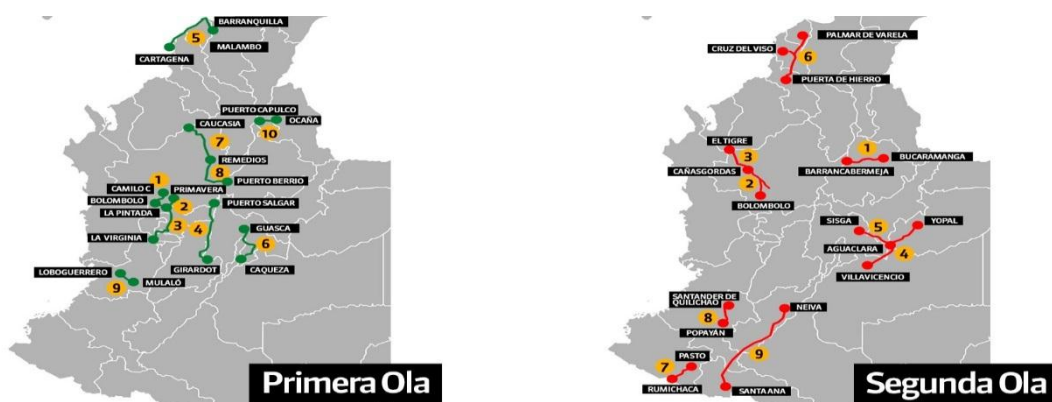


Figura 5 Desarrollo de Autopistas

(Urdaneta, 2017) Recuperado de <http://www.vicepresidencia.gov.co/prensa/2015/Paginas/Asi-van-las-Autopistas-de-Cuarta-Generacion-en-Colombia-150325.aspx>

Por otro lado, es de resaltar que la puesta en marcha del plan de mejoramiento de la red vial nacional entre el 2010 y el 2017, que ha incluido la construcción de 85 kilómetros de dobles calzadas, de 250 puentes y 30,7 kilómetros de túneles; la pavimentación de 982 kilómetros de la red vial primaria y el mantenimiento y rehabilitación de 4.876 kilómetros, con inversiones por 26, \$5 billones fue el balance que entregó el director general de INVIAS, Carlos García Montes, en el Congreso de la Cámara Colombiana de la Infraestructura. (Revista Dinero, 2017)

La empresa Triturados y Concretos Ltda., desarrolla principalmente actividades como la construcción, mejoramiento y mantenimiento en vías nacionales, vías municipales y proyectos urbanísticos. El campo de acción de la sociedad se ve impactado principalmente por zonas como el eje cafetero, Norte y Centro del Valle del Cauca, donde se destacan los departamentos de Risaralda, Quindío, Caldas y Valle del Cauca.

Se puede afirmar que por medio de las políticas de movilidad establecida por el gobierno y la importancia que este le ha dado al desarrollo vial del país, la empresa Triturados y Concretos Ltda., se ha visto beneficiada participando en estos proyectos, ejecutando contratos, además subcontratando con las gobernaciones, municipios, el sector privado y en ocasiones realizando proyectos de forma directa con el Instituto Nacional de Vías - INVIAS.

4.5. Marco legal

Decreto 2649 de 1993

Según el Decreto 2649 de 1993, en cuanto a los asientos contables y manejo de las transacciones, los nuevos marcos técnicos normativos no se ocupan de los documentos probatorios de la contabilidad, ni de las condiciones que debe tener un software contable o algún sistema que sea utilizado para dicho fin. Por el contrario, su objetivo es brindar las herramientas para la adecuada preparación y presentación de la información financiera. Por tanto, dado que el

artículo 56 del mencionado decreto expresa la necesidad de que las entidades lleven una contabilidad con el debido soporte de cada transacción, en idioma castellano, de forma cronológica y utilizando el sistema de partida doble, se entiende que este artículo continúa vigente, puesto que aún tiene incidencia en relación con los requerimientos legales en Colombia sobre de cómo debe efectuarse cada registro contable; tema que no ha sido abordado, ni derogado por la Ley 1314 de 2009 ni sus decretos reglamentarios..

De acuerdo con la opinión del Consejo Técnico de Contaduría pública (CTCP), la derogación del Decreto 2649 de 1993 se considera parcial de acuerdo con la vigencia de diferentes artículos que aún no encuentran apoyo en la Ley 1314 de 2009, ni alguno de sus decretos reglamentarios, lo cual permite concluir que dicho decreto continuará vigente. Ahora bien, se encontrará vigente para dichos casos puntuales mencionados, lo cual implica que se aplicarán, para todo lo demás, los lineamientos del Decreto 2420 de 2015 reglamentario de la Ley 1314 de 2009 y todas las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

Por ende, se debe tener en cuenta que el Decreto 2649 de 1.993 contiene una serie de artículos concernientes a los costos de producción sin importar que sistema se haya implementado, pero que deben ser observados actualmente en Colombia para la administración y manejo de costos.

Artículo 39 “Los costos representan erogaciones y cargos asociados clara y directamente con la adquisición o la producción de los bienes o la prestación de los servicios, de los cuales un ente económico obtuvo sus ingresos.”

Artículo 63 “Los inventarios representan bienes corporales destinados a la venta en el curso normal de los negocios, así como aquellos que se hallen en proceso de producción o que se utilizarán o consumirán en la producción de otros que van a ser vendidos. El valor de los inventarios, el cual incluye todas las erogaciones y los cargos directos e indirectos necesarios

para ponerlos en condiciones de utilización o venta, se debe determinar utilizando el método PEPS (Primeros en Entrar, Primeros en Salir), UEPS (Últimos en Entrar, Primeros en Salir), el de identificación específica o el promedio ponderado. Normas especiales pueden autorizar la utilización de otros métodos de reconocido valor técnico.

Al cierre del período deben reconocerse las contingencias de pérdida del valor expresado de los inventarios, mediante las provisiones necesarias para ajustarlos a su valor neto de realización. Sin perjuicio de lo dispuesto por normas especiales, para la preparación de estados financieros de períodos intermedios es admisible determinar el costo del inventario y reconocer las contingencias de pérdida con base en estimaciones estadísticas.”

Ley 1314 de 2009 Normas internacionales de Información Financiera NIC-NIIF

En cuanto al manejo de las NIIF, de acuerdo con la regulación ejercida por el Consejo Técnico de la Contaduría Pública - CTCP -, el cual estableció la diferenciación de las empresas en tres grupos



Figura 6. Clasificación NIIF

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la clasificación de la empresa se debe acoger a los lineamientos expuestos en:



Figura 7 Normas de acuerdo con el grupo

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo de las características de Triturados y Concretos Ltda., de la ciudad de Cartago, la empresa se acoge al grupo 3, que corresponde a la aplicación de NIIF para PYMES, por ende, se observarán las Secciones establecidas para este grupo y su decreto reglamentario 2420 de 2015.

Sección 13 inventarios NIIF para pymes

La NIIF para PYMES en su sección 13, párrafo 13.1 define inventarios como activos poseídos para ser vendidos en el curso normal de las operaciones; en proceso de producción con vistas a esa venta; o en forma de materiales o suministros que se consumirán en el proceso de producción o en la prestación de servicios.

Medición de los inventarios (Párrafo 13.4) “Una entidad medirá los inventarios al importe menor entre el costo y el precio de venta estimado menos los costos de terminación y venta”.

Costo de los inventarios (Párrafo 13.5) “Una entidad incluirá en el costo de los inventarios todos los costos de adquisición costos de transformación y otros costos incurridos para dar a los inventarios su condición y ubicación actuales.”

Costos de adquisición: (Párrafo 13.6) “Los costos de adquisición de los inventarios comprenderán el precio de compra, los aranceles de importación y otros impuestos (que no sean recuperables posteriormente de las autoridades fiscales), el transporte, la manipulación y otros costos directamente atribuibles a la adquisición de las mercaderías, materiales o servicios. Los descuentos comerciales, las rebajas y otras partidas similares se deducirán para determinar el costo de adquisición.”

Costos de transformación (Párrafo 13.8), los costos de transformación de los inventarios incluirán los costos directamente relacionados con las unidades de producción, tales como la mano de obra directa. También incluirán una distribución sistemática de los costos indirectos de producción variables o fijos, en los que se haya incurrido para transformar las materias primas en productos terminados. Son costos indirectos de producción fijos los que permanecen relativamente constantes, con independencia del volumen de producción, tales como la depreciación y mantenimiento de los edificios y equipos de la fábrica, así como el costo de gestión y administración de la fábrica. Son costos indirectos variables los que varían directamente, o casi directamente, con el volumen de producción, tales como los materiales y la mano de obra indirecta.

Distribución de los costos indirectos de producción (Párrafo 13.9) Una entidad distribuirá los costos indirectos fijos de producción entre los costos de transformación sobre la base de la capacidad normal de los medios de producción. Capacidad normal es la producción que se espera conseguir en promedio, a lo largo de un número de periodos o temporadas en circunstancias

normales, teniendo en cuenta la pérdida de capacidad procedente de las operaciones previstas de mantenimiento. Puede usarse el nivel real de producción si se aproxima a la capacidad normal.

El importe de costo indirecto fijo distribuido a cada unidad de producción no se incrementará como consecuencia de un nivel bajo de producción, ni por la existencia de capacidad ociosa. Los costos indirectos no distribuidos se reconocerán como gastos en el periodo en que hayan sido incurridos. En periodos de producción anormalmente alta, el importe de costo indirecto fijo distribuido a cada unidad de producción disminuirá, de manera que los inventarios no se midan por encima del costo. Los costos indirectos variables se distribuirán a cada unidad de producción sobre la base del nivel real de uso de los medios de producción.

NORMA	MENTIÓN EN EL TEMA DE COSTOS
NIC 1 Presentación de estados financieros	Establece que para la revelación de la información se debe presentar un desglose de los gastos, utilizando la clasificación basada en la naturaleza o función de los mismos dentro de la empresa; cualquiera de las opciones será de libre escogencia dependiendo de la entidad y tipo de actividad.
NIC 2 Inventarios	Identifica los procedimientos que se realizan al momento de calcular el costo de un inventario tales como: evaluar el costo histórico o de realización, donde el menor valor es el que se tiene en cuenta; las técnicas de medición y fórmulas de costo planteadas por la norma para llevar los inventarios son la identificación específica, promedio y PEPS; la diferencia entre el precio de adquisición y lo que realmente se debe cancelar, se reconoce como gasto por intereses a lo largo del periodo de financiación y no se contemplan provisiones por obsolescencia de inventarios, estos hechos económicos se llevan como un gasto.
NIC 11 Contratos de construcción	Define las características de las actividades en la construcción catalogadas como costos; entre ellas las siguientes: los que relacionen directamente con el contrato; los que relacionen con la actividad de contratación en general y pueden ser imputados al contrato específico y otros costos, los que se puedan cargar al cliente bajo los términos pactados en el contrato. El reconocimiento de los costos deberá contabilizarse dependiendo de tres variables 1. Si los resultados esperados del contrato son confiables deberán contabilizarse los ingresos como ingresos y los costos como gastos. 2. Si los resultados no son confiables los ingresos deberán registrarse solo si se espera recuperar el costo invertido, este costo será relacionado como un gasto. 3. Si los costos son mayores que los ingresos esperados estos deberán reconocerse como un gasto del periodo.
NIC 16 Propiedad planta y equipo	Establece los elementos para realizar el cálculo de los costos en una propiedad, planta y equipo tales como: precio de compra (incluidos aranceles de importación e impuestos indirectos no recuperables); costos relacionados con la puesta en servicio del activo; se deducirá cualquier eventual descuento o rebaja del precio y costos de desmantelamiento, remoción y restauración.
NIC 23 Costos por préstamos	Determina la forma de contabilizar los costos por préstamos, los cuales pueden ser intereses, cargas financieras a los arrendamientos y diferencias de cambio en préstamos de moneda extranjera que deben llevarse directamente como gasto en el periodo en los que se haya incurrido y los que se deben considerar como mayor valor de los productos o servicios. Estos se capitalizarán siempre y cuando representen beneficios económicos futuros.
NIC 41 Productos agrícolas	Determina que los productos biológicos se deben medir al valor razonable menos los costos en el punto de venta, los cuales son todas aquellas comisiones que se dan a intermediarios y todos los cargos que correspondan a las agencias reguladoras e impuestos por transferencia, pero no considera como costos en el punto de venta los costos por transporte para poner el activo en el mercado.
NIIF 6 Explotación y evaluación de recursos minerales	Establece que solo los costos que tienen que ver directamente con la exploración de recursos minerales pueden reconocerse como costos incurridos: adquisición de derechos de exploración, perforaciones exploratorias, excavaciones, toma de muestras y actividades relacionadas con la evaluación de la factibilidad técnica y la viabilidad comercial de la extracción de un recurso mineral.
NIIF 8 Segmentos de operación	Establece que las entidades deben revelar información que permita que los usuarios de los estados financieros evalúen la naturaleza y los efectos de las actividades de negocio que desarrollan y los entornos económicos en los que operan; además, define las actividades de negocio de las que se puede obtener un ingreso o generar un gasto, con el fin de que las organizaciones conozcan los procesos relevantes y suministren la información necesaria.
NIIF 13 Edición del valor razonable	Define que los costos de compra, transformación y otros deben incluirse en los costos del inventario; de igual manera, determina los costos indirectos fijos como aquellos que permanecen constantes en los procesos sin importar el volumen de la producción. Dentro de estos incluye la depreciación y el mantenimiento de los edificios y equipos de la fábrica y los costos indirectos variables. Además, especifica la relevancia de calcular un valor razonable en la determinación de los costos de inventarios, ya que permite ser más objetiva en el momento de determinar qué operaciones se deben tener en cuenta para el cálculo de los costos.

Figura 8. Normatividad internacional en costos para el sector privado

(Díaz Barreto, Díaz Guevara, & Cárdenas Mora, 2016) Recuperado de:

<http://publicaciones.unaula.edu.co/index.php/VisionContable/article/view/95/297>

En lo que respecta a la parte fiscal y tributaria, la cual es parte vital para el desempeño y manejo de la información financiera y contable, partiendo del hecho que en Colombia se maneja una contabilidad de orden fiscal, se puede referenciar;

Estatuto tributario

Libro I

Título I Renta, capítulo II costos: Art. 58 Realización de los costos. Los costos legalmente aceptables se entienden realizados cuando se paguen efectivamente en dinero o en especie o cuando su exigibilidad termine por cualquier otro modo que equivalga legalmente a un pago.

Por consiguiente, los costos incurridos por anticipado sólo se deducen en el año o período gravable en que se causen.

Libro III impuesto sobre las ventas: Art. 447, en la venta y prestación de servicios regla general. En la venta y prestación de servicios, la base gravable será el valor total de la operación.

Código Sustantivo Del Trabajo

La empresa se aplica para los lineamientos de orden laboral y comercial, lo establecido tanto en el Código Laboral y el código de comercio. Ambos códigos buscan que los representantes legales de las empresas apliquen en justicia, las decisiones que se deriven de las relaciones propias del entorno empresarial y en especial aquellas que surgen entre empleadores y trabajadores, entre el ente económico y otros entes económicos o personas naturales, todo esto, dentro de un espíritu de coordinación económica y equilibrio social.

4.6. Aspectos metodológicos

Marco metodológico

En la propuesta de práctica empresarial a realizarse, se utilizará una metodología teórica práctica, basándose en el estudio de la teoría del sistema de costos por órdenes de producción (aportes fundacionales de los grandes maestros de la Escuela Alemana, particularmente los de ERICH SCHNEIDER y también los de E. SCHMELENBACH; y de la Escuela Italiana como GINO ZAPPA, PIETRO ONIDA, FABIO BESTA y los más actuales de ALDO SPRANZI,

mencionados por el profesor Enrique Cartier y el profesor y Doctor Oscar Manuel Osorio, evento científico Contabilidad, Finanzas y Auditoria en el Proceso de Integración Iberoamericana Ciudad de La Habana - Cuba – 1992, página 10-13). La propuesta se desarrollará en dos aspectos, el primero de ellos es la investigación académica, sobre la teoría de los costos por órdenes de producción y la segunda es el trabajo en el campo en la empresa Triturados y Concretos Ltda., que será el sujeto experimental.

Método de investigación

La metodología a utilizar es analítica propositiva, pues se busca a través del análisis de los modelos teóricos de costos por órdenes de producción, presentar una propuesta de diseño de una estructura para el sistema de costeo para la empresa objeto de estudio., logrando abstraer sus aspectos esenciales para construirla.

Técnica de investigación

Fuentes primarias: soportado en los datos suministrados por las empresas, soportes documentales, informes de producción, estados financieros complementarios, registros de la explicación del proceso de producción obtenidas del jefe de producción por medio de la observación y que se sistematizan para el trabajo investigativo,

Las fuentes secundarias como libros y textos sobre administración, contabilidad de costos, sistemas de costeo, documentos y bases de datos, relacionados con el tema de las mezclas asfálticas y similares.

Tipo de investigación

No experimental de Carácter Analítico y aplicativo. Se busca aplicar los conocimientos tomados de la teoría del sistema de costos por órdenes de producción en un ambiente empresarial.

Tratamiento de la información

La información cuantitativa correspondiente a la producción, datos de materiales, y demás elementos de costos obtenidos para el caso, son analizados y vaciados a formatos que se rediseñaron para tal fin. Los datos se consolidaron y presentados en la estructura del estado de costo, mostrando los datos finales obtenidos del trabajo de campo que se presenta.

4.7. Fases de la Investigación

Tabla 1 Fases de la Investigación

Objetivo	Tipo de Investigación	Técnicas	Instrumentos
Identificar los elementos y componentes del costo que caracterizan hoy el proceso de producción y cuantificación de la mezcla asfáltica en triturados y concretos LTDA.	Analítico	Análisis de soportes, documentos de producción y estados financieros.	Guía de análisis y observación
Caracterizar los elementos y componentes de la estructura de costos propia del proceso de producción de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., para su debida cuantificación y medición.	Analítico	Análisis de soportes, documentos de producción y estados financieros.	Guía de análisis

Establecer paso a paso la estructura de costos por órdenes de producción que responda a las necesidades de identificación y medición de la producción de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., para la toma de decisiones en el corto y mediano plazo.

Aplicativo

Análisis de soportes, documentos de producción y estados financieros.

Guía de análisis

Fuente: Aportación propia.

5. Contenido temático

Definir una estructura de costos para el proceso productivo de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., que se dedica a la Producción de Agregados Pétreos (piedras) para brindarle la posibilidad de identificar, clasificar, registrar y controlar los costos de producción.

En el primer Capítulo, se muestra en detalle, el proceso productivo que permite definir e identificar los elementos y componentes en la producción de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., Aquí a partir de la visita de campo y el abordaje de las personas responsables en la planta de producción de orientar el proceso productivo, se levanta la información respectiva y se construye el flujo proceso productivo, con lo cual se identifican los diversos elementos de la producción y del costo.

El capítulo siguiente mostrará la caracterización plena de los elementos y componentes que integra una estructura de costo propia del proceso de producción de la mezcla asfáltica, para realizar su debida cuantificación y medición.

Por último, en el tercer capítulo se determina la estructura de costos por órdenes de producción que responde a las necesidades de identificación y medición del proceso productivo de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Ltda., para la toma de decisiones en el corto y mediano plazo.

Se finalizó el trabajo, con el levantamiento de las conclusiones y recomendaciones que se presentan al final del documento presentado.

5.1. Identificación de los elementos y componentes del costo de la mezcla asfáltica

Según los apuntes de clase de fundamentos de costos dados por el docente García, el componente principal del Costo es precisamente el Costo de Producción de la mezcla asfáltica que genera triturados y concretos Ltda. (Entendido los costos de producción los que se generan en el proceso de transformar las materias primas en productos terminados). Lo primero que se hace entonces es caracterizar el costo de producción en la empresa, que aspectos comprende la producción de la mezcla. Lo segundo es identificar los elementos del costo de producción, que para este caso específico son: los materiales directos, la mano de obra y los costos indirectos de producción. Se inicia con la descripción de los procesos de producción.

Descripción de los procesos de producción en la empresa.

Conocimiento general de la empresa (Anexo 1)

En la primera visita a la empresa, realizada en las oficinas administrativas en Cartago, dando inicio al proceso de investigación, el ingeniero encargado del área comercial de la organización, quien lleva 11 años en esta compañía, señala que Triturados y Concretos Ltda., inicia labores en el año 2001, como resultado de la liquidación de la sociedad G&M construcciones, conformada por dos socios, donde uno de los socios estaba dedicado a la construcción de obras infraestructura vial, y el Ingeniero mecánico Miguel Ángel Medina, se dedicaba al mantenimiento y reparación de las máquinas de la sociedad. El señor Miguel Medina liquida la sociedad, pero continúa desarrollando paralelamente actividades en el ramo de la construcción, abriendo para ello su propio negocio bajo las mismas líneas de producción que se realizaban por parte de la sociedad liquidada, pero bajo su control y en las instalaciones de un taller de mecánica de su propiedad.

Actualmente el portafolio de productos y servicios que ofrece la empresa son:

- Ejecución de obras de infraestructura vial
- Venta directa de mezcla asfáltica
- Venta de materiales pétreos
- TRITURADO 1", ¾", ½" pulgadas
- BASE GRANULAR
- SUB BASE GRANULAR
- ARENA
- Mantenimiento de maquinaria y equipo
- Proyectos de mecánica

Enfoque: Costo M3 mezcla asfáltica

En primer lugar, se define Mezcla asfáltica, como la combinación física de cemento asfáltico más agregados minerales pétreos, esto es, piedra de varios tamaños y arena, que se mezclan juntos, se extienden en capas y se compactan. Gracias a sus propiedades técnicas y su fácil aplicación en carreteras de alto flujo vehicular (carreteras, aeropuertos y aparcamientos), el producto más demandado en los proyectos de construcción es la mezcla asfáltica, producto líder de la empresa, según el líder de producción, quien se encargó de detallar el proceso de producción en cada una de las visitas.

El termino asfalto, proviene del latín medieval asphaltus (betún sólido, resina negra), en la antigüedad era usado como cemento en la construcción de viviendas, con este material se produce el cemento asfáltico que es un material aglomerante sólido o semisólido de color negro o pardo oscuro, que se ablanda gradualmente al calentarse y cuyos constituyentes predominantes son hidrocarburos pesados, que se obtienen de la refinación del petróleo.

Componentes de la mezcla asfáltica (Anexo 3)

La mezcla demanda la formulación de los componentes en el cual se ha de considerar la proporcionalidad de cada uno de ellos y en especial, el asfalto por cuanto este material es el que permite la adhesión con los agregados pétreos y que responde al diámetro, textura, temperatura y resistencia, según el tipo de vía que se vaya a asfaltar.

Dada la reunión donde asistió el líder del área comercial y el Ing. Mecánico encargado del funcionamiento óptimo de la maquinaria y equipo, explican claramente el proceso productivo de la compañía:

La mezcla se lleva a cabo en una maquina especial y tiene en cuenta las proporciones en cantidades exactas, para lograr el criterio pedido por el cliente. En la mezcla se maneja en conjunto tanto los agregados pétreos como el mismo asfalto. Obtenida en planta la mezcla se acarrea en vehículos tipo volquetas, y se procede a su traslado al sitio al cual se ha de aplicar la mezcla, la cual se extienden en capas y se compactan a través de un equipo diseñado para tal fin; una vez aplicado la emulsión y colocarle mediante equipo la fuerza de compactación, se observa la carpeta lista para ser utilizada por los diferentes tipos de vehículos.

Triturados y concretos es una empresa reconocida por la calidad del producto aplicación de mezcla la asfáltica en diversas obras carretables. A continuación, se especificará el proceso de producción de este producto objeto de estudio para conocer su costo unitario.

El proceso de producción de la mezcla asfáltica inicia con una orden de pedido por parte del área comercial, quienes tuvieron que gestionar ofertas de los productos de la empresa, para lograr contratar obras, ventas de productos o servicios, para este caso solo nos enfocaremos en las ordenes de pedido que sean para la producción de mezcla asfáltica.

Esta orden especifica que cantidad, que tipo de mezcla y el lugar donde se debe despachar el producto, posteriormente se realiza una reunión entre todas las áreas para dar inicio al proceso.

El personal de producción inicia con la revisión de los inventarios existentes de materia prima para planificar las actividades de ejecución de la obras. En la planta de producción, dispone de un personal encargado de extraer el material petreo de la cantera o mina, esto es necesario para mantener un disponible del mismo y un volumen dado de inventario del principal material, y con este componente atender los requerimientos de producción, según las órdenes que se generen desde el área comercial.

Para la elaboración de la mezcla asfáltica según especificaciones propias para el cliente referencia el cual llamaremos cliente A, respectivo jefe de producción, establece previamente las necesidades de:

- a) Materiales: cemento asfaltico, triturado y arena
- b) Tiempos del proceso: define horas de los diversos procesos, tiempos productivos y tiempos de espera.
- c) Otros apoyos de producción.

El jefe de producción entrega al contratista por escrito la dosificación a utilizar para la elaboración de la mezcla; y demás instrucciones propias del proceso, así como el tiempo límite de entrega de dicho pedido para ser enviado al cliente.

Antes de iniciar el proceso, la empresa debe tener disponibles los permisos ambientales para la explotación del río, así como el establecimiento del programa para la extracción del material, el cual es fijado por el ingeniero jefe de producción.

El proceso de producción de la mezcla asfáltica en la empresa Triturados y Concretos Limitada, se inicia con la disponibilidad legal para la explotación de material de río, proceso este que tiene un carácter legal y administrativo y con el cual parte cualquier decisión de explotación.

Flujo proceso de producción

A continuación, y acorde a la figura No 11 que se encuentra en la siguiente página, se procede a una explicación pormenorizada de cada una de las fases que lleva la preparación, procesamiento y producción final de la mezcla asfáltica. (El relato del flujo proceso de producción de la mezcla asfáltica se realiza a partir de la visita de campo y del apoyo y relatoría por parte del jefe de producción de la planta de triturados y concretos).

FLUJO PROCESO

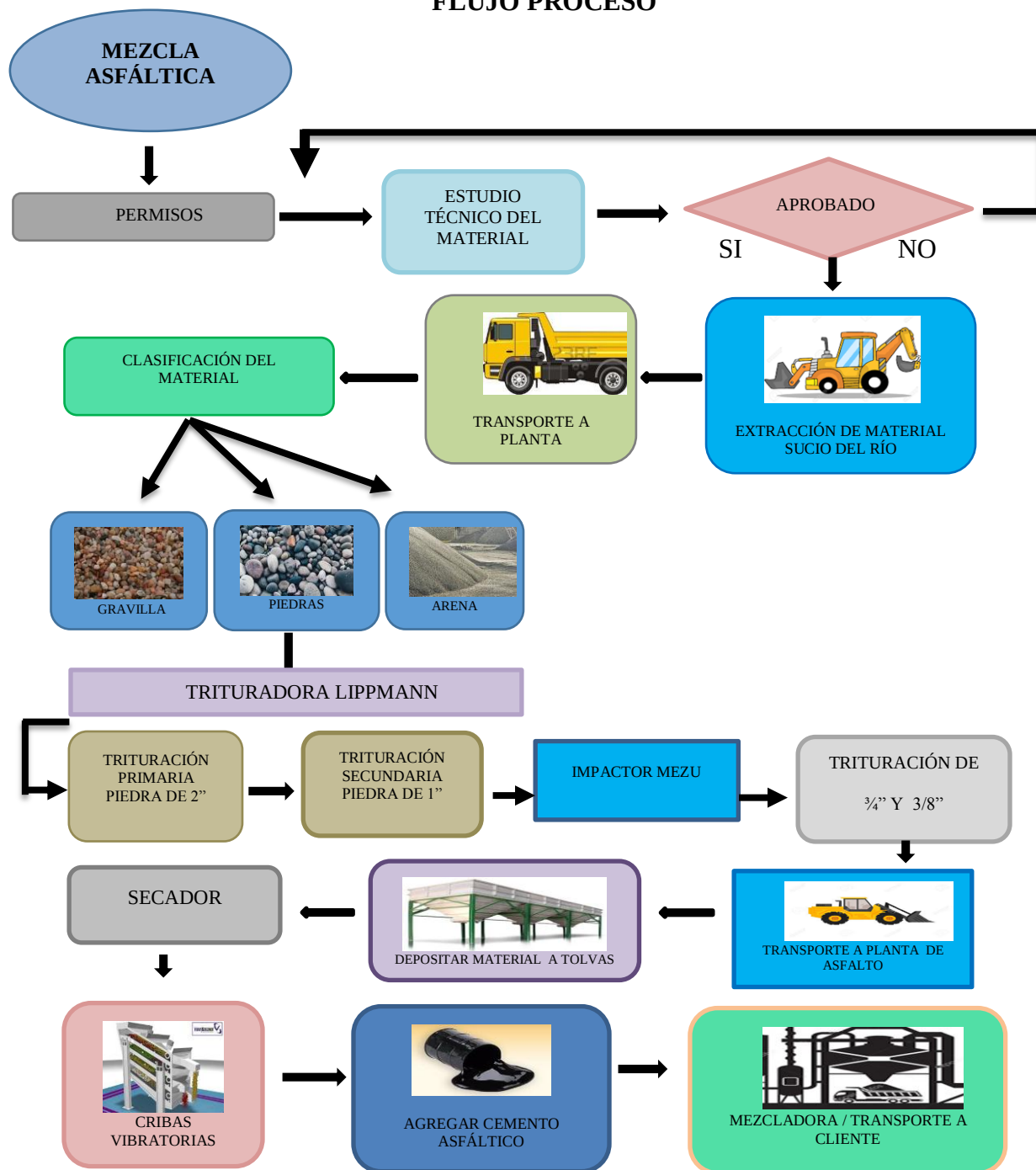


Figura 9. Flujo de producción de la mezcla asfáltica

Fuente: Elaboración propia

Paso 1: permisos ambientales (Anexo 2)

Es un documento o permiso otorgado por la Agencia Nacional de Minería quien es la autoridad ambiental del orden nacional a favor de un particular que ha realizado una solicitud para llevar a cabo en el territorio nacional la explotación, extracción, procesamiento y demás labores extractivas de un recurso natural bien sea del subsuelo o suelo. Por norma legal ningún recurso natural puede ser extraído sin previa solicitud y otorgamiento de una licencia para tal fin.

La Agencia Nacional Minera, es una agencia técnica adscrita al Ministerio de Minas y Energía, concentra conocimiento, experiencia y capacidad técnica a fin de garantizar una adecuada ejecución minera en Colombia; cuya función es responder, otorgar o negar permiso para la práctica legal de la explotación del río o montaña donde se pueda extraer el mineral, la agencia vigila el recaudo de las regalías que le corresponde al estado por esta extracción, esta obligación es responsabilidad del dueño del predio donde se pueda explotar el material, quien debe tramitar un permiso especial donde se le otorga el dominio y propiedad de un título minero para que pueda obtener un lucro de esta actividad.

Paso 2: Estudios técnicos sobre el material a extraer (Anexo 2)

Antes de proceder a explotar el material pétreo (mineral), el ingeniero encargado de la producción, debe ordenar la realización de los estudios técnicos sobre el material para determinar que éste cumpla los criterios establecidos en el documento titulado **“Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras” del Instituto**, según el CAPITULO 4 ART 450, el cual permite verificar los diversos aspectos y aprobar la calidad de la mezcla asfáltica. En laboratorio dispuesto para tal evento se realizan los diversos estudios y ensayos para evaluar el comportamiento de la mezcla en diversos ambientes y proporciones y determinar la calidad final de la mezcla.

Paso 3: extracción material pétreo (Anexo 4)

Al realizar el método de observación, como método cuantitativo de recolección de datos donde consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, según la Metodología de la Investigación por (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Bápista Lucio, 2010) se describen las actividades del proceso físico de la producción de la mezcla asfáltica.

Al tener los permisos de explotación y con los resultados de los ensayos del laboratorio y verificar que cumplan con la norma, se procede a trasladar una retroexcavadora, al lugar donde la agencia aprobó para su explotación. La retroexcavadora tiene una capacidad de cargar en el balde hasta 260 cm³ de material sucio de río, esta cantidad es puesta en una volqueta hasta llenar el volco (la parte honda de carga de la volqueta) el cual tiene una capacidad de carga hasta 16 M3 por viaje. Una vez la retro termina de llenar el volco, el conductor lleva este material a un punto de acopio primario dispuesto en la planta. Simultáneamente en este paso; la empresa ubica un operario en el lugar de extracción el cual es el encargado de llevar un registro de cada viaje y por cada volqueta, durante el tiempo que se da la extracción en el río.



Figura 10. *Acopios de material sucio de río*

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA, en septiembre de 2018.

Paso 4: Clasificación del material sucio de río

Luego de tener un acopio de material sucio de río suficientemente representativo, en este punto no se ha establecido una cantidad de referencia, se procede a través de un cargador, a trasladar este material a una maquina clasificadora, cuya función esencial es la de separar del material extraído, los siguientes componentes pétreos: arena, gravilla y piedra. La máquina clasificadora también cumple la función de lavado del material, aplica para la gravilla y la piedra.

Paso 5: Trituración de piedra

Una vez se tiene clasificado el material como se dijo en el paso anterior y efectuado la limpieza del mismo, se procede a la trituración de la piedra. La empresa cuenta para este proceso con dos plantas trituradoras, la trituradora Lippman y el impactor Mezu.

El primer proceso de trituración se hace en la Lippman, esta tiene un triturador primario, que tiene dos placas de hierro verticales, una fija y otra móvil, la móvil se desplaza hasta la fija de forma horizontal con cierta fuerza y velocidad que quiebra las piedras grandes para dejarlas en un tamaño de mínimo 2” pulgadas, este triturado cae a unas cribas (malla metálica perforada que permite clasificar los diversos diámetros del material triturado), si salen de más de 2”, esta criba devuelve la piedra por medio de un transportador al inicio del proceso, si las piedras quedaron en menos de 2” pasan al cono, que es el triturador secundario, cuando la piedra entra a este cono, una mandíbula termina de triturar aplastando las piedras hasta dejarlas en un tamaño de 1” pulgada, aquí se repite el mismo proceso de las cribas, si el resultado es más de 1”, esta piedra se devuelve al cono.

El segundo proceso de trituración es en el impactor, la trituradora de impacto es una máquina que aprovecha la energía de un impacto o golpe para romper el material. En general, estas

máquinas proporcionan curvas mejor graduadas en relación a las machacadoras de mandíbulas, estas trituradoras constan de una carcasa más o menos cúbica, cámara de trituración, que se ve cruzada por un eje que se apoya mediante rodamientos en dos de sus caras laterales opuestas. Abrazando al eje, está el rotor donde se alojan los elementos de percusión, que golpean y lanzan el material dentro de la cámara de impacto contra las placas de choque, situadas en la cara superior y frontal.

La boca de entrada se sitúa en la parte superior, en un lateral, y a unos 45° con la vertical, y la boca de salida se encuentra en la parte inferior. Las placas de choque, de acero al manganeso, se desgastan de forma desigual, por lo que se diseñan simétricas para invertirlas y aprovecharlas mejor. Suelen ser dentadas para facilitar la fractura del material.

Suelen abrirse las máquinas por un plano horizontal a la altura de los soportes de los rodamientos del eje. En los laterales de la carcasa se sitúan puertas de registro para inspección y mantenimiento.

En este impactor entra el resultado de la primera trituración, que es la piedra de 1", al pasar por este proceso de impacto la piedra se reduce a dos tamaños esenciales para la producción de la mezcla asfáltica, que son el *Todo Uno* (material de $\frac{3}{4}$ que se retiene en 3/8" por medio de mallas) y *triturado de 3/4"*, si la piedra no sale en cualquiera de estas dos medidas, esta máquina también cuenta con el sistema de cribas que devuelve las piedras a iniciar el proceso.



Figura 11 Material triturado $\frac{3}{4}$ ''

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos Ltda., en septiembre de 2018.

Paso 6: Producción mezcla asfáltica

Triturados y Concretos tiene dos plantas asfálticas llamadas, Remolinos y Cristalina, estas dos plantas hacen producciones discontinuas, por cuanto su funcionalidad y operación dependen del movimiento de los pedidos que se vayan generando desde la parte comercial.

Con la orden de producción a mano y teniendo las características técnicas de la mezcla asfáltica solicitada por el cliente, se procede a programar el personal y hacer el requerimiento del material pétreo y todos los insumos para alimentar la planta, el día inmediatamente anterior a la producción de la mezcla, el encargado de los tanques de asfalto, fuel oíl y la caldera, debe encender la caldera que se encarga de calentar el asfalto por medio de unos tubos que se encuentran al interior de los tanques de asfalto, para que el asfalto se encuentre disuelto en el momento que tenga que transportarse a través de los conductos de la planta de asfalto.

Ya en el momento en que va a iniciar el proceso de producción, se prende la planta de asfalto, el material seleccionado se deposita en las tolvas donde se realiza el proceso con materiales fríos (como la piedra en su temperatura normal).

Las tolvas están equipadas con compuertas ajustables para regular la caída del material al alimentador de fríos, al caer el material al depósito se establece una primera graduación granulométrica. La graduación granulométrica es la medición y graduación que se lleva a cabo de los granos (piedra, arena y gravilla) de una formación sedimentaria.

Este depósito de materiales es llevado hasta la tolva de entrada al secador, al entrar al secador el polvo que se genera puede ser reincorporado, en caso necesario, en el recipiente, en donde se une al material que sale del secador. Posterior a esto, el material es llevado a las cribas vibratorias, para ser separados por tamaños, dicho material seleccionado por este medio es depositado en las tolvas de material caliente. A través de las compuertas de estas tolvas se extrae mecánicamente una cantidad considerando el peso de la misma, esta tarea es fijada según las granulometrías del proyecto de asfalto pedido.

Posteriormente se bombea el cemento asfáltico, y se hace pasar por el mezclador, cuya función específica en este proceso es la homogenización de la mezcla, y lograr la consistencia de la misma según los parámetros de granulación de la orden, para luego ser descargada a la volqueta, para su transporte al sitio de aplicación.



Figura 12 Operador de plantas de asfalto.

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos Ltda., en septiembre de 2018.



Figura 13 Planta de asfalto

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos Ltda., en septiembre de 2018.



Figura 14 Producto terminado, mezcla asfáltica y transporte a sitio de aplicación.

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos Ltda., en septiembre de 2018.

Para el desarrollo de las seis etapas que se han identificado en el proceso productivo de la mezcla asfáltica al interior de la empresa, se identifican simultáneamente los siguientes componentes de costos de producción, los cuales son necesarios para posteriormente liquidar, cuantificar, medir el costo de la producción de la mezcla asfáltica según los criterios técnicos del pedido.

Fabricación mezcla asfáltica

Preliminares para la fabricación de la mezcla asfáltica

Resumiendo:

- a) Gestionar Permisos ambientales
- b) Realizar Estudios técnicos sobre el material a extraer
- c) Extracción material pétreo
- d) Clasificación del material sucio de río
- e) Trituración de piedra
- f) Compra del cemento asfáltico
- g) Producción mezcla asfáltica

Descripción del proceso de costeo del metro cúbico de mezcla asfáltica (Anexo 5)

La empresa ha adoptado una forma de controlar los costos a través de un Modelo Matemático llamado análisis de precios unitarios, también conocido como “APU”, análisis de precios que es utilizado por entidades del estado al momento de realizar un presupuesto para la contratación de obras civiles en la nación, el cual acumula el costo de los materiales directos, mano de obra directa y otros costos de cada proyecto

Requerimientos previos para elaborar Análisis de Precio Unitario

Estimación del costo o presupuesto de una obra: Se entiende por presupuesto de una obra o proyecto la determinación previa de la cantidad de dinero que se requiere para realizarla. Para estimar esta cantidad de dinero se parte de una serie de documentos como: especificaciones técnicas, planos y cómputos métricos que permiten dividir el trabajo a ejecutar en un número de tareas.

Por ejemplo, para la entrega de 1000 M3 de mezcla asfáltica con asfalto convencional para instalar en la vía Cartago Ansermanuevo se requiere de las siguientes tareas: Extracción de 1000 M3 de sucio de río, clasificarla y triturarla y comprar 109.000 Kg de asfalto.

Si podemos determinar el costo de ejecución de cada una de estas tareas y totalizarlos obtendremos un estimado o presupuesto del costo de la fabricación de 1000 M3 de mezcla. Si se describe cada una de las tareas, se les asigna una unidad de medida y se identifican mediante una codificación única para cada una de ellas tendremos un presupuesto.

Es recomendable que para elaborar un Análisis de Precio Unitario (APU), el ingeniero cuente con experiencia en campo, experiencia que le permite evaluar la eficiencia del personal, las condiciones en el sitio, las técnicas constructivas; así como el tipo y uso de herramientas que se utilizan para cada análisis. También debe poseer sólidos conocimientos en la transformación de unidades de medida ya que la mayoría de las veces las presentaciones comerciales de los productos requeridos para la construcción tienen unidades distintas a las usadas en obra y por lo tanto para estimar el costo de los materiales por unidad a construir se requiere previamente una conversión de las unidades.

Estructura del Análisis de Precio Unitario

Un Análisis de Precio Unitario está dividido en tres áreas importantes:

- Materiales
- Equipos
- Mano de Obra.

Rendimiento o Unidades ejecutadas por día: El rendimiento es una medida de eficiencia, pues indica la cantidad de unidades de la partida que se pueden ejecutar en un lapso de tiempo de un

día, tomando en cuenta los equipos y la mano de obra que se va a utilizar en la ejecución de la partida;

Unidad: Unidad bajo la cual se adquiere comercialmente el material.

Cantidad: Cantidad del material en unidades comerciales necesaria para ejecutar una Unidad de la Partida, esta cantidad debe contabilizar el posible Desperdicio de material como un incremento.

Costo: Costo por unidad comercial de material para la fecha en que se elabora el Análisis de Precio Unitario (APU).

Costo Total = Cantidad x Costo

Total, de los Materiales: Es la sumatoria de los costos individuales de todos los materiales que se requieren para la ejecución de una unidad de la partida.

Costo Unitario de los Materiales: El Costo Unitario de los Materiales es igual al Costo Total de los materiales ya que este contabiliza el costo de todos los materiales que se necesitan para ejecutar una unidad de la partida.

Equipos

Descripción: Nombre del equipo, maquinaria o herramienta que se requiere para ejecutar el trabajo, número de equipos que se requieren para realizar los trabajos y lograr el rendimiento diario indicado en el Análisis de Precio Unitario (APU).

Costo: Es el costo de reposición del equipo (costo del equipo nuevo en el mercado) en caso de ser propiedad del Constructor.

El costo del alquiler a un tercero por día, en cuyo caso el Factor de Costos de Operación y Posesión es igual a uno (1)

Factor de Costos de Operación: Factor que multiplicado por el costo actual de la herramienta o equipo indica el costo diario por efecto del uso de dicho equipo en la ejecución de una Unidad del Análisis de Precio Unitario (APU). Este Factor se obtiene al contabilizar todos los costos en los que incurre el dueño del equipo por la adquisición, operación, mantenimiento y resguardo de los equipos.

Total: Es el producto de multiplicar la cantidad por el costo de reposición y por el Factor de costos de Operación, y en el caso de los equipos alquilados se multiplica la cantidad por el costo de alquiler por día.

Costo Total de Equipos: Corresponde a la sumatoria de todos los Costos diarios.

Costo Unitario de los Equipos: Se Obtiene al dividir el costo total de los equipos entre el valor del rendimiento por cada orden.

Mano de obra

Descripción: Cantidad de trabajadores por oficio que se necesitan para cumplir con la ejecución de una unidad del análisis y el rendimiento indicado.

Salario por día: Remuneración por día que recibe cada trabajador según el oficio que desempeña

Total: Calculo del total de remuneración por oficio, se obtiene al multiplicar la cantidad de personas por el salario diario.

Sumatoria de la Mano de Obra: Es la sumatoria de todos los costos por oficio.

Factor de Costos Asociados Al Salario: es un número porcentual producto de un modelo matemático que interpreta y estima en base a las condiciones esperadas en la obra la aplicabilidad o no de las diferentes cláusulas

Total Mano de Obra: El Total de la Mano de Obra es la sumatoria de la Mano de Obra más los costos por concepto de Factor de Costos Asociados Al Salario

Costo Unitario Mano de Obra: El costo Unitario se la Mano de Obra se obtiene de: Costo Unitario Mano de Obra = $\frac{\text{Total Mano de Obra}}{\text{Rendimiento}}$

Costo Unitario Directo: Es la sumatoria de los costos unitarios por concepto de Materiales, Equipos y Mano de Obra.

Administración y Gastos Generales: Corresponde a la cuota en porcentaje correspondiente al proyecto por concepto de Gastos Generales y Administración de la empresa (personal administrativo, seguros, consumibles de oficina, pago de servicios).

Utilidad: Porcentaje de beneficios que recibe el constructor por concepto de su trabajo

Impuesto al Valor Agregado (IVA): Cuota correspondiente al pago del impuesto al valor agregado.

Precio Unitario: incluye los gastos por concepto de materiales, equipos y mano de obra por la unidad de la partida (Delgado Perdomo, 2017)

Identificación de los costos directos e indirectos en la producción de mezcla Asfáltica

Antes de identificar la clase de costos asociados a la producción de la mezcla asfáltica, es necesario definir y delimitar que se ha de entender por costos directos de producción, y se parte de definirlo, como “aquellos que pueden identificarse directamente con un objeto de costos, sin necesidad de ningún tipo de reparto. (Cuevas & Polanco, 2001, pág. 12) los costos directos se derivan de la existencia de aquello cuyo costo se trata de determinar, sea un producto, un servicio, una actividad, como, por ejemplo, los materiales directos y la mano de obra directa destinados a la elaboración de un producto, o los gastos de publicidad efectuados directamente para promocionar los productos en un territorio particular de ventas.

El objetivo de la contabilidad financiera es presentar información para usuarios externos. En igualdad de condiciones los negocios tienen un incentivo a presentar la menor información posible respecto a sus operaciones de tal forma que los criterios aceptados en materia de contabilidad que presenten menos detalle de la estructura de costos serán preferidos por los preparadores de información. En términos contables, se acepta acumular el costo a inventarios de acuerdo con el costeo absorbente y el costeo variable (Directo) aquí el primer criterio tiene más aceptación que el segundo.

Absorbente o Total

El costeo absorbente también llamado costeo total, considera importante incluir dentro del costo de producción tanto los costos fijos como los costos variables, pues ambos contribuyen a realizar la producción (este es el criterio que más se aplica en contabilidad financiera). En el costeo absorbente se reparte el costo fijo de la producción con base en algún criterio de asignación; por ejemplo, número de unidades producidas, horas mano de obra, horas maquina etc. Al aplicar el costo fijo a la producción de forma unitaria, este sigue el mismo destino que las unidades a las que fue asignado. Las unidades que no son vendidas permanecen en inventarios, mientras que las unidades que sí lo son se convierten en costo de ventas en el estado de resultados.

Costeo Variable o Directo

También llamado costeo directo consiste en acumular en los inventarios solamente el costo variable, mientras que los costos fijos se envían a resultados. Es decir que los costos fijos de producción aparecen en el estado de resultados al margen del destino de las unidades que fueron beneficiadas por ellos al pasar por los procesos de producción. Una ventaja del costeo variable es

que no modifica el costo unitario como consecuencia de cambios en el nivel de producción, aunque presenta datos de costos más útiles para la toma de decisiones. Por otro lado, la desventaja del costeo variable es que contiene información que no se desea mostrar en los estados financieros, pues se puede observar de manera clara la estructura de costos del negocio. (Torres Salinas, Contabilidad de Costos Análisis para la Toma de Decisiones., 2010, págs. 6-7)

Elementos del Costo de Producción

Materiales Directos

Constituyen el primer elemento de los costos de producción. Estos son los materiales que realmente entran en el producto que se está fabricando. Sin embargo, Hay una excepción a esta regla: a veces un material puede entrar realmente en el producto terminado, pero tener un valor insignificante y de difícil asignación con la correspondiente orden de producción, en cuyo caso puede resultar más conveniente contabilizarlo como material indirecto. (Hargadon & Múnero Cárdenas, 1985)

De acuerdo con esta definición y observando el proceso productivo de la mezcla asfáltica se identifica los siguientes materiales directos:

- Cemento Asfáltico
- Triturado de $\frac{3}{4}$ " pulgadas
- Triturado de $\frac{1}{2}$ " pulgadas
- Arena (granel)

Mano de Obra.

La mano de obra representa el esfuerzo físico e intelectual que realiza el hombre con el objeto de realizar todo el proceso de producción de la mezcla asfáltica, para Triturados y Concretos

Ltda., la mano de obra está representada en el salario que paga a los operarios encargados de la elaboración de la mezcla asfáltica

- Operadores de la planta de asfalto
- Operador Retroexcavadora
- Operador Clasificadora
- Operador Trituradora Lippman
- Operador Impactor

Costos Indirectos de Fabricación.

Igual que se hizo con los costos directos es preciso delimitar el concepto de costos indirectos y luego presentar la identificación de cuales son asociados al proceso productivo de la mezcla asfáltica.

Costos Indirectos (CI)

El costo indirecto, a diferencia de los dos anteriores, no se puede cuantificar en forma individual en relación con el costo de los productos, pues incluye todos los gastos que se realizan para mantener en operación una planta productiva. En otras palabras, incluye todos los costos de manufactura que no están en relación directa con la materia prima (material directo) y la mano de obra directa. Un problema con este elemento del costo es que no se identifica individualmente y con facilidad en la producción, por lo que debe considerarse dos aspectos:

- a. El primero se refiere al cálculo total por este concepto, es decir, definir de manera clara cuales son los recursos necesarios para operar la planta o fabrica.
- b. El segundo aspecto tiene que ver con la definición del criterio o criterios apropiados para repartirlo de manera justa entre las unidades que pasan por los procesos de producción. Este segundo aspecto, tiene poca relevancia cuando el costo indirecto de fabricación es relativamente

pequeño respecto de los otros dos elementos del costo (Materiales y mano de obra), o bien, cuando se produce solo un producto que en consecuencia recibiría la inadecuada asignación del costo indirecto, lo cual repercute en el costo total de los productos y en la determinación de los márgenes de utilidad que son la base para definir políticas de precios, descuentos, promociones y publicidad. (Torres Salinas, Contabilidad de costos : análisis para la toma de decisiones (3a. ed.), 2000, págs. 29-30)

Materiales Indirectos

Son los necesarios utilizados en la elaboración de un producto, pero no son fácilmente identificables o que no ameritan llevar un control sobre ellos y son incluidos como parte de los costos indirectos de fabricación como materiales indirectos

En la producción de la mezcla asfáltica se identifica el siguiente material directo

- Fuel Oil (Combustóleo, que por medio de una caldera hace que el asfalto permanezca tibio y disuelto para pasar a la planta de asfalto por tubos)
- Combustibles y lubricantes
- Cilindros de gas maquinas

Mano de Obra Indirecta.

La mano de obra indirecta se refiere a todo el tiempo que se invierte para mantener en funcionamiento la planta productiva, pero que no se relaciona directamente con los productos. Por lo tanto, este elemento del costo al igual que los materiales indirectos se contabiliza dentro de los costos indirectos de fabricación. (Torres Salinas, Contabilidad de costos : análisis para la toma de decisiones (3a. ed.), 2000, pág. 9)

La empresa Triturados y Concretos Ltda. Cuenta con quince (15) empleados correspondientes a mano de obra indirecta clasificados de la siguiente manera:

- Salario, seguridad social y prestaciones del jefe de producción.
- Salario, seguridad social y prestaciones Ing. De Producción de mezcla
- Salario, seguridad social y prestaciones administradora de planta
- Salario, seguridad social y prestaciones ayudante (tolvas)
- Salario, seguridad social y prestaciones ayudante (rayando volquetas)
- Salario, seguridad social y prestaciones del área de mantenimiento
- Salario, seguridad social y prestaciones almacenista
- Salario, seguridad social y prestaciones técnico de calidad
- Salario, seguridad social y prestaciones líder de calidad
- Salario, seguridad social y prestaciones del despachador
- Salario, seguridad social y prestaciones de personal de vigilancia (2)
- Salario, seguridad social y prestaciones SISO (Seguridad en el trabajo)
- Operador de Caldera y tanques de asfalto
- Operadores de los cargadores

Otros Costos Indirectos de Fabricación

- Implementos de seguridad (cascos, guantes, audífonos, gafas)
- Energía eléctrica
- Transporte personal
- Arrendamiento lote planta
- Internet

- Planes de celular
- Deterioro
- Mantenimiento de maquinaria
- Implementos de aseo
- Pólizas maquinaria
- Muestreos ambientales
- Transporte de carga
- Papelería

Materiales	Directos	Indirectos
Triturado	X	
Arena Natural	X	
Cemento Asfáltico Normalizado	X	
Combustibles Y Lubricantes		X
Cilindros De Gas Máquinas		X
Fuel Oil		X

Mano De Obra	Directos	Indirectos
Operador Planta De Asfalto	X	
Operador Retroexcavadora	X	
Operador Clasificadora	X	

Operadores Trituradora	X	
Operador Impactor	X	
Operadores Cargadores		X
Jefe De Producción		X
Ingeniero De Producción		X
Administradora De Planta		X
Ayudante De Tolvas		X
Ayudante Rayando Volquetas		X
Personal Mantenimiento		X
Almacenista		X
Técnico De Calidad		X
Líder De Calidad		X
Despachador		X
Personal Vigilancia		X
Operador De Caldera Y Tanques De Asfalto		X
Siso		X

Otros Costos	Directos	Indirectos
Arrendamiento Lote Planta		X
Internet		X
Planes De Celular		X

Deterioro	X
Implementos De Aseo	X
Póliza Maquinaria	X
Implementos De Seguridad	X
Energía Eléctrica	X
Transporte Personal	X
Mantenimiento De Maquinaria	X
Muestreos Ambientales (Contaminación)	X
Papelería	X
Transporte De Carga	X

Deterioro Maquinaria Y Equipo	Directos	Indirectos
Retroexcavadora		X
Planta De Asfalto		X
Cargador		X
Clasificadora		X
Trituradora		X
Equipo De Laboratorio		X

Figura 15 Resumen elementos y componentes del costo

Fuente: Elaboración propia.

5.2.Caracterización de los elementos y componentes de la estructura de costos del proceso de producción de la mezcla asfáltica

Sistema de costos por órdenes de producción

En primer lugar, se define costos de producción como las erogaciones monetarias de todos los gastos que se han hecho para la elaboración de un producto. Estos costos corresponden a materiales, mano de obra y costos indirectos de producción o fabricación.

El sistema de costos por órdenes es un sistema que se utiliza para recolectar los costos por cada orden o lote, que son claramente identificables mediante los centros productivos de una empresa. En el sistema de costos por órdenes, los costos que intervienen son: equipo, reparaciones, materia prima aplicable, mano de obra directa y cargos indirectos, los cuales se acumulan en una orden de trabajo.

Las empresas que más utilizan este sistema y en las que más se adecúa son las de tipo aeronáutico, de ingeniería, de construcción, de impresión, astilleros, por mencionar algunos casos.

En el sistema de costos por órdenes intervienen dos controles: el control de órdenes y el de hojas de trabajo. Estos controles se aplican en cada uno de los casos en que las órdenes están en proceso de fabricación. Por cada orden de producción, se abre un registro que involucra los elementos principales del proceso de producción.

Características del sistema de costos por órdenes de producción

Reúne por separado cada uno de los costos que intervienen en el proceso de producción, de acuerdo con los requerimientos de la empresa.

Se planifica con anticipación antes de iniciar el proceso de producción, el número de productos que se trabajarán y se prepara un documento contable distinto para cada tarea.

La producción generalmente se realiza en función de las solicitudes de los clientes.

Para implementar un sistema de costos por órdenes es necesario, tener a mano los tipos de costos con los que se trabajará, la manera con la que se las registrará contablemente y las hojas de costos y órdenes de trabajo que utilizaremos.

Al hablar de los elementos del costo, hablamos de la materia prima, la mano de obra directa, la mano de obra indirecta, los costos indirectos, sean estos reales o actuales y las horas máquina.

<https://www.gerencie.com/sistema-de-costos-por-ordenes.html>

Materiales para la elaboración de la mezcla asfáltica

En el artículo 450 del manual “Especificaciones Generales de construcción de carreteras”, capítulo 4, tema Pavimentos Asfálticos, norma y especificaciones 2012 del Instituto Nacional de vías (INVIAS), describen las propiedades de cada uno de los materiales que componen la mezcla asfáltica. Por lo anterior y siguiendo los criterios de la norma técnica, cada productor de este tipo de mezcla debe ceñirse a las especificaciones y, por tanto, cumplir con la norma en toda su extensión y su asociado relativo a las características de calidades de los diversos tipos de mezclas.

A continuación, se describe cada material de la mezcla asfáltica

Cemento asfáltico

El cemento asfáltico es un producto usado para la producción de mezclas asfálticas; de color negro, consistencia semisólida a temperatura ambiente, líquido a temperaturas mayores de 100°C. Su principal componente es una combinación compleja de compuestos orgánicos de alto peso molecular, especialmente hidrocarburos, que se obtiene como residuo de la refinación del petróleo crudo.

El aditivo promotor de adherencia mejora la afinidad de entre los agregados pétreos y el asfalto, componentes de la mezcla asfáltica, minimizando el efecto a la acción del agua; para lo cual se comprueba con los diferentes ensayos la adherencia de la normatividad nacional o internacional.

Conceptos importantes:

Adhesión es la capacidad del cemento asfáltico para incorporarse al agregado en la mezcla de pavimentación.

Cohesión es la capacidad del cemento asfáltico de mantener firmemente, en su puesto, las partículas de agregado en el pavimento terminado.

Aplicaciones del cemento asfáltico

Empleado para la construcción y conservación de carreteras principalmente en la elaboración de mezclas en caliente y está destinado para la construcción y conservación de carreteras de bajo y mediano volumen de tránsito, brindando propiedades de impermeabilidad, cohesión y flexibilidad. De fácil aplicación en caliente y no se requiere maquinaria especializada.

Además, se usa para la fabricación de: impermeabilizaciones, revestimientos, asfaltos líquidos, emulsiones asfálticas y asfaltos modificados.

Se comercializa a granel, en carro tanques desde 9 toneladas hasta tracto camiones de 35 toneladas y tambores metálicos con capacidad de 200 kg.

El almacenamiento a granel se debe realizar en tanques limpios, para evitar la contaminación del producto. El tanque de almacenamiento debe tener sistema de calentamiento, distribuido a lo largo del mismo, así como un sistema de agitación y/o recirculación que garantice completa homogeneidad térmica, en el producto durante la fabricación de la mezcla.

Precauciones y manejo

A temperaturas de 130°C, este producto se comporta como un líquido estable, por lo cual es factible, su transporte terrestre ya que no representa ningún riesgo durante su tránsito. Es un producto estable a la temperatura de uso en planta u obra (130° a 170°C), sin embargo, al calentarse a temperaturas mayores a 230°C, los vapores emitidos pueden entrar en combustión en presencia de llama. No se recomienda manejar el producto por encima de 230° C, debido a que pierde sus propiedades fisicoquímicas.

Característica	Norma	GRADO DE PENETRACION					
		40/50		60/70		80/100	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
Penetración (25°C, 100g, 5s) 0.1 mm	E-706	40	50	60	70	80	100
Punto de ablandamiento (°C)	E-712	52	58	48	54	45	52
Índice de penetración	E-724	-1,2	0,6	-1,2	0,6	-1,2	0,6
Viscosidad absoluta 60°C (P)	E-716	2000	3000	1500	2000	1000	1600
Viscosidad cinemática 135°C (cSt)	E-715	-	-	-	-	-	-
Ductilidad (25°C, 5cm/min) cm	E-702	80		100	-	100	-
Solubilidad en Tricloroetileno %	E-173	99		99	-	99	-
Contenido en agua %	E-704	-	0,2	-	0,2	-	0,2
Punto de inflamación mediante copa abierta de Cleveland °C	E-709	240	-	230	-	230	-
Contenido de parafinas %	E-718	-	3	-	3	-	3
Asfalto residual, luego de la prueba de acondicionamiento en la película delgada rotatoria.							
Norma de ensayo INV E-720							
Pérdida de masa por calentamiento	E-720	-	0,8	-	0,8	-	1
Penetración del residuo, en % de la penetración del asfalto original	E-706	55	-	50	-	46	-
Incremento en el punto de ablandamiento (°C)	E-712	-	8	-	9	-	9
Índice de envejecimiento: relación de viscosidades (60 °C) del asfalto residual y del asfalto original	E-716	-	4	-	4	-	4

Figura 16 Ficha técnica del cemento asfaltico

(Humberto Quintero) Recuperado de <http://humbertoquintero.com/wp-content/uploads/2017/12/cemento-asfaltico-normalizado-aditivo-adherencia-40-50-60-70-80-100.pdf>

Cemento asfáltico con Polímero SBS nanocompuesto:

Es un ligante asfáltico y es usado como aditivo; el asfalto modificado con el nanocompuesto SBS mejora sustancialmente su resistencia mecánica a las deformaciones y a cargas a alta temperatura; de manera que esto aumente la vida del pavimento flexible. Las mezclas asfálticas producidas con este nuevo ligante asfáltico modificado presentan una reducción importante en su ahuellamiento, se clasifican como mezclas asfálticas de alto módulo cuando se producen a partir de asfalto de dureza media (60/70) o superior y no son susceptibles a la humedad.

Tecnologías para los asfaltos en Colombia .

El atraso vial del país comienza a ver la luz al final del largo túnel. Al parecer, con las concesiones de cuarta generación, se iniciarán los tan esperados miles de kilómetros de vías de doble calzada y de las redes secundaria y terciaria que tanto necesita la economía nacional. Uno de los componentes que más se usa en la construcción de carreteras es el cemento asfáltico, sustancia derivada del petróleo y es la que usualmente se ve en las carreteras nacionales, que es de color negro y que debe responder con las especificaciones del Invias.

Según la revista (Dinero, 2013), en Colombia Ecopetrol es el gran productor de cemento asfáltico con más de 40.000 toneladas por mes. Este material se lleva a las obras por medio de cuatro canales de distribución, de los cuales Humberto Quintero O y Cía. Además de transportarlo lo modifica adicionándoles polímeros.

El cemento asfáltico modificado con polímeros ofrece un menor ruido de rodadura en la carpeta asfáltica, además de tener alta resistencia al envejecimiento, a los cambios de temperatura y ser altamente impermeable y flexible, entre otras características que aumentan la vida útil y reducen los costos de mantenimiento.

Las nuevas carreteras del país se benefician así de las nuevas tecnologías de los asfaltos con que se construyen.

El proveedor del cemento asfáltico, es uno de los únicos cuatro (4) distribuidores en Colombia, debidamente autorizados para su suministro en el territorio nacional. Con el cual triturados y concretos mantiene una relación comercial de ocho (8) años y los pagos se realizan de contado. Este proveedor es una empresa que comercializa, modifica y transporta el cemento asfáltico. La modificación del cemento asfáltico se hace en instalaciones especialmente diseñadas para tal fin, como la planta con la cual cuenta este proveedor, que tiene capacidad para cuatrocientas veinte (420) toneladas de procesamiento al día (cemento asfáltico modificado) y trescientas ochenta (380) de emulsión asfáltica (que es el pegamento que se utiliza para fijar el asfalto a la cama de recebo de la carretera en construcción). Esta planta puede estar a la orden de catorce mil (14 mil) o Dieciséis mil (16 mil) millones de pesos de inversión. (Revista Dinero, 2013)

Agregados Pétreos

Los materiales pétreos (del latín «petreus») son aquellos que provienen de la roca, de una piedra o de un peñasco; habitualmente se encuentran en forma de bloques, losetas o fragmentos de distintos tamaños, localizados en yacimientos naturales, para utilizarlos sólo es necesario que sean seleccionados, refinados y clasificados por tamaños; comúnmente se hallan en yacimientos, canteras y/o graveras.

Los agregados pétreos y la llenante mineral deberán satisfacer los requisitos de calidad mencionados en la Tabla 450 - 3 de la norma INVIAS.

Tabla 450 - 3. Requisitos de los agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	NIVEL DE TRÁNSITO		
		NT1	NT2	NT3
Dureza, agregado grueso (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%)				
- Capa de: rodadura / intermedia / base, 500 revoluciones	E-218	25/35/-	25/35/35	25 / 35 / 35
- Capa de: rodadura / intermedia / base, 100 revoluciones		5/7/-	5/7/7	5/7/7
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238			
- Capa de: rodadura / intermedia / base			25/30/30	20/25/25
Resistencia mecánica por el método del 10% de finos, capa de: rodadura / intermedia / base	E-224			
- Valor en seco, mínimo (kN)				110/90/75
- Relación húmedo/seco, mínima (%)				75/75/75
Coefficiente de pulimiento acelerado para rodadura, mínimo	E-232	0.45	0.45	0.45
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, agregados fino y grueso, máximo (%)	E-220	18	18	18
Limpieza, agregado grueso (F)				
Impurezas en agregado grueso, máximo (%)	E-237	0.5	0.5	0.5
Limpieza, gradación combinada (F)				
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	NP	NP	NP
Equivalente de arena, mínimo (%) (Nota 1)	E-133	50	50	50
Valor de azul de metileno, máximo (Nota 1)	E-235	10	10	10
Geometría de las partículas, agregado grueso (F)				
Partículas planas y alargadas, relación 5:1, máximo (%)	E-240	10	10	10
Caras fracturadas, mínimo (%)				
- Una cara: rodadura / intermedia / base	E-227	75/60/-	75/75/60	85/75/60
- Dos caras: rodadura / intermedia / base		-/-/-	60/-/-	70/-/-
Geometría de las partículas, agregado fino (F)				
Angularidad de la fracción fina, método A, mínimo (%)	E-239	40/35/-	45/40/35	45/40/35
- Capa de: rodadura / intermedia / base				
Adhesividad (O)				

Figura 17 Tabla 450-3 Requisitos de los agregados

Fuente: Norma y especificaciones 2012 Instituto Nacional de vías

El análisis granulométrico se deberá efectuar de acuerdo con la norma INV E-213. Permite establecer con esto el cumplimiento de las condiciones técnicas exigidas por el comprador para la mezcla y acorde a los cálculos de rodadura e impacto de la carpeta asfáltica.

Máximo tamaño nominal con aberturas cuadradas		Masa mínima de la muestra de ensayo
mm	(Pulg.)	kg
9.5	(3/8)	1
12.5	(½)	2
19.0	(3/4)	5
25.0	(1)	10
37.5	(1½)	15
50.0	(2)	20
63.0	(2½)	35
75.0	(3)	60
90.0	(3½)	100
100.0	(4)	150
125.0	(5)	300

Figura 18 Norma INV E-213

Fuente: Norma y especificaciones 2012 Instituto Nacional de vías

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.

El proveedor de material sucio de río, es dueño de un predio y a su vez, del título minero, ubicado en el municipio de Santuario Risaralda, donde pasa el Río Mapa. La empresa mantiene relaciones comerciales desde hace catorce (14) años y la forma de pago a este proveedor es de contado o máximo (8) días.

Mano de obra directa

La mano de obra directa del área de producción de la empresa Triturados y Concretos Ltda., tiene contrataciones a término fijo y los pagos de sus salarios se realizan quincenalmente y estos cuentan con todas las prestaciones de ley, también cuentan con dotación y todos sus elementos de protección.

La empresa cuenta con cinco (5) operarios para la producción de la mezcla asfáltica clasificados de la siguiente manera.

Mano de Obra Directa	
No. Operarios	Operador
1	Operador de la planta de asfalto
1	Operador retroexcavadora
1	Operador clasificador
1	Operador triturador equipo Lippman
1	Operador Impactor

Figura 19 Mano de obra directa

Fuente: elaboración propia

Los operarios tienen una jornada laboral de ocho (8) horas diarias, que pueden ser distribuidas en varias actividades.

Costos indirectos de fabricación

Materiales indirectos

Combustible fuel oil

El combustible es aquel material que al ser quemado puede producir calor, energía o luz. Generalmente el combustible libera energía de su estado potencial a un estado utilizable, sin importar si se hace de manera directa o mecánicamente, originando como residuo el calor. Esto

quiere decir que los combustibles son sustancias capaces de ser quemadas o que son propensas a quemarse.

El fuel oil es un derivado del petróleo, preparado mediante mezclas de fracciones pesadas (principales de la destilación y de los procesos de conversión) con diluyentes (destilados livianos) hasta cumplir los requerimientos de calidad (viscosidad, metales, azufre) exigidos para su uso como combustible.

Su función principal es mantener el asfalto a cierta temperatura, esto se hace gracias a un sistema de tubos que se encuentran internos en los tanques de asfalto, con dos conductos, uno por donde pasa un aceite térmico y otro por donde pasa dicho combustóleo, que se enciende por medio de una caldera que permanece a 220° C, todo esto con el fin de disminuir la viscosidad del asfalto para que pueda transportarse por medio de tubos hasta la planta mezcladora.

El proveedor del combustóleo, se lleva una relación comercial de ocho (8) años, ubicados en Yumbo Valle, cuenta con un crédito a 30 días.

Aceites y Lubricantes

ACPM (aceite combustible para motores):

El petrodiesel es el gasóleo extraído del petróleo. Se diferencia del biodiesel, que es el gasóleo extraído del aceite vegetal.

En España, se denomina gasóleo al combustible diésel, usado por motores a diésel, aunque en América Latina es más común usar diésel para ambos, en Colombia se lo denomina ACPM, que son las siglas de Aceite Combustible Para Motores.

Es una mezcla de hidrocarburos que se obtiene por destilación fraccionada del petróleo entre 250 °C y 350 °C a presión atmosférica. El gasóleo es más sencillo de refinar que la gasolina y

suele costar menos. Por el contrario, tiene mayores cantidades de compuestos minerales y de azufre.

Este ACPM es suministrado por pedidos de 3000 Gls, la empresa cuenta con tanques para el almacenamiento de este producto, y hay un personal encargado de realizar los suministros a cada máquina o vehículo, por medio de solicitud de requisición.

Cilindros de gas

Utilizado como sistema de ignición para el arranque de combustión de la caldera y el quemador.

Mano de obra indirecta

Jefe de planta

Es el encargado de garantizar que los procesos de producción estén en excelente funcionamiento, en cuestión de mantenimientos, rendimientos y programación de personal.

Ingeniero de producción

Es el encargado de producir la mezcla con las características exactas que lo exige la norma INVIAS y responsable de dirigir eficientemente la producción de la mezcla asfáltica, gestionando de manera equilibrada los recursos disponibles en la empresa para su fabricación. Una de sus funciones principales es diseñar y desarrollar el Plan de Producción para ello, deberá estimar la capacidad productiva disponible o futura en la misma.

El ingeniero de producción también se encarga de supervisar las líneas de producción, además de realizar ajustes y mejoras puntuales, los cuales se siguen acorde a los procedimientos determinados por el departamento de calidad, y de igual manera, los procesos y paradas de mantenimiento de las máquinas.

Administradora de planta

Encargada de llevar los reportes diarios de producción, los inventarios, informes de rendimientos de maquinaria, y planificar los turnos de todo el personal, y es la mayor responsable de las decisiones que se deben tomar en la planta.

Ayudante de tolvas

Es el encargado de vigilar que las tolvas estén con el material requerido y las cantidades necesarias según el nivel requerido por la producción.

Ayudante rayando volquetas

Es el encargado de distribuir adecuadamente la mezcla asfáltica en la volqueta al final.

Personal de mantenimiento

Los técnicos y el personal de mantenimiento se encargan del montaje, ajuste, revisión, acondicionamiento y reparación de las instalaciones y maquinaria de la planta de producción.

Las tareas que realiza un técnico de mantenimiento son diversas y difíciles de definir con precisión ya que son muy variables en función de las necesidades. Algunas de las tareas frecuentes que suelen realizar son las siguientes:

- Tareas programadas de revisión de maquinaria y equipos de producción.
- Limpieza y mantenimiento de la maquinaria u otros elementos de su competencia;

cambiar / reponer piezas o elementos periódicamente.

- Reparación de averías en maquinaria.
- Coordinación y gestión de reparaciones.
- Instalación de elementos nuevos.

Almacenista

Es el encargado de atender los requerimientos de diferentes unidades o dependencias en cuanto al suministro de repuestos, equipos y otros rubros del almacén de la planta, recibiendo, clasificando, codificando, despachando e inventariando para satisfacer las necesidades de dichas unidades.

Técnico de calidad

Es el encargado de efectuar los diferentes tipos de ensayos de laboratorio de las propiedades de los granulares, cemento asfáltico y de la mezcla asfáltica.

Los granulares deben someterse a unos análisis, para examinar la resistencia, la graduación, la plasticidad y la angularidad y garantizar que cumplan con las especificaciones de la norma para ser mezclada con el cemento asfáltico.

Para el cemento asfáltico, se analiza el porcentaje de adherencia que posee el producto.

Para realizar los ensayos de la mezcla asfáltica, lo realizan regidos al diseño Marshall, es el diseño que especifica la formula precisa para producir la mezcla asfáltica.

Líder de calidad

Es la encargada de analizar los informes resultantes de los ensayos para su debida aprobación o rechazo.

Despachador

Es el encargado de controlar la entrada y salida de materiales de la planta diligenciando el formato “control de despacho y recibo de materiales”, donde especifican fecha, nombre del despachador, nombre a quien se le suministra el material, tipo de material, cantidad de M3, nombre del conductor de la volqueta, y firma del conductor.

Vigilante

Se encuentra mayormente en la portería de la planta, y controla la entrada y salida del personal y visitantes, también se encarga de velar por la seguridad, primordialmente en relación con bienes materiales de cuya protección, vigilancia y custodia esta principalmente encargado.

Siso

Encargado de la prevención, promoción y rehabilitación de la salud en los trabajadores, a diferencia de la seguridad industrial no sólo abarca los accidentes y enfermedades ocupacionales sino la parte psicológica, la cual es vital para mejorar la productividad y competitividad en la empresa.

Operador caldera y tanques de asfalto

Es el encargado de los inventarios de Asfalto, Fuel Oil, ACPM y Emulsión, a parte supervisa el funcionamiento de la caldera, debe estar pendiente de la programación de la producción de la mezcla, para encender la caldera con anterioridad para mermar la viscosidad del asfalto teniéndola a una temperatura ideal, el tiempo estimado para encender la caldera es con 12 horas de anticipación al inicio de la producción.

Operador cargador

Es quien se encarga de organizar todos los acopios de material pétreo, y dependiendo de la actividad que se esté ejerciendo debe alimentar las máquinas con el respectivo material, en el caso de clasificación debe alimentar la clasificadora de sucio, las trituradoras de piedra, y en la planta de asfalto alimentar las tolvas con todo 1, triturado de ½ y arena.

Otros costos indirectos de fabricación

De acuerdo con el área financiera, los siguientes ítems fueron clasificados como costos indirectos de fabricación.

Implementos de seguridad

Cascos de seguridad, guantes, audífonos, gafas, botas de seguridad, tapabocas, cada trabajador debe reportar el desgaste de cada implemento para ser renovado.

Energía eléctrica

La empresa Triturados y Concretos Ltda. Tiene el servicio de energía eléctrica con la empresa DICEL y paga mensualmente un valor promedio de \$ 25'000.000

Transporte personal

Ya que la planta se encuentra en un sitio alejado de la ciudad, se necesita contratar transporte para los trabajadores de producción, como también los de mantenimiento, cada día cuesta \$120.000 pesos corrientes del 2018 sin límite de veces transportadas en el día, con suministro de combustible.

Arrendamiento lote planta

La empresa Triturados y Concretos Ltda., paga el valor de \$ 5.700.000 pesos corrientes al 2018 y por periodos mensuales, por el arrendamiento del lote de la planta de producción,

Internet

Servicio contratado para envíos de informes, alimentación de formatos y demás, la empresa corre con un gasto mensual de \$ 297.395 pesos corrientes del 2018.

Celulares y planes de datos y minutos

Cada líder tiene encargado una línea de teléfono celular y plan de datos para la constante comunicación con la gerencia y demás líderes

Depreciación

Es la distribución sistemática del importe depreciable de los activos fijos a lo largo de su vida útil, Triturados y Concretos utiliza el método de línea recta, registrando constantemente el desgaste que sufre las máquinas una alícuota periódica de depreciación invariable

Mantenimiento de la maquinaria

El proceso de mantenimiento es una actividad que además de reparar las posibles (o futuras) fallas de los equipos, ayuda a la productividad de los proyectos mineros al mantener en constante funcionamiento la maquinaria utilizada.

Dentro de los distintos tipos de mantenimiento, se encuentran los preventivos, predictivos, correctivos y programados, entre otros.

En la empresa Triturados y Concretos Ltda., se realizan los mantenimientos de la maquinaria correctivos.

Pólizas maquinaria

Pólizas de aseguramiento contra todo riesgo de las máquinas de la planta de producción

Muestreos ambientales

Estudios de contaminación y utilización de vertimientos como cumplimiento a las leyes ambientales, controlado por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), ente corporativo de carácter público, responsable de ejecutar las políticas, planes y programas definidos por la Ley para la protección de medio ambiente.

Transporte de carga

Servicios de transporte de entrada o salida de maquinaria, repuestos y demás solicitados por el área de producción

Implementos de aseo

Implementos utilizados para el aseo del área de producción de Triturados y Concretos

Papelería

Ítem que comprende el costo de los talonarios, resmas de papel, lapiceros, impresiones y demás utilizados por el personal de producción

Herramientas usadas en la producción



Figura 20 Fumigadora

Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA, en octubre 16 de 2018.

Equipo que contiene ACPM para que los ayudantes que rayan las volquetas humedezcan de ACPM el volco de la volqueta para que la mezcla asfáltica no se adhiera a las paredes del volco.



Figura 21 Azadón

Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA, en octubre 16 de 2018.

Esta herramienta es utilizada para nivelar la mezcla asfáltica en la superficie de las volquetas, para determinar la medida de despacho de la mezcla.

Bases de distribución de los costos indirectos de fabricación

Existen varios métodos para conocer la tasa predeterminada de costos indirectos que se necesita para conocer el tercer elemento del costo, y el que se siga uno u otro depende de las actividades de cada empresa, cuando se trata de una tasa global, o de la forma como trabaja cada uno de los departamentos de producción, pues mientras unos lo hacen con un costo muy elevado de los materiales directos, otros lo hacen sobre el tiempo total requerido de mano de obra o con el número de horas maquinas que reemplazan en gran parte el costo de la mano de obra.

A continuación, se mencionan algunos métodos existentes:

Con base a las unidades producidas

Este método se aplica esencialmente en aquellas empresas que producen un solo artículo. En este caso se obtiene una tasa expresada en pesos por cada unidad producida, mediante la siguiente formula:

$$t = (CIF / UP)$$

Con base en el costo de los materiales directos

La tasa que se obtiene bajo este método se expresa mediante la siguiente formula:

$$t = (CIF / CMD)$$

Con base en el costo de la mano de obra directa

Bajo este método, uno de los más antiguos y más utilizados en las empresas de transformación, la tasa predeterminada de costos indirectos se obtiene mediante la siguiente formula:

$$t = (CIFP / CMOD)$$

Con base en el costo primo

Se denomina costo primo a la suma de los dos primeros elementos del costo (materia prima directa y la mano de obra directa), la fórmula para calcular por este método la tasa predeterminada es la siguiente:

$$t = ((\text{CIFP} / (\text{CMD} + \text{CMOD}))$$

(Salinas)

Maquinaria y equipo

Retroexcavadora

Es una máquina que se utiliza para realizar excavaciones en terrenos, para realizar rampas en solares o para abrir surcos destinados al pasaje de tuberías, cables, drenajes, etc., así como también para preparar los sitios donde se asientan los cimientos de los edificios.

En la empresa Triturados y Concretos Ltda., esta maquinaria es utilizada para la extracción del material sucio de río.



Figura 22 Retroexcavadora

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA, en octubre 16 de 2018.

Clasificadora

Esta máquina es utilizada para realizar la separación del material sucio de río, clasificando dicho material en: arena, piedra y gravilla.



Figura 23 Clasificadora

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA, en octubre 16 de 2018.

Cargador

Dentro del equipo de apoyo para el proceso de producción se requiere una serie de equipamientos, en este caso se habla del cargado, conocido como maquinaria amarilla que cumple la función de transportar los acopios de material hacia las maquinas trituradoras, impactor y la planta de asfalto. Dicho equipo ademas de requerir un operario, también demanda insumos para su operación como el combustible, aceites, llantas, mantenimientos, entre otros, los cuales deben ser medidos e identificados en la estructura de los costos de producción.



Figura 24 Cargador

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA, en octubre 16 de 2018.

Trituradoras



Figura 25 Trituradora

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA., en octubre 16 de 2018.

La función de la maquinaria trituradora (ver la figura 28) es la de transformar la piedra en material de $\frac{1}{2}$ " y de $\frac{3}{4}$ " pulgadas. Todo pedido de mezcla asfáltica que se procesa en la planta tiene sus propias condiciones y requerimientos. La piedra que se extra del lecho del rio no es uniforme, por tanto, según la mezcla solicitada, se lleva la piedra base al triturador, se programa

el martillo y las cribas, para que salga entonces un material uniforme en diámetro y tamaño para ser incorporado a la mezcla final.

Planta de asfalto

La planta de asfalto o planta mezcladora de asfalto utiliza los agregados pétreos y bitúmenes para producir asfalto. El asfalto es utilizado ampliamente en la construcción de autopistas, carreteras, aeropuertos, puertos y entre otros.

La planta de asfalto está compuesta por:

1. el sistema de alimentación de agregados,
2. sistema de sequedad,
3. sistema de quemadura,
4. elevador de agregados calientes,
5. criba vibratoria,
6. almacén de agregados,
7. sistema de medición y de mezcla,
8. sistema de suministro de betún,
9. sistema de filtro de polvo,
10. almacén de productos terminados,
11. sistema de control,
12. entre otros.



Figura 26 Visual general de la planta de asfalto.

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA., en octubre 16 de 2018



Figura 27 Secador

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA., en octubre 16 de 2018.

Equipos de laboratorio

Los equipos utilizados para realizar los ensayos pertinentes de la mezcla asfáltica son los determinados por el método Marshall, como lo indica la norma del Instituto Nacional de Vías.

El proceso inicia con obtener una muestra de 7 Kg, de los primeros metros cúbicos de mezcla que produce la planta de asfalto, muestra que se recoge de la volqueta que va a transportar la mezcla asfáltica. Esta es llevada en un buggy hasta el laboratorio que queda en la misma planta de producción. Posteriormente se procede a sacar 4 briquetas con el equipo de martillo Marshall que consiste en pesar en una báscula 1210 gramos de mezcla, ingresarla en un cilindro para que el martillo lo compacte con 72 golpes de cada lado. Después de estar compactado se procede a realizar los análisis determinados por el método Marshall como lo exige la norma del Instituto Vial Nacional de vías, haciendo los ensayos a cada briqueta y realizar un promedio con los resultados



Figura 28 Martillo Marshall

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA., en octubre 16 de 2018.

Báscula

Equipo utilizado para pesar la mezcla y determinar la cantidad requerida para realizar los respectivos ensayos



Figura 29 Báscula

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA., en octubre 16 de 2018.

Ensayo contenido de asfalto

Usado para la determinación cuantitativa del contenido de betumen en las mezclas de pavimentación, la operación del extractor centrífugo requiere de un tiempo relativamente corto. Se pesa la muestra, se calienta levemente hasta que comience a desintegrarse, se enfría y se coloca en un bol giratorio y se agrega solvente. La acción centrifugadora hace que el líquido pase por el anillo del papel filtro en la periferia del bowl, y se repite el proceso hasta que el solvente expulsado esté transparente.

Los agregados se pesan y clasifican. El peso antes y después de la extracción determina las proporciones constituyentes. Todas las unidades a motor tienen un control de velocidad de estado sólido, confiable y preciso: la velocidad de rotación se ajusta hacia arriba o hacia abajo. El freno eléctrico detiene la rotación en menos de 10 segundos. Las unidades a motor a prueba de

explosión tienen las mismas características que las anteriormente mencionadas, pero además brindan mayor seguridad. Una unidad manual es ideal para trabajo liviano en laboratorios.

Las unidades son de aluminio fundido, livianas y antioxidantes, e incluye 10 anillos de filtro.



Figura 30 Extractor Centrífugo

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA., en octubre 16 de 2018

Ensayo llenante mineral

Luego de realizar el proceso anterior, que es la extracción del asfalto de la mezcla asfáltica se procede a secar los granulares en un recipiente con fuego en una estufa, para luego pasarlos por unos tamices que tienen unas mallas que clasifican el material y con este resultado se analiza que los tamaños cumplan con la norma del Instituto Nacional de vías



Figura 31 Tamices

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA., en octubre 16 de 2018

Ensayo de estabilidad y flujo

La Máquina de Estabilidad Marshall permite medir de manera rápida y exacta la resistencia al flujo plástico de las mezclas bituminosas de acuerdo con las normas de ensayo, consiste en ejercer una carga sobre la probeta con la prensa a una rata de deformación constante de 50.8 mm (2") por minuto, hasta que ocurra la falla



Figura 32 Prensa Marshall

Fuente: Tomas propias obtenidas de la visita de campo realizadas a Triturados y concretos LTDA., en octubre 16 de 2018

El propósito final de todo sistema de costos debe ser lograr que a todas las unidades de los productos procesados les sea atribuida una parte de las erogaciones causadas por la producción de la manera más justa posible y que cada una de ellas refleje la rentabilidad resultante de la fabricación de cada producto.

Los sistemas de asignación de costos solo involucran los costos o gastos indirectos de fabricación, ya que los directos son plenamente identificables con el producto.

Para los costos indirectos de fabricación se calcula una tasa predeterminada de costos indirectos, también conocida como coeficiente regulador de costos indirectos, la cual se obtiene a partir de la siguiente operación: se divide los costos indirectos presupuestados para todo el ciclo contable (un mes o un año), sobre una base de distribución, que a criterio del analista puede tomarse horas de mano de obra directa, costo de esas horas, horas máquina, o costos de los materiales indirectos. El resultado de dicha división ya sea en pesos por hora o en porcentaje, es la tasa que se debe aplicar bien sea a las horas reales de mano de obra directa, costo real de esas horas, horas maquina reales, o costo real de los materiales indirectos.

Elementos de control de costos

En la empresa Triturados y Concretos Ltda. Tienen establecidos controles para los tres elementos del costo, estos son para los materiales directos, mano de obra y para los CIFS.

Control de materiales directos

Para el control de la materia prima directa, se realiza un inventario diario de todos los tanques y acopios para comparar los saldos de los Kárdex, el ayudante de caldera es quien supervisa todos los tanques.

Los materiales ubicados en el almacén que son mayormente los repuestos de la maquinaria y equipo están a cargo del auxiliar de compras, que se apoya en el programa contable para llevar los inventarios.

Control de Mano de obra.

En cada actividad realizada por los operarios, cada uno debe diligenciar un formato llamado registro de operaciones, donde deben indicar, que máquina se estuvo operando, la cantidad de horas laboradas, el horómetro de la máquina, si hubo intervenciones mecánicas, suministro de aceites y demás observaciones.

5.3. Estructura de costos por órdenes de producción para la mezcla asfáltica

Según “Contabilidad de costos” (Bernand J. Hargadon Jr. / Armando Múnera Cárdenas 2005), la contabilidad de costos es una parte especializada de la contabilidad general de una empresa industrial. La manipulación de los costos de producción para la determinación del costo unitario de los productos fabricados es lo suficiente extensa como para justificar un subsistema dentro del sistema contable general. Este subsistema encargado de todos los detalles referentes a los costos de producción es precisamente la contabilidad de costos.

En el sistema de costos por órdenes de producción, la unidad de costeo es generalmente un grupo o lote de productos iguales o en su defecto una sola unidad, para este caso equis metros cúbicos de mezcla de una característica específica. La fabricación de cada lote se emprende mediante una orden de producción. Los costos se acumulan para cada orden de producción por separado y la obtención de los costos unitarios es cuestión de una simple división de los costos totales de cada orden, por el número de unidades producidas en dicha orden.

En algunas industrias los costos se acumulan para cada producto individual, pero el sistema es el mismo. Quiere decir que la orden de producción no cubre un lote de productos iguales, sino un solo producto como sucede en la construcción de barcos, maquinas especiales, entre otros.

Siguiendo lo planteado por “Contabilidad de costos” (Bernand J. Hargadon Jr. / Armando Múnera Cárdenas 2005), El empleo de este sistema está condicionado por las características de la producción. Como puede observarse, solo es apto cuando los productos que se fabrican, bien sea para almacén o para contra pedido son identificables en todo momento como permanentes a una orden de producción específica. Las distintas órdenes de producción se empiezan y se terminan en cualquier fecha dentro del periodo y los equipos se emplean promiscuamente para la fabricación de diversas órdenes. Lo que hace precisamente que se trabaje por órdenes de

producción, es el hecho de que el reducido volumen de artículos producidos no justifica una producción en serie, en donde los equipos se pueden destinar a cumplir tan solo una tarea específica dentro de la cadena productiva.

Los sistemas de costos pueden funcionar con cada una de las siguientes bases de costos:

Base histórica

Cuando el sistema de costos funciona principalmente con base a costos reales o históricos, es decir, costos en los cuales ya se han incurrido y cuya cuantía es conocida.

Decir que un sistema funciona con base a costos reales, equivale decir que los costos que se contabilizan (se debitan y se acreditan) en las distintas cuentas, son los que realmente ocurrieron haciendo caso omiso de si son los costos que deberían haber ocurrido en condiciones previstas o pre calculadas.

Base predeterminada

Cuando el sistema de costos funciona principalmente con base en costos que han sido calculados con anterioridad a la ocurrencia de los costos reales. En este caso se contabilizan en las cuentas tanto los costos reales como predeterminados (o pre calculados), igualmente las diferencias (variaciones) existentes entre estos dos tipos de costos. (Hargadon B. , 1993, pág. 15)

Fases del proceso de producción

El proceso de producción es el conjunto de operaciones que son necesarias para llevar a cabo la transformación y elaboración de un producto o el diseño de un servicio, que reúne los tres elementos del costo, esto es, el material directo, la mano de obra directa y los Costos indirectos de fabricación o Producción (CIFs o CIPs).

El proceso de transformación de los materiales en productos finales es un proceso que debe ser estudiado y planificado previamente, pues de él dependerá la calidad final de los productos, así como los recursos y costos precisos para su realización.

A continuación, se detallan las diferentes fases del proceso productivo de una empresa en general, pero al ser factores fundamentales son asimilados para la empresa sobre la cual se viene trabajado el diseño de una estructura de costos bajo el sistema de órdenes de producción:



Figura 33. Fases del proceso productivo

Fuente: Elaboración propia.

Diseño del proceso

Antes que nada, el equipo hace una lluvia de ideas para definir cómo va a presentarse y comercializarse el producto. Con todas las ideas sobre la mesa, se van elaborando bocetos y diseños hasta que, finalmente, se consigue y decide el definitivo, el que será ofertado en el mercado.

Producción

A partir de los recursos físicos, humanos, tecnológicos, financieros y demás, la empresa pone en marcha el proceso de producción o prestación del servicio. En lo que corresponde a la

producción propiamente dicha, en esta etapa se transforman las materias primas, se incorpora mano de obra, se soporta con insumos y otros costos hasta que se obtiene el producto o servicio final.

Fase: Distribución y venta de los productos.

Fase en la que se coloca el producto o servicio en el mercado. El método de distribución de los productos puede hacerse de diversas maneras. La empresa escogerá aquella que vaya más acorde a sus políticas y tipo de producto.

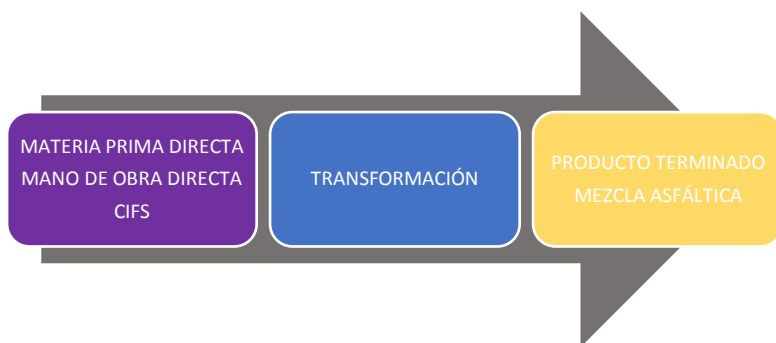


Figura 34 Fases del proceso de producción de la mezcla asfáltica

Fuente: elaboración propia.

Estructura de costos por órdenes de producción

Una vez establecida la negociación básica, se produce la orden de producción, en original y dos copias, las cuales se distribuye, una para el cliente, otra para producción y otra para contabilidad.

Después que el área comercial cierre la negociación de venta y firmar el respectivo contrato de obra, se realiza una reunión entre los departamentos de comercial, obras, financiera y logística, para programar y establecer los parámetros a seguir para la ejecución del contrato.

El plan de producción

Consiste en cuantificar el volumen de producción en los diferentes periodos de tiempo durante el tiempo de vida útil de un proyecto, claramente es importante haber identificado la capacidad de la planta previamente. El comportamiento de la demanda y la capacidad proyectada se van integrando de a poco con la producción. También, el plan de producción indica los requerimientos de materia prima necesarios de acuerdo a la capacidad productiva a lo largo del proyecto y ayuda a la proyección de los flujos monetarios.

Orden de producción

Es el documento utilizado en la empresa al trabajar bajo el sistema de costeo por órdenes de trabajo, donde se debe reflejar la acumulación de cada uno de los elementos del costo (MD, MOD, CIF). Para ilustrar el funcionamiento de la estructura de costos planteada, se parte de una orden de pedido del área de obras si es para la aplicación de la mezcla, o por parte de comercial y es venta directa del producto, a partir de este momento se van a referenciar los datos respectivos y llegar a la construcción del costo de producción.

Este formato se formula con varios ejemplares para informar el proceso de fabricación desde su inicio hasta su terminación. Su diseño consiste en que incluya además de los datos generales tales como:

- Número de orden
- Fecha de inicio
- Fecha de terminación
- Nombre del producto
- Cantidad a producir

- Contener los tres elementos del costo con sus respectivas cantidades, costos unitarios y totales.
- De tal manera que se totalice el importe de los tres elementos para dividir su importe entre el número de unidades terminadas y con ello determinar el costo unitario, que servirá para dar entrada al almacén de productos terminados para su control.



Figura 35 Fases del proceso general para costear una orden de producción de mezcla asfáltica.

Fuente. Diseño propio a partir del análisis y observación del proceso en Triturados y Concretos Ltda.

ORDEN DE PRODUCCIÓN No.			
FECHA DE INICIACIÓN		TIEMPO DE PRODUCCIÓN	
FECHA DE ENTREGA		CLIENTE	
PLANTA DE PROCESO			
ITEM	CARACTERISITICA	CÓDIGO	CANTIDAD
ORDENADO POR:			
APROBADO POR:			

Figura 36 Formato orden de producción

Fuente: Diseño propio aplicado para la empresa.

Cada orden de producción lleva una hoja de costos donde se identifican los diversos aspectos propios del costo como son los materiales, mano de obra y los costos indirectos de producción (CIP) asignados, como referente se coloca un formato con el siguiente esquema:

HOJA DE COSTOS											No. OP		
CLIENTE					ALMACÉN				FECHA DE INICIO				
PRODUCTO					CANTIDAD				FECHA DE TERMINACIÓN				
COSTO TOTAL						COSTO UNITARIO							
COSTO TOTAL													
MATERIALES DIRECTOS					MANO DE OBRA DIRECTA					CIF			
FECHA	MATERIAL	CANTIDAD	VALOR U. x MT3	VALOR TOTAL	No. Operarios	Operador	MINUTOS	VALOR MINUTO	VALOR TOTAL	DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
TOTAL MATERIALES DIRECTOS					TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA					TOTAL CIF			

Figura 37 Propuesta de formato de orden de producción

Fuente: elaboración propia, a partir de esquema referenciado en contabilidad de Costos de Hargadon.

El proceso de la contabilización de los materiales se divide en varias secciones: compra de materiales y uso de los materiales.

La compra de los materiales

Debe contar con procedimientos que garanticen un buen control interno, la mayoría de las empresas utilizan los siguientes formatos:

Orden de compra

Antes de realizar cualquier actividad, cada empleado o persona encargada de un procedimiento determinado y que necesite realizar ya sea compra de materia prima, la compra de un repuesto, o una solicitud de servicio específica, debe requerir de manera formal por medio del documento “Requisición de Compra o Servicio” al área de compras, que se encarga de gestionar dicha solicitud, al culminar el proceso de la compra o servicio, compras realiza una orden de compra o una orden de servicio que va acompañada de la factura de cada respectivo proveedor,

luego este paquete es entregado al área contable, para su debida auditoría y contabilización en el programa contable.

El formato siguiente, permite capturar información importante y referente para el proceso de costeo del producto en la empresa, obteniéndose los datos de importancia para los registros contables como son:

- a) La fecha
- b) La referencia
- c) El tipo de material
- d) La cantidad
- e) El costo de compra
- f) Las condiciones de pago
- g) Los impuestos a cargo, entre otros.

Informe de recepción

Es un formato que prepara el almacenista dando cuenta de los materiales recibidos, especificando la fecha, las cantidades, el estado en que se encuentran, preparando las respectivas copias para: contabilidad, compras y otra para el almacenista de los materiales.

A continuación, se propone un formato de informe de recepción de materiales:

INFORME DE RECEPCIÓN DE MATERIALES				
FECHA				
PROVEEDOR				
REMISIÓN NO.		ORDEN DE COMPRA No.		
Los siguientes materiales:				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR	COST. UNIT.
OBSERVACIONES (NOTAS)				
PREPARADO POR	REVISADO POR	ALMACENISTA	CONTABILIZADO	

Figura 39 Informe de recepción de materiales

Fuente: Elaboración propia, a partir de esquema referenciado en contabilidad de Costos de Hargadon.

Uso de materiales

Para retirar materiales del almacén con destino a la producción, es necesario presentar a el almacenista una requisición de materiales.

En la empresa Triturados y Concretos Ltda. no hacen uso de este formato, por lo cual a continuación se propone formato de “requisición de materiales”.

REQUISICIÓN DE MATERIALES No.				
ORDEN DE PEDIDO No.			FECHA DE PEDIDO	
			FECHA DE DESPACHO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Entregado por:				
Autorizado por:				
Recibido por:				

Figura 40 Requisición de materiales

Fuente: Elaboración propia, a partir de esquema referenciado en contabilidad de Costos de Hargadon.

Elementos del costo utilizados para la elaboración de la mezcla asfáltica (Anexo 6)

Materia prima directa

Entendiendo que los materiales directos son los que realmente entran en el producto que se está fabricando, los parámetros de consumo por cada metro cubico de la mezcla asfáltica, según datos técnicos dados por el jefe de producción de la planta y verificados en los estados financieros suministrados por el área financiera, se reflejan en la siguiente tabla:

MATERIALES DIRECTOS					
MATERIALES DIRECTOS	DET ALLE	CANTIDADES EN KG	M3	VALOR	TOTAL
TRITURADO 1/2	KG	703,70	0,41304348	\$ 8.550	\$ 3.532
TODO UNO	KG	777,78	0,45652174	\$ 8.550	\$ 3.903
ARENA NATURAL	KG	222,22	0,13043478	\$ 22.450	\$ 2.928
CEMENTO ASFÁLTICO NORMATIZADO	KG	92,59		\$ 1.171	\$ 108.426
TOTAL MATERIALES X M3					\$ 118.789

Figura 41 Materiales Directos

Fuente: Elaboración propia

MATERIALES DIRECTOS				
FECHA	MATERIAL	CANTIDAD	VALOR U. x MT3	VALOR TOTAL

Figura 42 Propuesta de formato hoja de costos para los materiales directos.

Fuente: Elaboración propia

Mano de obra directa

Teniendo en cuenta que la mano de obra directa es la remuneración total de los trabajadores por el tiempo empleado en labores productivas, se tomaron los tiempos de esta mano de obra directa por cada proceso de la elaboración de la mezcla asfáltica por metro cubico, siendo la jornada laboral de ocho (8) horas al día.

MANO DE OBRA DIRECTA					
ETAPAS DE PRODUCCIÓN	METROS POR DÍA	METROS X HORA	MINUTOS POR MT3	VALOR MINUTO	VALOR MOD X MT3
EXTRACCIÓN	600	75	1,25	\$ 117,31	\$ 146,64
CLASIFICACIÓN	480	60	1	\$ 197,88	\$ 197,88
TRITURACIÓN LIPPMAN	216	27	0,45	\$ 87,41	\$ 39,33
TRITURACIÓN IMPACTOR	360	45	0,75	\$ 106,02	\$ 79,52
PLANTA DE ASFÁLTO	208	26	0,43333333	\$ 197,88	\$ 85,75
				TOTAL MOD X MT3	\$ 549,12

Figura 43 Propuesta de formato para capturar información relacionada con la mano de obra.

Fuente: Elaboración propia

La ficha de costos que se presenta refleja la información esencial que permite a la empresa identificar el costo de mano de obra directa que se lleva para la producción de una orden determinada. Identifica las actividades propias de la mano de obra y los costos de estas actividades por fracción de tiempo, para luego ser aplicado al costeo final de la orden de producción.

Todos los valores utilizados para realizar los cálculos del costeo de la mezcla asfáltica y montaje de la estructura de costos se extrajeron de los estados financieros de la empresa de los periodos 2016-2017, solicitados al área financiera.

Costos indirectos de fabricación

Material indirecto

Como se mencionó en el capítulo anterior el material indirecto son aquellos materiales usados en la producción, exceptuando los materiales directos, se identificaron los siguientes materiales:

- Fuel Oil
- Aceites y lubricantes
- Cilindros de gas maquinas

MATERIALES INDIRECTOS	DETALLE	VALOR
FUEL OIL	MENSUAL	\$ 25.928.192
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	MENSUAL	\$ 24.694.207
CILINDROS DE GAS MAQUINAS	MENSUAL	\$ 1.246.667
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS		\$ 51.869.067

Figura 44 Materiales Indirectos

Fuente: elaboración propia

Mano de obra indirecta

A continuación, y de relevancia para el sistema de costeo, es necesario identificar los diversos elementos que integran el costo de la mano de obra indirecta, en la figura se muestra la mano de obra indirecta los cuales cuentan con todas las prestaciones de ley.

MANO DE OBRA INDIRECTA											
NO.	ACTIVIDAD	Sueldo Básico	AUX TRANSPORTE	TOTAL DEVENGADO	PENSIÓN	ARL	CAJA DE COMPENSACIÓN	CESANTIAS, INT CESANTIAS, PRIMA	VACACIONES	DOTACIÓN	TOTAL
1	JEFE PRODUCCIÓN	\$ 2.200.000,00	\$ 0,00	\$ 2.200.000,00	\$ 264.000,00	\$ 153.120	\$ 88.000,00	\$ 388.666,51	\$ 91.666,65	\$ 21.666,67	\$ 3.207.119,83
2	INGENIERO PCC	\$ 4.682.080,00	\$ 0,00	\$ 4.682.080,00	\$ 561.849,60	\$ 325.873	\$ 187.283,20	\$ 827.167,14	\$ 195.086,64	\$ 21.666,67	\$ 6.801.006,01
3	ADMINISTRADORA	\$ 2.250.000,00	\$ 0,00	\$ 2.250.000,00	\$ 270.000,00	\$ 156.600	\$ 90.000,00	\$ 397.499,84	\$ 93.749,99	\$ 21.666,67	\$ 3.279.516,49
4	AYUDANTE TOLVAS	\$ 797.588,00	\$ 88.212,00	\$ 885.800,00	\$ 95.710,56	\$ 55.512	\$ 31.903,52	\$ 156.491,27	\$ 33.232,83	\$ 21.666,67	\$ 1.280.316,97
5	AYUD. RAYAN. VOLQ.	\$ 797.588,00	\$ 88.212,00	\$ 885.800,00	\$ 95.710,56	\$ 55.512	\$ 31.903,52	\$ 156.491,27	\$ 33.232,83	\$ 21.666,67	\$ 1.280.316,97
6	MANTENIMIENTO	\$ 1.747.200,00		\$ 1.747.200,00	\$ 209.664,00	\$ 121.605	\$ 69.888,00	\$ 308.671,88	\$ 72.799,99	\$ 21.666,67	\$ 2.551.495,65
7	ALMACENISTA	\$ 781.242,00	\$ 88.212,00	\$ 869.454,00	\$ 93.749,04	\$ 54.374	\$ 31.249,68	\$ 153.603,48	\$ 32.551,74	\$ 21.666,67	\$ 1.256.649,05
8	TÉCNICO CALIDAD	\$ 1.875.671,00	\$ 0,00	\$ 1.875.671,00	\$ 225.080,52	\$ 130.547	\$ 75.026,84	\$ 331.368,41	\$ 78.152,95	\$ 21.666,67	\$ 2.737.513,08
9	LABORATORIO	\$ 781.242,00	\$ 88.212,00	\$ 869.454,00	\$ 93.749,04	\$ 54.374	\$ 31.249,68	\$ 153.603,48	\$ 32.551,74	\$ 21.666,67	\$ 1.256.649,05
10	DESPACHADOR	\$ 781.242,00	\$ 88.212,00	\$ 869.454,00	\$ 93.749,04	\$ 54.374	\$ 31.249,68	\$ 153.603,48	\$ 32.551,74	\$ 21.666,67	\$ 1.256.649,05
11	VIGILANCIA	\$ 781.242,00	\$ 88.212,00	\$ 869.454,00	\$ 93.749,04	\$ 54.374	\$ 31.249,68	\$ 153.603,48	\$ 32.551,74	\$ 21.666,67	\$ 1.256.649,05
12	VIGILANCIA	\$ 781.242,00	\$ 88.212,00	\$ 869.454,00	\$ 93.749,04	\$ 54.374	\$ 31.249,68	\$ 153.603,48	\$ 32.551,74	\$ 21.666,67	\$ 1.256.649,05
13	SISO	\$ 924.422,00	\$ 88.212,00	\$ 1.012.634,00	\$ 110.930,64	\$ 64.340	\$ 36.976,88	\$ 178.898,60	\$ 38.517,58	\$ 21.666,67	\$ 1.463.964,14
14	CALDERISTA	\$ 1.051.311,00	\$ 88.212,00	\$ 1.139.523,00	\$ 126.157,32	\$ 73.171	\$ 42.052,44	\$ 201.315,65	\$ 43.804,62	\$ 21.666,67	\$ 1.647.690,94
15	OP. CARGADOR	\$ 878.548,00	\$ 88.212,00	\$ 966.760,00	\$ 105.425,76	\$ 61.147	\$ 35.141,92	\$ 170.794,20	\$ 36.606,16	\$ 21.666,67	\$ 1.397.541,65
TOTAL MOI											\$ 31.929.726,99

Figura 45 Mano de obra indirecta

Fuente: Elaboración propia.

Costos indirectos de Producción

A continuación, se muestra el resumen de los costos indirectos de producción, por promedio mensual.

OTROS COSTOS INDIRECTOS		
DETALLE		PROMEDIO MENSUAL
ARRENDAMIENTO LOTE PLANTA	MENSUAL	\$ 5.700.000
INTERNET	MENSUAL	\$ 297.395
PLANES DE CELULAR	MENSUAL	\$ 328.000
DETERIORO	MENSUAL	\$ 13.092.963
IMPLEMENTOS DE ASEO	MENSUAL	\$ 736.254
POLIZA RETRO HYUNDAI R260	MENSUAL	\$ 605.800
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	MENSUAL	\$ 422.359
ENERGÍA ELÉCTRICA	MENSUAL	\$ 23.506.542
TRANSPORTE PERSONAL	MENSUAL	\$ 3.520.000
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	MENSUAL	\$ 27.518.976
MUESTREOS AMBIENTALES (CONTAMINACIÓN)	MENSUAL	\$ 830.000
PAPELERIA	MENSUAL	\$ 66.738
TRANSPORTE DE CARGA	MENSUAL	\$ 2.047.703
TOTAL CIF		\$ 78.672.730

Figura 46 Otros Costos Indirectos

Fuente: Elaboración propia.

Clasificación de los CIF según el tipo de costo

Del historial contable de la empresa, el responsable del costeo debe identificar cuáles de los costos que se vienen registrando corresponden a la categoría de los costos indirectos de producción (CIP) (o fabricación para algunos autores como Bernard Hargadon). Los costos indirectos de producción (CIP) se descomponen en tres grandes grupos, y del tercer grupo se desprende un listado en detalle que forman los CIP globales.

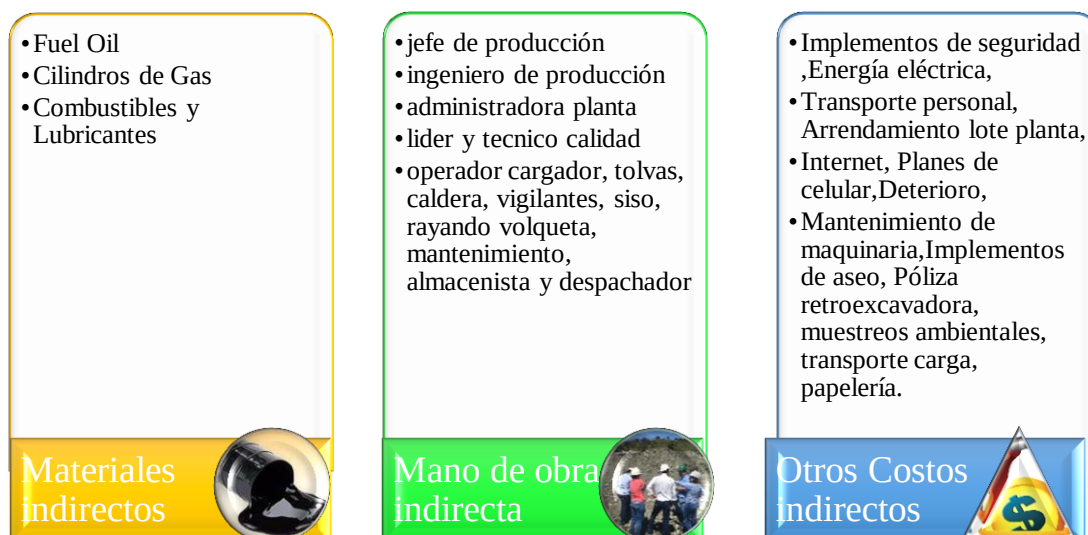


Figura 47 Clasificación de los Costos indirectos de Producción (CIP)

Fuente: elaboración propia

DETALLE	TIPO DE COSTO		
	FIJO	VARIABLE	SEMIVARIABLE
ARRENDAMIENTO LOTE	X		
INTERNET	X		
PLANES DE CELULAR	X		
DETERIORO	X		
IMPLEMENTOS DE ASEO	X		
PÓLIZA RETROEXCAVADORA R260	X		
CILINDROS DE GAS		X	
MAQUINAS		X	
FUEL OIL		X	
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		X	
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		X	
ENERGÍA ELÉCTRICA			X
TRANSPORTE DE PERSONAL	X		
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA		X	
MUESTREOS AMBIENTALES		X	
PAPELERÍA		X	
TRANSPORTE DE CARGA		X	
MANO DE OBRA INDIRECTA	X		

Figura 48 se relacionan los diversos tipos de Costos indirectos de Producción (CIP) y su clasificación en fijo, variable y semivariable.

Fuente: Elaboración propia, a partir del análisis de la información.

Bases de distribución para los CIPS

1. UNIDADES PRODUCIDAS

=

CIF

UN.P

\$ 162.471.523,98

1800

=

\$ 90.261,96

DETALLE	ORDEN 1
MD	\$ 213.820.144,93
MOD	\$ 998.925,12
CIF	\$ 162.471.523,98
TOTAL COSTOS PRODUCCIÓN	\$ 377.290.594,03

\$ 90.261,96

1800 *

\$ 162.471.523,98

Figura 49. Bases de distribución de los Costos indirectos de producción (CIP) por unidades producidas

Fuente: Elaboración propia

2. COSTO DE MATERIALES DIRECTOS =			CIF	\$ 162.471.523,98	=	0,75985134
			COSTO MD	\$ 213.820.144,93		

DETALLE	ORDEN 1
MD	\$ 213.820.144,93
MOD	\$ 998.925,12
CIF	\$ 162.471.523,98
TOTAL COSTOS PRODUCCIÓN	\$ 377.290.594,03

0,759851342 *
<u>\$ 213.820.144,93</u>
\$ 162.471.523,98

Figura 50 Base de distribución de los CIP por costo de materiales directos

Fuente: Elaboración propia

3. COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA		=	CIF	\$ 162.471.523,98	=	162,646349
			CMOD	\$ 998.925,12		

162,6463492
<u>\$ 998.925,12</u> *
\$ 162.471.523,98

DETALLE	ORDEN 1
MD	\$ 213.820.144,93
MOD	\$ 998.925,12
CIF	\$ 162.471.523,98
TOTAL COSTOS PRODUCCIÓN	\$ 377.290.594,03

Figura 51 Base de distribución de los CIP por Costo de mano de obra directa

Fuente: Elaboración propia

4. COSTOS PRIMOS	=	$\frac{\text{CIF}}{(\text{MD}+\text{MOD})} = \frac{\$ 162.471.523,98}{\$ 377.290.594,03} = 0,43062702$
------------------	---	--

0,430627019
<u>\$ 377.290.594,03 *</u>
\$ 162.471.523,98

DETALLE	ORDEN 1
MD	\$ 213.820.144,93
MOD	\$ 998.925,12
CIF	\$ 162.471.523,98
TOTAL COSTOS PRODUCCIÓN	\$ 377.290.594,03

Figura 52 Base de distribución de los CIP por costos directos

Fuente: Elaboración propia

Para conocer la tasa predeterminada de los costos indirectos de producción (fabricación) de la mezcla asfáltica se utilizará para el caso estudio de la empresa Triturados y Concretos Ltda. Con base a las unidades producidas.

Desarrollo Caso Práctico

Se parte de un pedido tipo de mezcla asfáltica, por lo tanto, el área de obras de la empresa, pasa una orden de pedido por 1800 mt³ de mezcla asfáltica básica o convencional, para darle ejecución a un contrato de obra civil del municipio de Cartago.

ORDEN DE PRODUCCIÓN No.			1
FECHA DE INICIACIÓN	SEPTIEMBRE 3 DEL 2018	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	30 DÍAS
FECHA DE ENTREGA	SEPTIEMBRE 29 DEL 2018	CLIENTE	MUNICIPIO DE CARTAGO
PLANTA DE PROCESO	CORINTO		
ITEM	CARACTERISITICA	CÓDIGO	CANTIDAD
MDC19	MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL	MDC19	1800
ORDENADO POR:			
APROBADO POR:			

Figura 53 Orden de producción

Fuente: Elaboración propia, Formato de entrada al proceso de costeo, a partir de una orden de producción.

Una vez surtida la orden y legalizado por parte de la empresa el contrato de suministro del material asfáltico, el área técnica genera la requisición del material primario y necesario para proceder luego a la combinación de los insumos y obtener la mezcla requerida

REQUISICIÓN DE MATERIALES No.				
ORDEN DE PEDIDO No.		1	FECHA DE PEDIDO	SEPTIEMBRE 3 DEL 2018
			FECHA DE DESPACHO	SEPTIEMBRE 3 DEL 2018
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	TRITURADO 1/2	743,48	\$ 8.550,00	\$ 6.356.739,13
	TODO UNO	821,74	\$ 8.550,00	\$ 7.025.869,57
	ARENA NATURAL	234,78	\$ 22.450,00	\$ 5.270.869,57
	ASFÁLTICO NORMATIZADO	166.666,67	\$ 1.171,00	\$ 195.166.666,67
Entregado por:				
Autorizado por:				
Recibido por:				

Figura 54 Requisición de materiales

Fuente: elaboración propia

INFORME DE RECEPCIÓN DE MATERIALES				
FECHA	SEPTIEMBRE 3 DEL 2018			
PROVEEDOR	HUMBERTO QUINTERO			
REMISIÓN NO.	235	ORDEN DE COMPRA No.	1	
Los siguientes materiales:				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNT.	VALOR TOTAL
	CEMENTO ASFALTICO N.	166.666,67	1171	195.166.666,67
OBSERVACIONES (NOTAS)				
PREPARADO POR	REVISADO POR	ALMACENISTA	CONTABILIZADO	

Figura 55 Informe de recepción de materiales

Fuente: elaboración propia

HOJA DE COSTOS											No. OP		1		
CLIENTE	ALCALDÍA MUNICIPAL CARTAGO VALLE				ALMACÉN			X		FECHA DE INICIO		SEPTIEMBRE 3 DEL 2018			
PRODUCTO	MEZCLA ASFÁLTICA POR MT3				CANTIDAD			1800		FECHA DE TERMINACIÓN		SEPTIEMBRE 29 DEL 2018			
COSTO TOTAL				\$ 377.290.594,03				COSTO UNITARIO				\$ 209.605,89			
MATERIALES DIRECTOS					MANO DE OBRA DIRECTA						CIF				
FECHA	MATERIAL	CANTIDAD	VALOR U. x	VALOR TOTAL	No. Opera	Operador	MINUTOS	VALOR MINUTO	VALOR TOTAL	DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL		
SEP 3/18	TRITURADO 1/2	743,48	8550	\$ 6.356.739,13	1	RETROESCAVADORA	2250	\$ 118,81	\$ 267.332,72	CIF	1800	\$ 90.261,96	\$ 162.471.523,98		
	TODO UNO	821,74	8550	\$ 7.025.869,57	1	CLASIFICADORA	1800	\$ 199,39	\$ 358.894,48						
	ARENA NATURAL	234,78	22450	\$ 5.270.869,57	1	TRITURADORA LIPPMAN	810	\$ 88,91	\$ 72.017,83						
	CEMENTO ASFÁLTICO NORMATIZADO	166.666,7	1171	\$ 195.166.666,67	1	IMPACTOR	1350	\$ 107,53	\$ 145.159,14						
					1	PLANTA DE ASFÁLTO	780	\$ 199,39	\$ 155.520,94						
TOTAL MATERIALES DIRECTOS				\$ 213.820.144,93	TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA				\$ 998.925,12	TOTAL COSTO CIF		\$ 162.471.523,98			

Figura 56 Hoja de costos

Fuente: elaboración propia

MATERIA PRIMA DIRECTA USADA EN LA ORDEN DE PEDIDO No.001		
Inventario inicial de materiales	\$	-
Más compras brutas de materiales	\$	213.820.144,93
Más fletes en compras	\$	-
Compras totales de materiales	\$	213.820.144,93
Menos devolución en compras de materiales	\$	-
Compras netas de materiales	\$	213.820.144,93
Materiales disponibles para el uso en producción	\$	213.820.144,93
Menos inventario final de materiales	\$	-
Total materiales usados	\$	213.820.144,93
Menos materiales indirectos usados	\$	-
TOTAL MATERIALES DIRECTOS USADOS	\$	213.820.144,93

Figura 57 Materia Prima usada

Fuente: elaboración propia

MANO DE OBRA DIRECTA USADA EN LA ORDEN No.001		
Mano de obra directa pagada por MT3 de Mezcla Asfáltica	\$	554,96
No. De MT3 de mezcla asfáltica para la orden de pedido No.001		1800
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA	\$	998.925,12

Figura 58 Mano de obra usada

Fuente: elaboración propia

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN USADOS EN LA ORDEN No.001		
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		
Material indirectos de fabricación	\$ 28.816,15	
No. De Mt3 de mezcla asfáltica orden No.001	1800	
Total Materiales Indirectos de fabricación		\$ 51.869.066,51
Mano de obra indirecta	\$ 17.738,74	
No. De Mt3 de mezcla asfáltica orden No.001	1800	
Total mano de obra indirecta		\$ 31.929.726,99
otros costos indirectos de fabricación	\$ 43.707,07	
No. De Mt3 de mezcla asfáltica orden No.001	1800	
Total otros costos indirectos de fabricación		\$ 78.672.730,48
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		\$ 162.471.523,98

Figura 59 Costos indirectos usados

Fuente: elaboración propia

ESTADO DE COSTO DE PRODUCTOS VENDIDOS	
TRITURADOS Y CONCRETOS LTDA	
NIT 836.000.742-1	
SEPTIEMBRE 1 AL 30 DEL 2018	
Materiales Directos Usados	\$ 213.820.144,93
Mano de Obra Directa	\$ 998.925,12
Costos Indirectos de Fabricación	<u>\$ 162.471.523,98</u>
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 377.290.594,03
Mas inventario inicial de productos en proceso	<u>\$ 0,00</u>
COSTO DE PRODUCTOS EN PROCESO	\$ 377.290.594,03
Menos inventario final de productos en proceso	<u>\$ 0,00</u>
COSTO DE PRODUCTOS TERMINADOS	\$ 377.290.594,03
Mas inventario inicial de productos terminados	<u>\$ 0,00</u>
COSTO DE PRODUCTOS DISPONIBLES PARA VENTA	\$ 377.290.594,03
Menos inventario final de productos terminados	<u>\$ 0,00</u>
COSTO DE PRODUCTOS VENDIDOS	\$ 377.290.594,03
 TOTAL MEZCLA ASFÁLTICA x MT3 VENDIDO	 1.800
COSTO UNITARIO DE LA MAZCLA ASFÁLTICA	\$ 209.605,89
 PRECIO DE VENTA UNITARIO	 \$ 299.436,98

Figura 60 Estado de costos productos vendidos

Fuente: elaboración propia

6. Conclusiones

Conclusiones Desde Los Resultados Obtenidos

Al realizar el diagnóstico exploratorio sobre el proceso de costos de la producción de la mezcla asfáltica en la empresa, se pudo evidenciar que no hay formalmente un método o un sistema de costeo como tal, que se encuentra ceñido a un método específico, ni a un sistema de costeo reconocido, ni hay un delineamiento propio que le permita a la empresa identificar, registrar, cuantificar y medir el costo unitario de producción por cada orden específica que llega a su planta de producción.

La empresa Triturados y concretos Ltda., tiene como propio, un procedimiento informal denominado “Análisis de precio Unitario” (A.P.U.), el cual utiliza internamente para establecer el precio de venta de la mezcla asfáltica. Es un procedimiento que al ser contrastado contra un método o un sistema de costeo específico no puede decirse que es un método formal dentro de los cánones académicos conocidos (Costeo ABC, Costeo por proceso, Costeo Estándar, Costeo por órdenes).

Después de haber distribuido los costos de acuerdo con la metodología del sistema de costos por órdenes de producción, se reflejó una diferencia con el valor interno que maneja la empresa conocido como análisis de precio unitario. Como ejercicio de control y verificación de que tan cercano estaba el ejercicio desarrollado con respecto a la APU de la empresa, el costo unitario de la mezcla asfáltica bajo el sistema desarrollado en la propuesta de práctica, con respecto al método análisis de precios unitarios que es el que actualmente maneja la empresa, estuvo cercano. El costo unitario que arrojó esta propuesta de sistema de costos por órdenes de producción teniendo en consideración la metodología de identificación, cálculo, cuantificación y

registro fue menor al resultado del Análisis de precio unitario (APU) establecido para la mezcla por la empresa en los actuales momentos.

Una de las diferencias radica en primer lugar, en el proceso y método en el costeo de la maquinaria amarilla, que, por precio de análisis unitario, genera costo por hora de producción, y por órdenes de producción el costo que se lleva bajo el método aplicado, se evidencia la diferencia en el costo asignado en el elemento de la depreciación de la máquina, los cuales fueron identificados y medidos en el grupo de los costos indirectos de fabricación.

El sistema de costos establecido en la práctica empresarial, incluye una variedad de costos que se generan en la planta que no estaban incluidos en el análisis de precios unitarios que tienen hoy la empresa como procedimiento informal y que son necesarios para la producción de la mezcla asfáltica, los cuales marcan también la diferencia con el sistema de costeo bajo pedido que se realizó como práctica en la misma empresa.

Cabe destacar, que la empresa cuenta con un software adecuado el cual proporciona datos históricos, los cuales son distribuidos por centros de costos, siendo este dato, una base que permite detectar los costos involucrados en el proceso de producción de la mezcla. Esta herramienta será adoptada al sistema de costos por órdenes de producción.

Finalmente, puede concluirse que, aunque la empresa no tenga implementado un sistema de costos formal y bajo parámetros contables y de gestión, la distribución por medio de los centros de costos, facilitó determinar el precio unitario, el cual no presento diferencias tan representativas con respecto al sistema de costos a implementar.

7. Recomendaciones

Como recomendación se sugiere la elaboración de los manuales de funciones para determinar las responsabilidades de cada miembro de la organización para evitar ocupar puestos innecesarios o pérdida de tiempo que se traducen en gastos.

Identificar los respectivos procesos de producción, para facilitar el reconocimiento de los procedimientos a seguir e identificar en qué etapa o fase se vienen presentando las fallas, que las provoca, que no se está cumpliendo, quien el responsable del procedimiento y ajustar para que todo el proceso se lleve a cabo. Establecer una línea de seguimiento, control y evaluación tanto el proceso productivo como al proceso de identificación, cuantificación, registro y contabilización de los costos de las órdenes de producción que se llevan a cabo y entrar a liquidar cada orden y establecer la rentabilidad de la misma, por parte de la gerencia.

Se sugiere que el personal contratado para los diferentes cargos dentro de la organización tenga las características, técnica y conocimiento necesario para desarrollar las laborales que se le sean asignadas de la mejor manera. Adicionalmente, realizar los procesos de inducción y reinducción a los existentes, para que los procedimientos establecidos, los controles y el procesamiento de la información de costos y contables sean oportunas, ágil y muy aplicada a los procesos y operaciones que se realizan. Complemento a lo anterior, establecer jornadas de capacitación a las personas que directa o indirectamente tiene relación con el procesamiento de la información para el registro, identificación, medición y revelación del costo de producción.

Implementar un control interno en el área contable para la organización y de esta manera garantizar un adecuado cumplimiento de las normas internas y objetivos en los diferentes departamentos dentro de la misma.

También implementar un plan de mejora continua, para así adaptarse a los cambios externos de la organización, asegurando una evolución, progreso y desarrollo de manera progresiva para así obtener resultados eficientes y de calidad.

Se recomienda el desarrollo de un plan de formación para capacitar al personal de manera continuamente, asegurando la mejora de conocimiento dentro de la organización y así mismo, el crecimiento tanto personal como profesional de los integrantes de la empresa que se verá reflejado en la solución de problemas imprevistos dentro de la organización y podrán aportar ideas a la hora de tomar decisiones dentro de la misma.

Con el fin de optimizar los recursos de la empresa y mitigar los gastos generados por no tener un control total de los procesos de producción y no tener manuales de procedimientos que faciliten la toma de decisiones, así mismo se busca consolidar el conocimiento asociado al costeo del producto brindando a los encargados de producción, las herramientas y los instrumentos necesarios para solucionar problemas rápida y eficientemente.

Finalmente, ajustar los procedimientos definidos en este documento relacionados con la estructura de un sistema de costeo bajo pedido, sistematizar la información, estandarizar los procedimientos, adoptar los formatos y el circuito de información y alimentar el sistema de información contable y financiera de la empresa, así como la necesidad de incluir la rutina operativa al aplicativo contable, correspondiente al costeo de los productos bajo el método de orden de producción.

8. Referencias

- Aguirre F, J. G. (2004). *Sistema de costeo: la asignación del costo total a productos y servicios*. Bogotá: Luis Rocca.
- Cárdenas, R. A., & Nápoles. (2016). *COSTOS 1*. Ciudad de México: IMCP (INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PUBLICOS).
- Cuervo, J., Osorio, J., & Duque, M. (2007). *Costeo basado en actividades ABC Gestión Basada en actividades ABM*. Ecoe Ediciones.
- Cuevas, C. F., & Polanco, L. E. (2001). *Contabilidad de costos : enfoque gerencial y de gestión*. Bogotá: Prentice Hall.
- Espinosa, R., Archundia, E., & Contreras, R. (2011). *SISTEMAS CONTABLES, FISCALES EN LAS SOCIEDADES DE PRODUCCIÓN RURAL, SOCIEDADES UNIPERSONALES, FUENTES DE FINANCIAMIENTO Y PYMES*. Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso.
- Galvagni, C., & Mora, C. (1988). *Informe 13*. Argentina: Centro de Estudios Científicos y Técnicos de la Federación.
- Garcia, J. (2010). *Contabilidad de Costos*. 3era Edición. México: McGraw – Hill. Pag. 270.
- Gertz, F. (1968). *Origen y Evolución de la Contabilidad*. México: Trillas.

Gonzalez Garcia, C., & Serpa Cruz, H. (2008). *Generalidades de la contabilidad y sistemas de costos*.

Hargadon, B. (1993). *Contabilidad de Costos*. Bogotá: Norma.

Hargadon, B., & Múnero Cárdenas, A. (1985). *Contabilidad de Costos*. Colombia: Editorial Norma.

Hernández Esteve, E. (2006). Los tratados contables de Luca Pacioli (Venecia, 1494) y Bartolomé Salvador de Solórzano (Madrid, 1590). En E. Hernández Esteve, *Historia de la Contabilidad*.

Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Bápista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGraw-Hill.

Jímenez, N., & Toala , J. (2014). *Diseño e implementación de un sistema de costeo por ordenes de trabajo para mejorar la productividad de la constructora COPROBA*. Guayaquil: Universidad Politecnica Salesiana de Guayaquil.

Lawrence, W. B. (1970). *Contabilidad de Costos* (Vol. Tomo I Edición John W Ruswinckel). Limusa SA de C.V. Grupo Noriega Editores.

Mesú, E., & Uribe, V. (2015). *Estructura de Costos por órdenes de producción para las empresas productoras de prefabricados en concreto del Valle"*. Cartago: Universidad del Valle.

Neuner, J. (1994). *Contabilidad de Costos – Principios y práctica*. México: Editorial Limusa S.A.

Niño, O. (2011). *Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga*. Unidades tecnológicas de Santander.

Polimeni, R., Fabozzi, F., Adelberg, A., & Kole, M. (1997). *Contabilidad de Costos Tercera Edición*.

Revista Dinero. (11 de Noviembre de 2017). Para proyectos para 2018 el Invias invirtió \$2,1 billones. *Dinero*.

Robbins, S., & Coulter, M. (2005). *Administración*. Pearson.

Sinisterra Valencia, G. (2006). *Contabilidad de Costos*. Bogotá: Ecoe.

Tejera García, I. (1999). *El Sistema de Costos por procesos*.

Torres Salinas, A. (2000). *Contabilidad de costos : análisis para la toma de decisiones (3a. ed.)*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Torres Salinas, A. (2010). *Contabilidad de Costos Análisis para la Toma de Decisiones*. Mexico: Mc Graw Hill.

9. Web grafía

ANI, O. d. (05 de Noviembre de 2013). *Agencia Nacional Minera*. Obtenido de <https://www.ani.gov.co/article/colombia-prospera-con-nuevos-desarrollos-carreteros-8062>

Delgado Perdomo, J. S. (2017). *Análisis de Precio Unitario*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JonathanDelgado39/anlisis-de-precio-unitario-apu>

Díaz Barreto, M. V., Díaz Guevara, J. C., & Cárdenas Mora, S. M. (2016). *Revista Visión Contable*. Obtenido de <http://publicaciones.unaula.edu.co/index.php/VisionContable/article/view/95/297>

Gómez, G. E. (11 de 09 de 2002). *Historia de los costos en contabilidad*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/43/histocosto.htm>

González García, C., & Serpa, H. (16 de septiembre de 2008). *Generalidades de la contabilidad y sistemas de costos*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/generalidades-de-la-contabilidad-y-sistemas-de-costos/>

Humberto Quintero. (s.f.). *Ficha Técnica Cemento Asfáltico*. Recuperado el 14 de septiembre de 2018, de <http://humbertoquintero.com/wp-content/uploads/2017/12/cemento-asfaltico-normalizado-aditivo-adherencia-40-50-60-70-80-100.pdf>

Ramos, J. (2016). *Escuela de costos*. Obtenido de <http://sumaxconsulting.com/wp-content/uploads/2016/10/beneficios-07.jpg>

Revista Dinero. (2013). Nuevas tecnologías para los asfaltos del país. *Dinero*, <https://www.dinero.com/especiales-comerciales/especial-de-infraestructura/articulo/nuevas-tecnologias-para-asfaltos-del-pais/187963>.

Revista Dinero. (2017). *Proyectos de infraestructura para el 2018 del invias*. Obtenido de Dinero: <http://www.dinero.com/pais/articulo/proyectos-de-infraestructura-para-el-2018-del-invias/252757>

Salinas, A. (s.f.). *ASIGNACION DE COSTOS*. Obtenido de <http://www.loscostos.info/asignacion-de-costos.html>

Shore, J. (20 de Septiembre de 2014). *Entrepreneur*. Obtenido de <https://www.entrepreneur.com/article/267406>

Urdaneta, N. (02 de Junio de 2017). *Supuestos Revista Económica*. Obtenido de <http://revistasupuestos.com/ciudad-y-vida-urbana/2017/6/2/la-infraestructura-vial-de-colombia-un-reporte-de-la-cuarta-generacin-de-concesiones-y-la-ruta-del-sol>

Zazenco. (2016). *Consultoria en Productividad*. Obtenido de <https://zazenco.wordpress.com/author/zazenco/>

10. Bibliografía

ÁLVAREZ Bernal, María Elizabeth; RAMÍREZ Galeano, Estefanny. Estructura de costos para la empresa LADRILLERA MARISCAL ROBLEDO S.A. Monografía de Grado Contador Público. Cartago, Valle del Cauca: Universidad del Valle. Facultad de Contaduría Pública. 2013

Backer, Jacobsen y Ramírez Padilla: “Contabilidad de Costos – un enfoque administrativo y de gerencia”. Ed. McGraw Hill, México 1998.

BEYER Roberto: “Contabilidad de eficiencia para el planeamiento y el control” Ed. Contabilidad Moderna. -Buenos Aires 1971.

BLOCKER John: “Contabilidad de Costos” Ed. Proivert 1968.

Cámara de Comercio Colombia. Estatuto Tributario. Decreto 624 de 1989. [En línea]
Disponible desde Internet en:
<http://www.amchamcolombia.com.co/imagenes/docs/SF.EstatutoTributario.pdf> [Con acceso marzo 2018]

CASHIN. James A. traducción de Lilia Guerrero. Teoría y Problemas de Contabilidad de Costos. Capítulo 4. Contabilidad de Costos por Orden de Trabajo, página 54-76. Colección SCHAUM. McGraw Hill Interamericana de México, México, 1993. 226 pp.

El Tiempo.com. Redacción y Negocios. La economía creció 4,2% en el tercer trimestre.

Diciembre 15 – 2014. [En línea] Disponible desde Internet en:

<http://www.eltiempo.com/economia/sectores/crecimiento-economico-del-tercer-trimestre/14977558>

ESCOBAR BOLIVAR. Jorge. Sistemas de costeo para controlar, cotizar y tomar decisiones. Ediciones Artes gráficas y Publicidad. Primera edición 1996 Medellín. Páginas 259.

ESCOBAR BOLÍVAR. Jorge. Fundamentos de Contabilidad Gerencial. Centro de publicación EAFIT. Impreso en Medellín, Colombia 1991. 239 páginas.

HORNGREN Charles, Foster y Datar: “Contabilidad de Costos: Un enfoque gerencial”. Prentice – Hall. México 10ª Edición 2002

HORNGREN, Charles: “La contabilidad de costos en la administración de empresas”. Ed. Uteha, México 1969.

KAPLAN ROBERT y COOPER Robin: “Coste y Efecto” Ed. Gestión 2000 Barcelona 1999

ORTEGA PÉREZ DE LEÓN. Armando: “Contabilidad de Costos”. Ed. Uteha México 1978.

PEREL Y LÓPEZ Giménez: “Manual de Presupuesto” Ed. Macchi.

PODMOGUILNYE, Marcelo G. “El costeo basado en actividades” Un enfoque desde su aplicabilidad práctica en las empresas argentinas. Ed. La Ley 2004.

RAMÍREZ ECHEVERRY, Helio Fabio; SUÁREZ BALAGUERA, Luis Eduardo (2012). Guía NIIF para Pymes. Norma Internacional de Información Financiera para Pymes. Universidad Libre de Colombia. [en línea] Disponible desde Internet en:
http://www.cpcpcolombia.org/documentos/guia_pymes.pdf [acceso febrero 2015]

SALGADO, Omar Andrés, ARÉVALO, Astrid Elena. Análisis de los sistemas de costos implementados en la agropecuarias coturnícolas ubicadas en los municipios de Cartago y La Unión. Monografía de Grado Contador Público. Cartago, Valle del Cauca: Universidad del Valle. Facultad de Contaduría Pública. 2013

SÁNCHEZ, Cristóbal del Río. (2000). Costos III. México: Ediciones Contables, Administrativas y Fiscales SA de C.V.

SÁEZ TORRECILLA, Fernández y Díaz: “Contabilidad de Costos y Contabilidad de Gestión. Ed. Mc. Graw Hill. 1993.

SHILLINGLAW. Gordon: “Contabilidad de Costos” Ed. El Ateneo. Buenos Aires 1977.

11. ANEXOS

Anexo 1.

FICHA 1	
(Visita 1, oficina Cartago)	
Fecha:	Septiembre 15 de 2018
Lugar:	Carrera 4 No. 54-75 Cartago
Observador:	Hora Inicio: 2:00 pm Hora Terminación: 3:30 pm
Expositor:	Diego Fernando Mafla Toro
Cargo:	Líder Área Comercial
Asunto:	- Antecedentes Triturados y Concretos - Productos y servicios que ofrece la empresa
Resultado	Desarrollo punto Conocimiento del cliente (Pág. 62)

Anexo 2.

FICHA 2	
(Visita 2, Oficina Cartago)	
Fecha:	Septiembre 22 de 2018
Lugar:	Carrera 4 No. 54-75 Cartago
Observador:	Hora Inicio: 9:00 pm Hora Terminación: 10:30 pm
Expositor:	Rafael Hernández Peláez
Cargo:	Jefe de Producción
Asunto:	- Proceso de producción - Protocolo y descripción de los recursos necesarios para iniciar las actividades de la producción de la mezcla asfáltica
Resultado	Desarrollo punto Enfoque: Costo M3 mezcla asfáltica (Pág. 63) Paso 1: permisos ambientales (Pág. 68) Paso 2: Estudios técnicos sobre el material a extraer (Pág. 68)

Anexo 3

FICHA 3	
(Visita 3, Oficina Cartago)	
Fecha:	Octubre 14 de 2018
Lugar:	Carrera 4 No. 54-75
Observador:	Hora Inicio: 1:00 pm Hora Terminación: 5:00 pm
Expositor:	Charly Ed Mc Bain, Diego Fernando Hernández
Cargo:	Líder Mantenimiento, Líder Comercial II
Asunto:	- Flujo proceso de la producción de la mezcla asfáltica. - Características del proceso de negociación con el cliente y especificaciones del tipo de producto solicitado para encargar el pedido a producción. - Determinación del precio de venta
Resultado	Desarrollo puntos Componentes de la mezcla asfáltica (Pág. 64-67) Flujo proceso de producción (Pág. 64-67)

Anexo 4.

FICHA 4	
(Visita 4, Planta Corinto, Santuario Risaralda)	
Fecha:	Octubre 16 de 2018
Lugar:	Corregimiento Peralonso
Observador:	Hora Inicio: 5:00 am Hora Terminación: 12:00 m
Expositor:	Charly Ed Mc Bain
Cargo:	Líder Mantenimiento
Asunto:	- Recorrido Planta de producción - Demostración paso a paso del proceso de producción de mezcla asfáltica - Medición de tiempos en cada actividad - Rendimientos de máquinas - Mano de obra necesaria para la producción - Materiales necesarios para la producción (Características de los materiales directos) - Otros costos incurridos - Inventarios - Ensayo de laboratorio de los materiales pétreos y la mezcla asfáltica - Mantenimientos de maquinaria y equipo

	- Preparación y logística para inicio de actividades y entrega del producto
Resultado	Desarrollo punto Paso 3: extracción material pétreo (Pág. 69) Paso 4: Clasificación del material sucio de río (Pág. 70) Paso 5: Trituración de piedra (Pág. 70-72) Paso 6: Producción mezcla asfáltica (Pág. 70-74)

Anexo 5.

FICHA 5	
(Visita 5, Oficina Cartago)	
Fecha:	Noviembre 9 de 2018
Lugar:	Carrera 4 No. 54-75
Observador:	Hora Inicio: 8:00 am Hora Terminación: 11:00 am
Expositor:	Rafael Hernandez
Cargo:	Jefe de producción
Asunto:	- Métodos de medición y costeo de la producción de la mezcla asfáltica
Resultado	Desarrollo punto Descripción del proceso de costeo del metro cúbico de mezcla asfáltica (Pág. 75)

Anexo 6.

FICHA 6 (Visita 6, Oficina Cartago)	
Fecha:	Noviembre 16 de 2018
Lugar:	Carrera 4 No. 54-75
Observador:	Hora Inicio: 8:00 am Hora Terminación: 5:00 pm
Expositor:	Conrado Hernández, Nelson Cano
Cargo:	Contador, Analista Contable
Asunto:	Información contable de: - Costos de los materiales directos - Costos nomina - Otros costos
Resultado	Desarrollo punto Elementos del costo utilizados para la elaboración de la mezcla asfáltica (Pág. 129-134)