

¿Cómo determinar costos en la industria de la construcción?

Estudio de un caso

Parte II: Líneas maestras para la acumulación y determinación de los costos de producción

Recibido: 09/03/2008 • Revisado: 15/03/2008
Aceptado: 25/03/2008

Noguera, María Yohana¹
Rincón de Parra, Haydeé²

Resumen >>

A partir de la estructuración y formalización de las actividades relacionadas con los procesos de producción de agregados y mezcla asfáltica —publicados en una edición anterior— el propósito central de esta investigación es presentar líneas maestras para la acumulación y determinación de los costos en dichos procesos, por ser éstos los que constituyen el punto de partida del resto de las operaciones que se realizan en la empresa Construcciones y Asfalto Andes CA. El trabajo es de tipo proyectivo-aplicado y las técnicas de recolección de la información utilizadas para lograr el objetivo de la investigación, fueron la observación directa, el análisis documental y la entrevista no estructurada.

Palabras clave: acumulación y determinación de costos, proceso de producción, sector de la construcción

Abstract >>

How to determine costs in the construction industry? A study case

Part II: Guidelines for the accumulation and determination of production costs

Since the structuration and formalization of the activities related to the aggregates and mix asphalt production processes — published in a previous paper — the central purpose of this research is to present guidelines for the accumulation and determination of costs in such processes, because they constitute the starting point of the operations that are realized in Construcciones y Asfalto Andes CA company. This is an applied research and to achieve its objectives it was used projective techniques, direct observation, documentary analysis and a non-structured interview.

Key words: *accumulation and determination of costs, production process, construction sector*

1 Magíster en Ciencias Contables. Profesora Asistente de la Cátedra de Contabilidad General y Superior de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes. Correo electrónico: yohana_noguera@yahoo.es

2 Doctora en Ciencias Administrativas. Magíster en Gerencia de Empresas, Mención Industrial. Profesora Titular de la Cátedra de Contabilidad de Costos de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de los Andes. Correo electrónico: haydocc@yahoo.com

1. Introducción

Las empresas de la construcción están buscando las condiciones adecuadas que hagan factible, de manera eficaz, la toma de decisiones, llevar a cabo sus operaciones en el mercado y desarrollarse dentro y fuera de la compañía.

Para lograr estos objetivos, uno de los recursos fundamentales es la información, y los gerentes enfrentan su ausencia generando costos innecesarios y evitables debido a que:

...El gerente de producción o el tesorero generan holguras para protegerse de la incertidumbre; el vendedor se compromete a entregar un producto, aunque ello implique insatisfacción del cliente; el gerente de recursos humanos presupuesta incrementos de sueldos iguales para todos, aunque ello reduzca la motivación de los mejores; la dirección crea nuevos cargos para coordinar procesos, lo cual hace más piramidal la estructura; el gerente general contrata los servicios de distintos asesores, aunque ninguno pueda resolver sus problemas (Lorenzo, 1998:19).

Señala este mismo autor que los gerentes, por falta de información, toman decisiones erradas que reducen la eficiencia y la eficacia de la compañía aunque sus efectos no se reflejen, de manera directa, en las cuentas contables.

Ahora bien, el hablar de información involucra a toda la organización. En este sentido, y para limitar adecuadamente el objeto de estudio, es necesario enfocar uno de los tipos de información que una empresa puede requerir, tal como la información de costos, bien sea por procesos, actividades y/o productos, clasificada de acuerdo con su comportamiento (variables y fijos) o con otro criterio apropiado a la realidad de la organización, pues, cuando la información

de costos se encuentra bien determinada y procesada, se facilita la adecuada toma de decisiones y se promueve la excelencia en la gestión empresarial.

El hecho de que las organizaciones, para sobrevivir y expandirse, tengan que mantener una estructura competitiva, las obliga a tener un sistema de información de costos que permita, entre otros aspectos, “conocer el resultado contable obtenido por la empresa, controlar la eficacia de la organización y de cada uno de sus componentes, y tomar decisiones que faciliten la adaptación permanente de la empresa” (Amat, 1997:13-14).

Las aplicaciones que se pueden hacer de una adecuada información de costos, trascienden las comentadas en el párrafo anterior, pues, según Laporta (2003:4), también se puede “conocer más y mejor a la empresa, los procesos, actividades y productos; valorar de manera más factible los inventarios y los resultados obtenidos; evaluar por producto, proyecto u obra, el resultado obtenido con la gestión empresarial para un determinado período”.

Esta autora también señala que un buen sistema de costos, entre otras cosas, permite controlar los costos y gastos; analizar las desviaciones obtenidas al comparar las estimaciones con la situación real; planificar una gestión estratégica de los costos; calcular indicadores de productividad, eficiencia y eficacia; tomar decisiones; implantar políticas adecuadas para la fijación de precios; aplicar programas de reducción y racionalización de costos.

Tomando en cuenta la importancia que tiene la información de costos para el manejo eficiente de las compañías se observa —según

un estudio realizado por Schmidt y Zornita (2003) en empresas dedicadas a la construcción civil en Brasil y otros países latinos— que existe una marcada tendencia por parte de los industriales del sector de la construcción a no determinar ni acumular los costos, situación que también se presenta en la mayoría de las empresas constructoras de Venezuela y, de manera particular, en las del Estado Mérida.

De acuerdo con información suministrada por Iván Peña, Presidente de la Cámara Regional de la Construcción, en el Estado Mérida existen 148 empresas constructoras, de las cuales, aproximadamente, 45 se encuentran activas; respecto a las demás, unas han desaparecido, otras están temporalmente cerradas o en reactivación (Entrevista personal, mayo 13, 2004).

En este mismo orden de ideas, según resultados obtenidos mediante encuesta realizada a los responsables de las empresas constructoras del Estado Mérida, se tiene que dentro de las que continúan operando, aproximadamente 9% maneja datos de costos de una manera no estructurada o formal.

Con el propósito de abordar, de manera específica, la problemática de la empresa objeto de estudio en esta investigación, se aplicó a los responsables de los Departamentos de Contabilidad y Administración de Construcciones y Asfalto Andes CA, una encuesta orientada a establecer un diagnóstico para indagar sobre la forma en que determinan y acumulan los costos.

A partir de los datos suministrados, se pudo conocer que la empresa en estudio maneja información de costos globales con el objeto de

explorar resultados, pero, no utiliza un sistema que permita determinar el costo de cada uno de los elementos de producción por líneas de productos.

Ahora bien, independientemente de que se efectúen cálculos de costos en mayor o menor grado, lo que es evidente en Construcciones y Asfalto Andes CA, es que no se tiene formalmente implantado un sistema de acumulación de costos, aunque la empresa se podría clasificar, de acuerdo al número de trabajadores que contrata (aproximadamente 70), como una empresa de tamaño mediano, que además genera ingresos anuales significativos.

Esta situación —no contar con un sistema de acumulación de costos— no le ha impedido seguir funcionando y mantenerse activa, pero de acuerdo a lo que manifiesta la gerencia de la empresa, se han observado disminuciones significativas en los volúmenes de producción e ingresos que la han afectado adversamente, llegando a tener la necesidad de adoptar acciones drásticas, como por ejemplo, reducir personal (hace algunos meses, la nómina estaba conformada por más de 100 trabajadores).

Sobre la base de lo planteado, se resume que Construcciones y Asfalto Andes CA no maneja, de manera sistemática y estructurada, información de costos para cada una de las principales líneas de producción (agregados, mezcla asfáltica, obras de pavimentación, obras de urbanismo y obras de construcción civil en general). Por tanto, el objetivo fundamental de este trabajo es diseñar líneas maestras para la determinación y acumulación del costo de producción de las líneas de producción de agregados y mezcla asfáltica.

2. Costos de producción en la industria de la construcción

Según Halpin (1997), los costos en el sector de la construcción están asociados a los recursos que se requieren para colocar físicamente los elementos de construcción en el proyecto. Estos costos incluyen lo referido a materiales; mano de obra; maquinarias, equipos, instalaciones y herramientas; subcontratos y cualquier otro costo que no se identifica, de manera directa, con una determinada obra o contrato.

En la producción de agregados y mezcla asfáltica, los *materiales* están representados básicamente por el granzón, el cemento, los agregados finos y gruesos (conocidos también como pétreos), las mezclas bituminosas, entre otros; que en la acumulación del costo de producción deberían considerarse como costos directos.

Los *costos de mano de obra*, salario y cualquier otro gasto asociado a este concepto, están en función, por un lado, de la cantidad de especialistas que se requieren para la ejecución de los distintos trabajos ocasionados por un contrato y, por el otro, de la continua rotación, en su mayoría, del personal obrero; situación que ocurre por la misma naturaleza temporal de las obras, la paralización de los trabajos (sobre todo cuando el cliente es el sector público), y la impredecible ubicación geográfica de todos los proyectos que ejecutará una misma empresa constructora.

Las *maquinarias, equipos, instalaciones y herramientas* dan soporte al proceso productivo y sus costos se dividen en dos grupos: a) cuando el activo es propiedad de la empresa, los costos están conformados por depreciación, pérdida de valor por el uso, el desuso y desgaste en

las operaciones de producción, y los gastos de operación que se incurren de manera ordinaria (seguros, reparaciones y mantenimiento, combustibles y lubricantes, repuestos y partes menores, entre otros); b) cuando el activo es arrendado, el único costo que debería imputarse a la obra, sería el correspondiente al pago del alquiler.

En cuanto a los *subcontratos*, como acuerdos firmados que hace el contratista con terceros especializados en un área determinada (subcontratista) para que realicen parte de la obra o instalaciones contempladas en el proyecto, generan costos de fácil imputación a las distintas obras, porque son establecidos por el subcontratista.

Una vez analizados los diferentes elementos del costo, es necesario señalar que para la acumulación y determinación de los costos de producción, hay que seleccionar, entre los diferentes sistemas (por órdenes de trabajo, por procesos y mixto), aquel o aquellos que se adapten a la naturaleza de las actividades que desarrolla la empresa (Horngren et al, 1996; Gayle, 1999; Hansen y Mowen, 1996).

El sistema de costos por órdenes de trabajo, se emplea cuando la empresa fabrica a partir de las especificaciones suministradas por el cliente en cuanto a diseño, tiempo, material, calidad, y requerimientos en general. Los costos se acumulan para cada orden de trabajo compuesta por productos individuales o pequeños lotes de productos.

El sistema de costos por procesos, se utiliza cuando la empresa elabora productos homogéneos de manera continua. La acumulación del costo se hace por departamentos o centros de costos para un período determinado.

En relación con el sistema de costos mixto (también llamado, de operaciones), se utiliza en las empresas que manufacturan productos diferentes con requerimientos de materiales distintos, pero con operaciones similares de procesamiento.

3. Estructura de costos

En el corto plazo la empresa debe iniciar el proceso de implantación formal de un sistema de acumulación de costos, el cual, dada la naturaleza de las operaciones de producción de agregados y mezcla asfáltica (procesos repetitivos y productos homogéneos generados en grandes cantidades), debe ser por *procesos*.

Es importante señalar que la propuesta que se presenta en las páginas siguientes, incluye: a) los centros de costos necesarios para estructurar cada una de las líneas de producción, b) las partidas contables requeridas para controlar el flujo de costos y c) un modelo de informe de costo de producción, en el cual no se considera la producción equivalente, dado que la naturaleza de las fases de producción de agregados y mezcla asfáltica no involucra la existencia de inventarios iniciales ni finales de productos en proceso.

En el caso específico de la extracción del granzón puede ocurrir, al término del período

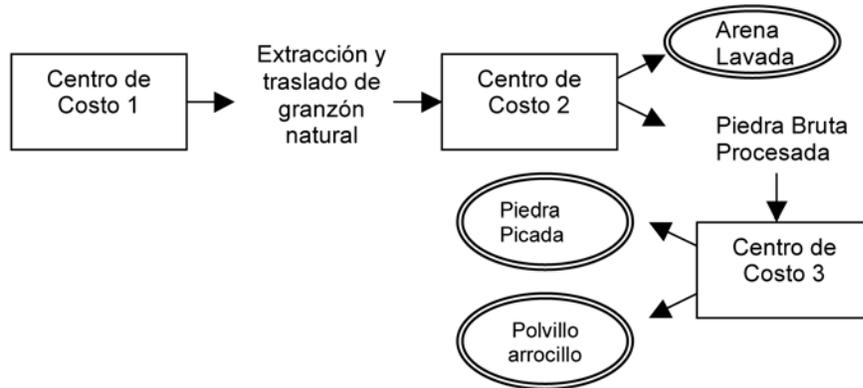
de producción, que se encuentren unidades extraídas no trasladadas a planta, a las cuales no es necesario atribuirles un grado de terminación parcial, debido a que los costos de extracción se diferencian fácilmente de los costos de traslado.

En la producción de la mezcla asfáltica, uno de los materiales utilizados es el líquido asfáltico 60/70, cuya temperatura debe elevarse para adaptarlo a los requerimientos de las normas Covenin. Este material puede que no se emplee todo, bien porque se paralizó la producción de mezcla asfáltica por haber terminado las obras de vialidad, o porque no existan pedidos de otros clientes que superen las cincuenta toneladas diarias (nivel mínimo de producción). De allí, que los costos incurridos en el calentamiento deberán atribuirse en su totalidad al producto que se ha generado (mezcla asfáltica), pues el líquido no conserva físicamente ningún grado de terminación, sino que vuelve a la situación original.

Los centros de costos que se han propuesto para las líneas de producción que deben acumular y determinar sus costos bajo un sistema por procesos, son:

- a) *Línea de Producción de Agregados* (Figura 1).
Centro de Costos 1: Extracción y Traslado del Granzón Natural; Centro de Costos 2: Arena Lavada y Piedra Bruta Procesada; Centro de Costos 3: Piedra Picada y Polvillo-Arrocillo.

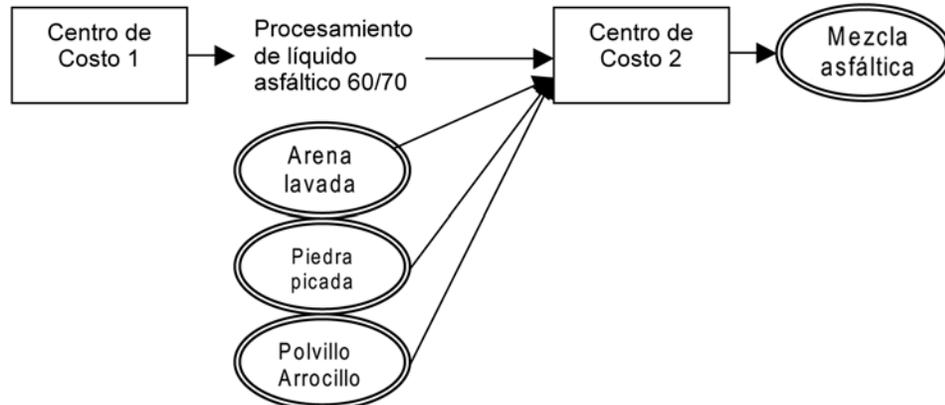
Figura No. 1 >>>
Centros de Costos de la Línea de Producción de Agregados



Fuente: Elaboración propia

b) *Línea de Producción de Mezcla Asfáltica* (Figura 2). Centro de Costos 1: Procesamiento del Líquido Asfáltico 60/70; Centro de Costos 2: Mezcla Asfáltica.

Figura No. 2 >>>
Centros de Costos de la Línea de Producción de Mezcla Asfáltica



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la naturaleza de los costos se recomienda un sistema híbrido, es decir, que los costos directos se acumulen en forma real (costos históricos), mientras que los costos indirectos, se acumulen en forma normal o aplicada, a través de tasa predeterminada única para toda la planta o tasas predeterminadas por centros de costos que se calculan sobre la

base de un presupuesto de costos indirectos de producción y un volumen de producción estimado.

Además, la aplicación de costos indirectos de fabricación se recomienda bajo un enfoque de tasas por centros de costos, porque de esta manera se lograría un adecuado reparto a los

objetos de costos, debido a que la empresa tiene diferentes líneas de producción que reciben servicios de departamentos que no producen bienes (tangibles o intangibles) para la venta, pero que coadyuvan a mantener activa y en niveles adecuados, las operaciones de producción. Tal es el caso, por ejemplo, de los costos incurridos en el taller de la planta, por concepto de mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipo, que se usan en las diferentes líneas de producción.

A continuación se detallan los principales aspectos de acumulación de costos, para las líneas de producción delimitadas anteriormente y que constituyen el objeto de estudio.

3.1. Línea de Producción de Agregados

Centro de Costos 1: Extracción y Traslado del Granzón Natural. La extracción y traslado del granzón natural desde el lecho del río hasta la planta, se ha signado como primer centro de costos, por ser el proceso que activa el resto de la cadena productiva de la empresa. Si no hay granzón natural, no se puede dar inicio al procesamiento de agregados, si no hay agregados, no se puede comenzar el procesamiento de mezcla asfáltica, y si no hay ésta última, se hará difícil y más costoso para la empresa ejecutar obras de vialidad, que es una de las principales actividades que desarrolla.

Este centro de costo, se puede manejar con una sola cuenta en el libro mayor denominada “Extracción y Traslado del Granzón Natural”, en la que se refleje por el “*DEBE*” todas las erogaciones directas incurridas durante la extracción y el traslado del granzón natural, como por ejemplo: royalty; impuesto minero; salario y aportes de operarios de máquinas y choferes de camiones; gastos de vigilancia de la maquinaria. Los costos que por no estar identificados de

manera exclusiva con este proceso (depreciación máquinas y camiones, prestaciones sociales y demás gastos relacionados con los operarios de máquinas y choferes de camiones, gastos de operación de las máquinas y camiones, otros costos indirectos propios, incluyendo la porción de costos indirectos del taller que correspondan por servicios recibidos) se consideran indirectos y, deben ser aplicados a través de la tasa predeterminada calculada para este centro de costos.

La mayor parte de los costos incurridos en este proceso se pueden identificar con facilidad, aunque en el caso de la mano de obra, es necesario implantar el uso de formatos donde se pueda controlar: la cantidad de trabajadores incorporados a la extracción y el traslado, el tiempo dedicado a dichas actividades, la cantidad de material trasladado a planta, la cantidad de camiones empleados en el traslado, entre otros aspectos relevantes para la adecuada asignación de costos. Dicho control se recomienda porque los camiones se utilizan en diversos procesos, entonces se hace necesario establecer, con claridad, para un período determinado, cuántos estuvieron dedicados a uno u otro proceso.

El “*HABER*” de la cuenta del mayor manejada en este centro de costos, se afectará para mostrar el costo de extracción y traslado del granzón natural que ha sido utilizado en el proceso de producción de agregados.

Si al final del período de producción recomendado (un mes) existe inventario final en esta cuenta, dicho monto debe reflejar básicamente dos aspectos: 1) el costo del material extraído que no está disponible en la planta, sino que aún se encuentra en la orilla del río esperando por ser trasladado, lo que implica que no tendrá asignados los costos de traslado

y, 2) el costo del material extraído y trasladado a la planta, pero que aún no ha sido llevado al procesamiento de agregados, sino que se encuentra en el patio de almacenamiento.

En el Informe de Costo de Producción propuesto para este primer centro de costos (Tabla No. 1), se formulan tres posibles casos. En el primero, el granzón extraído es trasladado a planta, lo que implica que todo el material participará tanto de los costos de extracción como de los costos de traslado incurridos en el período de producción. En el segundo, la existencia de granzón extraído y trasladado a planta deberá tener imputado el costo de extracción y traslado, pero adicionalmente existencia de granzón al final del período de producción en la orilla del río que será trasladado a planta durante el próximo período, por lo que solamente tendrá asignado el costo de extracción. En el tercer caso, haciendo uso del método promedio ponderado, se costeará el granzón que se encuentra, desde el período anterior, a la orilla del río a la espera de ser trasladado a la planta y el granzón que se extrae y traslada en el período actual.

Centro de Costos 2: Arena Lavada y Piedra Bruta Procesada. La obtención de arena lavada y piedra bruta procesada, se ha signado como segundo centro de costos, por ser el proceso que tiene lugar una vez que el granzón natural está en los patios de almacenamiento de la empresa y en el cual se genera un punto de separación. La arena lavada constituye un producto final listo para la venta o para el uso en otra línea de producción (mezcla asfáltica), mientras que la piedra bruta procesada debe continuar la trituración hasta convertirse en polvillo-arrocillo o piedra picada.

Este centro de costos se puede manejar a través de dos cuentas del mayor. La primera donde se reflejen los costos comunes de procesamiento, que lleva el mismo nombre del centro de costos, y la segunda, “Arena Lavada Terminada” para mostrar el costo atribuido a la arena lavada, debido a que el costo de la piedra bruta procesada irá al siguiente proceso, por lo que no amerita una cuenta separada para reflejar el costo asignado.

Tal como se dijo anteriormente, en esta etapa del proceso se genera un punto de separación, donde se originan dos coproductos, a los cuales, de una manera sencilla e implícita, se les asignan costos a través del método unidades físicas debido a que, tanto la arena lavada como la piedra bruta procesada, se pueden medir en metros cúbicos y, además, tienen mercado y participación similar en la generación de ingresos.

En la cuenta “Arena Lavada y Piedra Bruta Procesada”, se deben reflejar por el “*DEBE*” todos los costos conjuntos de producción hasta el punto de separación, entre los que se pueden destacar: el costo de extracción y traslado a planta del granzón natural sometido a procesamiento (Centro de Costos 1); depreciación de las maquinarias: la mandíbula primaria, criba No. 1, tornillos sin fin con aspersores y correas transportadoras de la arena lavada; costos indirectos de fabricación aplicados, que deben incluir entre otros, los siguientes conceptos: mano de obra (la cual debe ser prorrateada porque es la misma que se utiliza en el proceso posterior y también, en la línea de producción, mezcla asfáltica); depreciación de la infraestructura; electricidad; otros costos indirectos propios, más la porción de costos indirectos de los departamentos de servicio que correspondan.

Tabla No. 1 >>>
CONSTRUCCIONES Y ASFALTO ANDES CA
INFORME DE COSTO DE PRODUCCIÓN
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE AGREGADOS
CENTRO DE COSTOS Nº 1: EXTRACCIÓN DEL GRANZÓN NATURAL
MES _____

	Sin existencias finales ni iniciales	Con existencias finales	Con existencias iniciales
FLUJO FÍSICO EN M³			
Unidades Iniciales			X ₁
Unidades a Extraer	X	X	X ₂
Unidades a Justificar	X	X	X₁ + X₂ = X₃
Unidades Extraídas y Trasladas a Planta	X	X ₁	X
Unidades Extraídas y No Trasladas a Planta	—	X ₂	
Unidades Justificadas	X₁	X₁ + X₂ = X₃	X₃
COSTOS TOTALES A CONTABILIZAR			
Costos de Unidades Extraídas y No Trasladas a Planta en el Período Anterior	—	—	X ₄
Costos de Extracción del Período Actual (Impuesto, Salario y aportes de operarios de máquinas, Gastos de vigilancia de la maquinaria, Otros costos directos, Costos indirectos de fabricación aplicados)	X ₂	X ₄	X ₅
Costos de Traslado del Período Actual (Salario y aportes de choferes de los camiones, Gastos de operación de los camiones, Otros costos directos, Costos indirectos de fabricación aplicados).	X ₃	X ₅	X ₆
Total Costos a Contabilizar	X₂ + X₃ = X₄	X₄ + X₅ = X₆	X₄ + X₅ + X₆ = X₇
COSTOS UNITARIOS			
Costo Unitario de Extracción (si no hay existencias) Costo de Extracción del Período Actual / Unidades Justificadas	X ₂ / X ₁ = X ₅	X ₄ / X ₃ = X ₅	
Costo Unitario de Extracción (si hay existencias) (Costo de Extracción del Período Actual + Costo de las Unidades Extraídas y No Trasladas a Planta) / Unidades Justificadas			(X ₅ + X ₄) / X ₃ = X ₈
Costo Unitario de Traslado Costo de Traslado del Período Actual / Unidades Justificadas	X ₃ / X ₁ = X ₆	X ₆ / X ₃ = X ₇	X ₆ / X ₃ = X ₉
Costo Unitario del Proceso	X₅ + X₆ = X₇	X₅ + X₇ = X₈	X₈ + X₉ = X₁₀
VALORACIÓN DE INVENTARIOS			
Unidades Extraídas y Trasladas a Planta: Costo Unitario del Proceso * Unidades Extraídas y Trasladas a Planta	X ₇ * X ₁ = X ₈	X ₈ * X ₁ = X ₉	X ₁₀ * X ₃ = X ₁₁
Unidades Extraídas y No Trasladas a Planta: Costo Unitario de Extracción* Unidades Extraídas y No Trasladas a Planta		X ₇ * X ₂ = X ₁₀	
Total Valoración de Inventarios	X₈ = X₄	X₉ + X₁₀ = X₁₁	X₁₁ = X₁₂

Fuente: Elaboración propia

El “*HABER*” de la cuenta “Arena Lavada y Piedra Bruta Procesada”, se afectará cuando el proceso termine para descargar el costo atribuido a la arena lavada (producto terminado listo para la venta o el uso en otra línea de producción) y a la piedra bruta que será procesada adicionalmente.

Es importante destacar que esta cuenta “Arena Lavada y Piedra Bruta Procesada” no mostrará saldos finales, debido a que todo el material se procesa y en ningún caso queda material pendiente en la mandíbula primaria, en la criba No. 1 o en las correas transportadoras.

Por su parte, la segunda cuenta sugerida para este centro de costos “Arena Lavada Terminada”, reflejará por el “*DEBE*” el costo conjunto atribuido a este coproducto y, por el “*HABER*”, el costo de salida del material, bien sea, por venta o por uso en la línea de producción de mezcla asfáltica No. 4.

El Informe de Costo de Producción propuesto para este segundo centro de costos (Tabla No. 2), tiene implícito el manejo de los costos conjuntos para separar el costo de la arena lavada y la piedra bruta procesada. Sin embargo, a diferencia del informe del proceso anterior, no se muestra la existencia de inventarios iniciales y/o finales, porque es improbable la paralización del proceso antes de generar los agregados correspondientes.

Centro de Costos 3: Piedra Picada y Polvillo-Arrocillo. La piedra bruta procesada obtenida en el punto de separación del proceso anterior, se sigue transformando, por lo que es necesario acumular los costos de procesamiento adicional, en el cual se generan como salida dos productos terminados y listos para la venta o

para el uso en otra línea de producción, como son: piedra picada y polvillo-arrocillo.

Este centro de costos se puede manejar a través de tres cuentas del mayor. La primera para reflejar los costos del procesamiento adicional de la piedra bruta, que lleva el mismo nombre del centro de costos. La segunda de ellas, “Piedra Picada Terminada”, para mostrar el costo atribuido a este coproducto y, por último, “Polvillo-Arrocillo Terminado”, para detallar también el costo que se le ha asignado a este producto principal.

Es relevante mencionar, que en la línea de producción de los agregados se dan dos puntos de separación, el primero en el centro de costos anterior y, el segundo, al final del proceso controlado a través del Centro de Costos 3, debido a que en éste surgen nuevamente, a partir del procesamiento de un mismo material (piedra bruta procesada), dos productos principales o coproductos, piedra picada y polvillo-arrocillo, a los cuales, de una manera sencilla e implícita, se les distribuyen los costos, haciendo uso del método unidades físicas, porque tal como ocurre en el proceso anterior, ambos productos se pueden medir en metros cúbicos y, además, tienen mercado y participación similar en la generación de ingresos.

En la cuenta “Piedra Picada y Polvillo-Arrocillo” es necesario reflejar por el “*DEBE*”, todos los costos conjuntos de producción incurridos hasta el segundo punto de separación, entre los que se pueden destacar: costo de la piedra bruta procesada (costo conjunto asignado en el centro de costos anterior); depreciación de las maquinarias: como primario, como secundario, criba No. 2 y correas transportadoras de la arena lavada; cualquier otra erogación de carácter directo y los costos indirectos de fabricación

Tabla No. 2 >>>
CONSTRUCCIONES Y ASFALTO ANDES CA
INFORME DE COSTO DE PRODUCCIÓN
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE AGREGADOS
CENTRO DE COSTOS N° 2: ARENA LAVADA Y PIEDRA BRUTA PROCESADA
MES _____

FLUJO FÍSICO EN M³	
Granzón Natural a Procesar	X
Unidades a Justificar	X
Arena Lavada	X ₁
Piedra Bruta Procesada	X ₂
Unidades Justificadas	X₁ + X₂ = X₃
COSTOS TOTALES A CONTABILIZAR	
Costo de extracción en el lecho del río, y traslado a planta, del granzón natural sometido a procesamiento (costo proceso anterior).	X ₄
Depreciación de la mandíbula primaria, criba N° 1, tornillos sin fin con aspersores y correas transportadoras de la arena lavada.	X ₅
Otros costos directos.	X ₆
Costos indirectos de fabricación aplicados.	X ₇
Total de Costos a Contabilizar	X₄+X₅+X₆+X₇ = X₈
COSTO UNITARIO	
Costos Totales de Producción a Contabilizar / Unidades Justificadas	X ₈ / X ₃ = X ₉
Costo Unitario del Proceso	X₉
VALORACIÓN DE INVENTARIOS	
Arena Lavada:	
Costo Unitario del Proceso * Arena Lavada Procesada (en m ³)	X ₉ * X ₁ = X ₁₀
Piedra Bruta:	
Costo Unitario del Proceso * Piedra Bruta Procesada (en m ³)	X ₉ * X ₂ = X ₁₁
Total Valoración de Inventarios	X₁₀ + X₁₁ = X₁₂

Fuente: Elaboración propia

aplicados (que deben incluir la mano de obra utilizada, más todos los conceptos enunciados para el centro de costos anterior).

El “*HABER*” de la cuenta “Piedra Picada y Polvillo-Arrocillo”, contablemente se afectará cuando el proceso termine para descargar el costo atribuido tanto a la piedra picada como al polvillo-arrocillo (productos terminados listos para la venta o el uso en otra línea de producción).

Al igual que la cuenta “Arena Lavada y Piedra Bruta Procesada”, la partida “Piedra Picada y Polvillo-Arrocillo” no mostrará saldos finales, pues, todo el material que se procesa, se termina y en ningún caso, queda material pendiente.

Por su parte, la segunda y tercera cuenta sugerida para este centro de costos, “Piedra Picada Terminada” y “Polvillo-Arrocillo Terminado”, deben reflejar por el “*DEBE*” el costo conjunto atribuido a cada producto principal y, por el “*HABER*”, el costo de salida de cada tipo de material, bien sea, por venta o por uso en la línea de producción de mezcla asfáltica.

El Informe de Costo de Producción propuesto para este tercer centro de costos (Tabla No. 3) tiene implícito el manejo de los costos conjuntos para separar el costo de la piedra picada y el polvillo-arrocillo. Dicho informe, al igual que el del centro de costos anterior, no muestra la existencia de inventarios iniciales y/o finales,

porque es poco probable la paralización del proceso antes de generar los agregados correspondientes.

3.2. Línea de Producción de Mezcla Asfáltica

Centro de Costos 1: Procesamiento de Líquido Asfáltico 60/70. El líquido asfáltico 60/70 que se le compra a PDVSA, para ser incorporado a los agregados y generar la mezcla asfáltica, debe pasar por un proceso de dilución previo. Para ello, una vez que

llegan los camiones cargados con el líquido asfáltico, debe descargarse en un tanque con capacidad para sesenta mil litros y mantenerse a altas temperaturas (350°C, aproximadamente) a través de una caldera a gasoil (que en promedio consume de 75 a 80 litros por tirada de producción), con el objeto de que se diluya totalmente y, por medio de tuberías, trasladarlo hacia la mezcladora para incorporarlo a los agregados secos, calientes y pesados, para formar la mezcla asfáltica.

Tabla No. 3 >>>

CONSTRUCCIONES Y ASFALTO ANDES CA INFORME DE COSTO DE PRODUCCIÓN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE AGREGADOS CENTRO DE COSTOS N° 3: PIEDRA PICADA Y POLVILLO-ARROCILLO MES _____

FLUJO FÍSICO EN M³	
Piedra Bruta Procesada	X
Unidades a Justificar	X
Piedra Picada	X ₁
Polvillo-Arrocillo	X ₂
Unidades Justificadas	X₁ + X₂ = X₃
COSTOS TOTALES A CONTABILIZAR	
Costo de la Piedra Bruta Procesada (proceso o centro de costo anterior).	X ₄
Depreciación de las maquinarias: como primario, como secundario, criba N° 2 y correas transportadoras de la arena lavada.	X ₅
Otros costos directos.	X ₆
Costos indirectos de fabricación aplicados.	X ₇
Total de Costos a Contabilizar	X₄ + X₅ + X₆ + X₇ = X₈
COSTO UNITARIO	
Costos Totales de Producción a Contabilizar / Unidades Justificadas	X ₈ / X ₃ = X ₉
Costo Unitario del Proceso	X₉
VALORACIÓN DE INVENTARIOS	
Piedra Picada: Costo Unitario del Proceso * Piedra Picada (en m ³)	X ₉ * X ₁ = X ₁₀
Polvillo-Arrocillo: Costo Unitario del Proceso * Polvillo-Arrocillo (en m ³)	X ₉ * X ₂ = X ₁₁
Total Valoración de Inventarios	X₁₀ + X₁₁ = X₁₂

Fuente: Elaboración propia

Este centro de costos, se puede manejar con una sola cuenta del mayor, donde se reflejen todos los costos de producción incurridos para el procesamiento del líquido asfáltico 60/70.

En la cuenta "Procesamiento de Líquido Asfáltico 60/70" se debe reflejar por el "DEBE", lo siguiente: el costo de adquisición del líquido asfáltico 60/70, el costo de operación de los

camiones que hacen el traslado, la depreciación de la caldera y la tubería dispensadora, así como, los costos indirectos de fabricación aplicados, que deben contener entre otras erogaciones, una alícuota de la mano de obra empleada en este proceso (tomando en cuenta los choferes de los camiones que hacen el traslado), el gasoil empleado para calentar la caldera, la electricidad, la depreciación de la infraestructura y la porción de costos que corresponda de los departamentos de servicio.

El “*HABER*” de la cuenta se afectará cuando el proceso termine y el líquido sea llevado a la producción de mezcla asfáltica.

Es importante señalar, que el costo de procesar el líquido asfáltico 60/70 es el que hace que la empresa no produzca mezcla asfáltica a menos que la necesite para ejecutar las obras de pavimentación que le han sido adjudicadas, o que se tengan pedidos de clientes que superen, por día, 50 toneladas.

Dadas las características comentadas del proceso de producción de mezcla asfáltica, siempre se generarán al final de un período de producción, existencias finales de líquido asfáltico 60/70, por lo que en el Informe de Costo de Producción propuesto para este centro de costos (Tabla No. 4), se contemplan tres posibles casos.

Primer caso: que todo el líquido asfáltico 60/70 procesado se envíe al siguiente centro de costos, lo que implicaría que tanto los costos de adquisición y traslado, como los costos de procesamiento adicional formen parte del costo total.

Segundo caso: que al final del período de producción, exista líquido asfáltico en el

tanque de almacenamiento. Esto hace necesario generar una valoración a través de la cual el líquido sobrante sólo absorba parte de los costos de adquisición y traslado, pero no los costos de procesamiento adicional, mientras que el líquido procesado y utilizado absorba parte de los costos de adquisición y traslado así como la totalidad de costos incurridos en el procesamiento adicional.

Tercer caso: que las existencias de líquido asfáltico 60/70 que se tengan al inicio del período de producción en el tanque de almacenamiento, se valoren junto con las compras de este material en el período actual, a través del método promedio ponderado.

Centro de Costos 2: Mezcla Asfáltica.

Este centro de costos se ha signado como el segundo, dentro de la línea de producción de la mezcla asfáltica, por ser un proceso que requiere que el líquido asfáltico tenga la densidad y la temperatura adecuada para ser incorporado a los agregados (arena lavada, piedra picada y polvillo-arrocillo) que se generan en la línea de producción No. 1.

Este centro de costos se puede manejar a través de una cuenta del mayor denominada “Mezcla Asfáltica Terminada”, en la cual se acumularán todas las erogaciones necesarias para este proceso.

Dicha partida se afectará por el “*DEBE*”, cada vez que se incurra en costos de producción para generar la mezcla asfáltica, entre los que se pueden destacar: costo de producción de la arena lavada, costo de producción de la piedra picada, costo de producción del polvillo-arrocillo, costo de procesamiento (dilución) del líquido asfáltico 60/70, depreciación de la planta de asfalto, costos de calidad

(laboratorio), costos indirectos de fabricación aplicados (que a su vez incluirán, mano de obra operativa y de supervisión, depreciación de la maquinaria usada en la alimentación de las tolvas, electricidad, depreciación de la infraestructura, porción de costos indirectos de los departamentos de servicio, entre otros). Como puede observarse, la mayor parte de las erogaciones que conforman este centro de costos, provienen de la acumulación en centros de costos anteriores.

El “*HABER*” de la cuenta “Mezcla Asfáltica Terminada”, se afectará cuando el proceso culmine y el producto se descargue sobre la tolva de los camiones para su traslado.

Es importante destacar que esta partida no mostrará saldos finales, debido a que todo el material que se lleva a producción se termina, y en ningún caso quedará material en la correa de transportación, en el horno o en la mezcladora. La principal razón de esto es que, la mezcla asfáltica para ajustarse a las normas establecidas, no puede ser almacenada, pues en el momento de aplicación en la vía (proceso de pavimentación) debe tener una temperatura oscilante entre 140 y 150°C.

En el caso del líquido asfáltico, que es un material del que, por lo general, queda existencia en el tanque de almacenamiento cuando culmina el proceso de producción de la mezcla asfáltica, su costo se refleja en el centro de costos anterior. Simplificar la determinación de costos es, la razón por la que se sugiere un centro de costos, de manera exclusiva, para el procesamiento del líquido asfáltico 60/70.

El Informe de Costo de Producción propuesto para este segundo centro de costos (Tabla No.

5) no refleja valoración de producción conjunta ni de inventarios finales.

Para finalizar, la propuesta de acumulación del costo producción para las líneas de agregados y mezcla asfáltica, es necesario precisar un poco más, el tratamiento sugerido para los costos indirectos de fabricación.

Se ha mencionado en párrafos anteriores, la conveniencia de manejar un sistema de costos por procesos bajo un enfoque normal, es decir, que los costos directos se acumulen en términos reales, mientras que los indirectos se acumulen de manera aplicada a través de tasas predeterminadas calculadas para tal efecto. Esto obedece a la necesidad de hacer cálculos razonables, oportunos y económicos del costo de producción que se genera en cada línea, pues, luego de que se han definido los parámetros y bases para realizar el cálculo de las tasas predeterminadas, el trabajo administrativo se reduce significativamente y además, independientemente de la fecha en que se termine el período de producción, el producto tendrá asignado todos los elementos que demandó durante su fabricación, sin importar que por la naturaleza de algunos costos indirectos los montos reales aún se desconozcan.

En el caso de Construcciones y Asfalto Andes CA, dado que la planta de producción de agregados y mezcla asfáltica presenta una estructura mixta, por estar compuesta por departamentos de producción o de transformación propiamente dicha y por departamentos que sólo prestan servicios al resto, sin generar productos tangibles para la venta; se recomienda emplear el método de tasas por centros de costos, a través del proceso siguiente:

Tabla No. 4 >>>
CONSTRUCCIONES Y ASFALTO ANDES CA
INFORME DE COSTO DE PRODUCCIÓN
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA
CENTRO DE COSTOS N° 1: PROCESAMIENTO DE LÍQUIDO ASFÁLTICO
60/70
MES _____

	Sin existencias finales ni iniciales	Con existencias finales	Con existencias iniciales
FLUJO FÍSICO EN LITROS			
Litros en Existencia Inicial			X ₁
Litros a Procesar en el Período Actual	X	X	X ₂
Litros a Justificar	X	X	X₁ + X₂ = X₃
Litros Procesados y Utilizados	X	X ₁	X
Litros en Existencia Final	-	X ₂	-
Litros Justificados	X₁	X₁ + X₂ = X₃	X₃
COSTOS TOTALES A CONTABILIZAR			
Costos de los Litros en Existencia Inicial	-	-	X ₄
Costos de Adquisición y Traslado del Líquido Asfáltico 60/70 incurridos en el Período Actual (costo de compra; salarios del chofer de la gandola; depreciación de la gandola y, costos indirectos de fabricación aplicados).	X ₂	X ₄	X ₅
Costos de Procesamiento Adicional –Dilución– incurridos en el Período Actual (depreciación de la caldera; depreciación del tanque de almacenamiento; depreciación de la tubería y, costos indirectos de fabricación aplicados).	X ₃	X ₅	X ₆
Total Costos a Contabilizar	X₂ + X₃ = X₄	X₄ + X₅ = X₆	X₄ + X₅ + X₆ = X₇
COSTOS UNITARIOS			
Costo Unitario de Adquisición y Traslado (si no hay existencias)			
Costo de Adquisición y Traslado incurrido en el Período Actual / Unidades Justificadas	X ₂ / X ₁ = X ₅	X ₄ / X ₃ = X ₅	
Costo Unitario de Adquisición y Traslado (si hay existencia inicial) (Costo de Adquisición y Traslado incurrido en el Período Actual + Costo de los Litros en Existencia Inicial) / Unidades Justificadas	-	-	(X ₅ + X ₄) / X ₃ = X ₈
Costo Unitario de Procesamiento Adicional incurrido en el Período Actual			
Costo de Procesamiento Adicional incurrido en el Período Actual / Unidades Justificadas	X ₃ / X ₁ = X ₆	X ₆ / X ₃ = X ₇	X ₆ / X ₃ = X ₉
Costo Unitario del Proceso	X₅ + X₆ = X₇	X₅ + X₇ = X₈	X₈ + X₉ = X₁₀
VALORACIÓN DE INVENTARIOS			
Litros Procesados y Utilizados: Costo Unitario del Proceso * Litros Procesados y Utilizados	X ₇ * X ₁ = X ₈	X ₈ * X ₁ = X ₉	X ₁₀ * X ₃ = X ₁₁
Litros en Existencia Final: Costo Unitario de Adquisición y Traslado * Litros Procesados y No Utilizados		X ₇ * X ₂ = X ₁₀	
Total Valoración de Inventarios	X₈ = X₄	X₉ + X₁₀ = X₁₁	X₁₁ = X₁₂

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 5 >>>
CONSTRUCCIONES Y ASFALTO ANDES CA
INFORME DE COSTO DE PRODUCCIÓN
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA
CENTRO DE COSTOS N° 2: MEZCLA ASFÁLTICA
MES _____

FLUJO FÍSICO EN TONELADAS	
Agregados	X ₁
Líquido Asfáltico 60/70	X ₂
Unidades a Justificar	X₁ + X₂ = X₃
Mezcla Asfáltica	X ₃
Unidades Justificadas	X₃
COSTOS TOTALES A CONTABILIZAR	
- Costo de producción de la Arena Lavada (si es mezcla tipo 4), más el costo de almacenamiento imputable.	X ₄
- Costo de producción de la Piedra Picada, más el costo de almacenamiento imputable.	X ₅
- Costo de producción del polvillo-arrocillo, más el costo de almacenamiento imputable.	X ₆
- Costo de procesamiento (disolución) del Líquido Asfáltico 60/70.	X ₇
- Depreciación de la planta de asfalto.	X ₈
- Costos de calidad (laboratorio).	X ₉
- Otros costos directos.	X ₁₀
- Costos indirectos de fabricación aplicados.	X ₁₁
Total de Costos a Contabilizar	X₄+X₅+X₆+X₇+X₈+X₉+X₁₀+X₁₁ =X₁₂
COSTO UNITARIO	
Costos Totales de Producción a Contabilizar / Unidades Justificadas	X ₁₂ / X ₃ = X ₁₃
Costo Unitario del Proceso	X₁₃
VALORACIÓN DE INVENTARIOS	
Costo Unitario del Proceso * Mezcla Asfáltica (en toneladas)	X ₁₃ * X ₃ = X ₁₄
Total Valoración de Inventarios	X₁₄

Fuente: Elaboración propia

Realizar un presupuesto de los costos indirectos de fabricación que se esperan incurrir para un período determinado (se sugiere trimestral, por el alza sostenida en los precios de algunos bienes y servicios, como consecuencia de la inflación). Este presupuesto, aunque se presente de manera global, debería contener de forma desagregada estimaciones para cada una de las partidas que integran los costos indirectos de fabricación propios de la actividad que lleva a cabo, Construcciones y Asfalto Andes CA.

Distribuir el presupuesto de costos indirectos (Figura No. 3) entre los diferentes centros de costos y departamentos de servicios

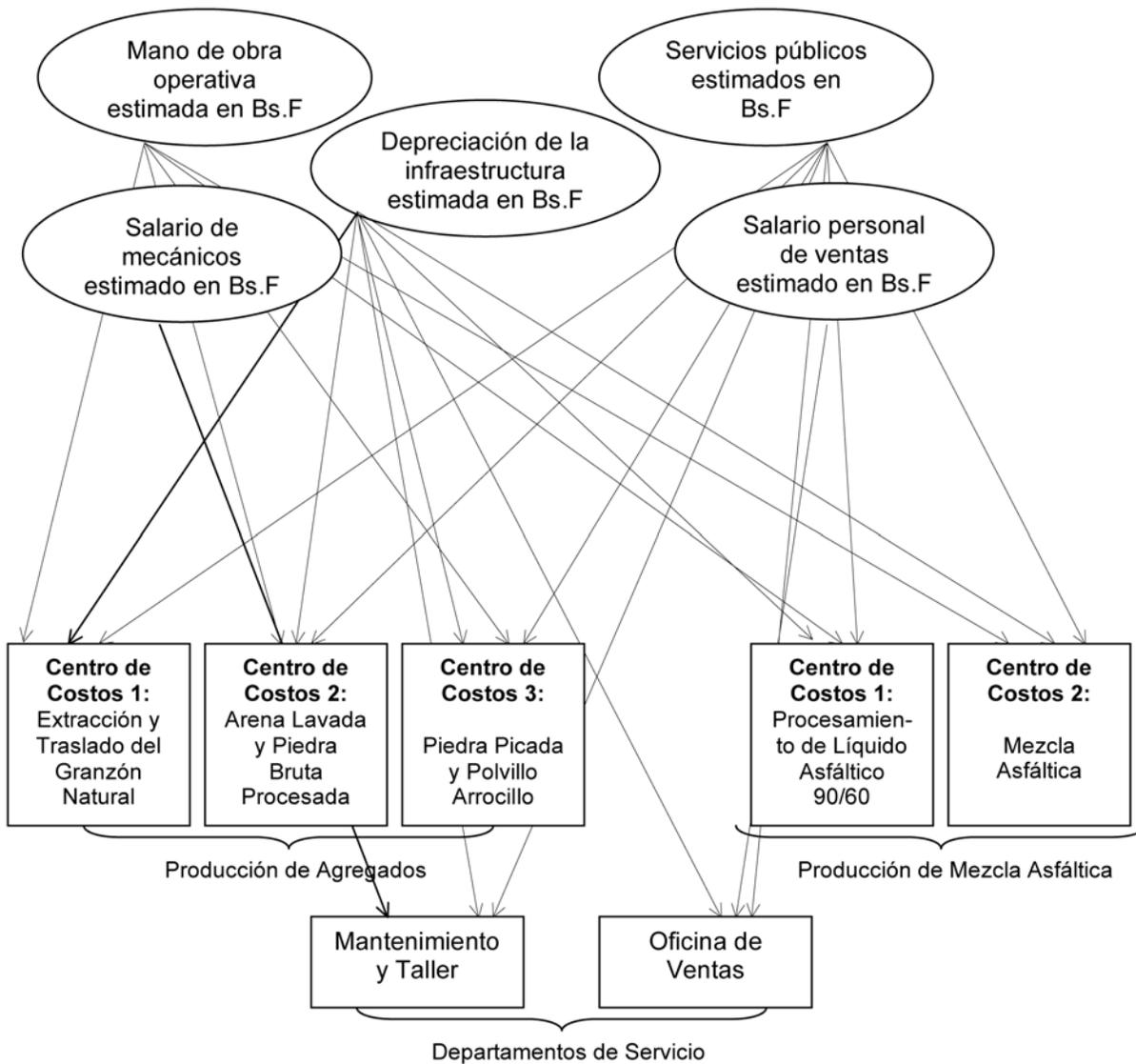
que conforman la planta a saber: planta de producción de agregados (Centro de Costos 1, 2 y 3), planta de producción de mezcla asfáltica (Centros de Costos 1 y 2), departamento de mantenimiento y taller y departamento de ventas. Esta distribución o asignación debe hacerse para cada partida y en función de una base adecuada. Por ejemplo, si se distribuye la depreciación de la infraestructura, una base idónea es la cantidad de metros cuadrados que dentro de la planta utiliza cada centro de costos de producción o de servicio. La selección de las bases de distribución o prorrateo, debe ser discutida con el personal técnico encargado del proceso en cuestión.

Los costos de los departamentos de servicios (ventas y, mantenimiento y taller), deben asignarse a los centros de costos de las áreas de producción (planta de producción de agregados y planta de producción de mezcla asfáltica),

tomando en cuenta bases estrechamente relacionadas con la naturaleza de la actividad que cada departamento o centro de costos realiza (Figura No. 4).

Figura No. 3 >>

Distribución del Presupuesto de Costos Indirectos de Fabricación entre los Departamentos de Producción y de Servicios de la Planta



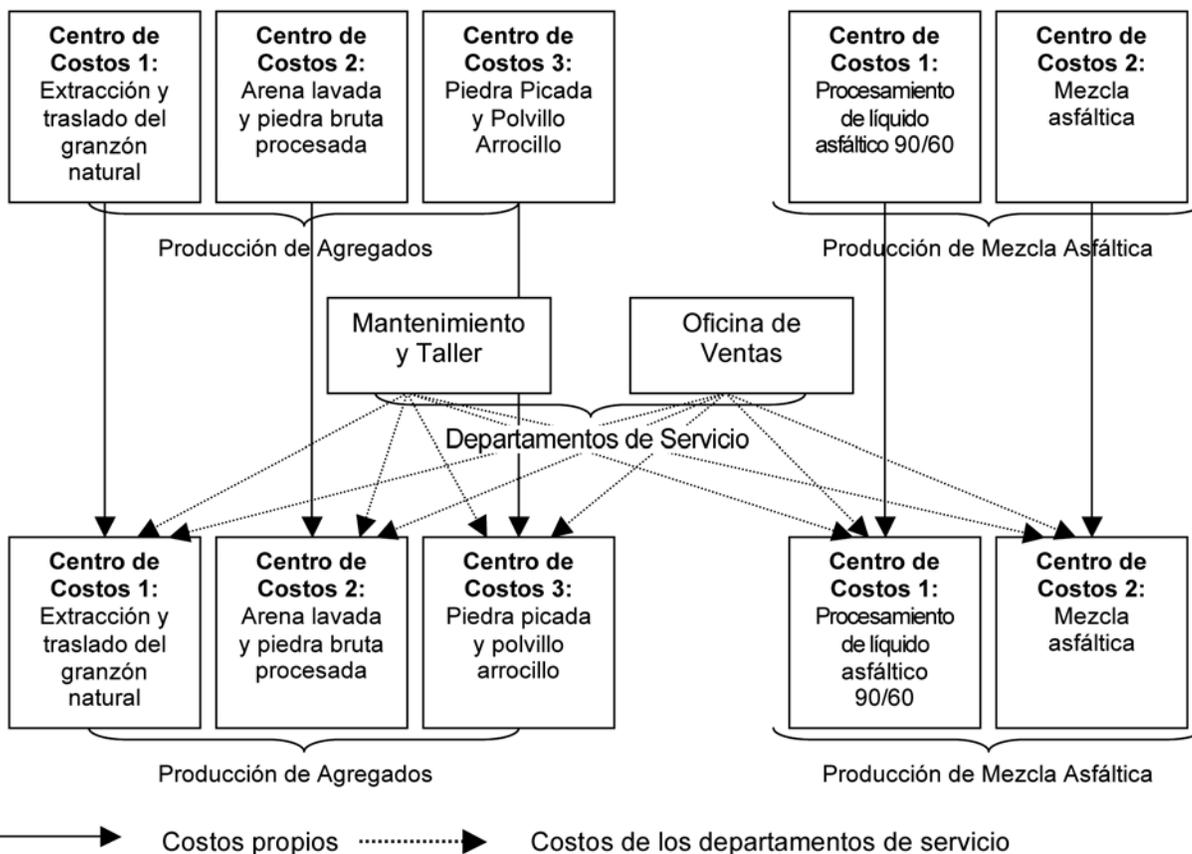
Fuente: Elaboración propia

Para llevar a cabo esta distribución de costos se sugiere utilizar en el departamento de mantenimiento y taller, el número de servicios que se presta a los diferentes centros de costos (producción de agregados y producción de

mezcla asfáltica) y en el departamento de ventas, la base idónea es el volumen de facturación que se genere, tanto de mezcla asfáltica, como de agregados.

Figura No. 4 >>>

Distribución de Costos de los Departamentos de Servicio a los de Producción



Fuente: Elaboración propia

Al tener asignados los costos indirectos de fabricación estimados entre los centros de costos de cada departamento de producción propiamente dicho, se calcula la tasa predeterminada de cada centro de costos, dividiendo el presupuesto de cada uno de éstos entre el nivel de actividad o volumen de producción estimado.

Una vez que se tengan las tasas predeterminadas de los diferentes centros de

costos, los costos indirectos de fabricación serán calculados al finalizar cada período de producción, multiplicando dicha tasa por la misma base o parámetro definido para calcularla originalmente (volumen de producción), sólo que expresado en términos reales.

El tratamiento antes descrito para los costos indirectos de fabricación hace que los costos reales no se carguen a la producción, pero no

implica que deban ser obviados de los registros contables. Todo lo contrario, se deben determinar, acumular y registrar por centros de costos, distribuyéndolos de la misma manera que se hace con los estimados (sólo que sin adjudicarlos al costo del producto), para luego compararlos con los aplicados, determinar las variaciones ocurridas y efectuar los ajustes necesarios.

5. Consideraciones Finales

Terminamos este trabajo afirmando que Construcciones y Asfalto Andes, se considera una de las tres constructoras más grande del Estado Mérida, Venezuela, dedicada específicamente a la ejecución de obras de vialidad y producción de agregados, y se caracteriza por la transparencia en las negociaciones, el cumplimiento con los clientes y la calidad de sus productos, constituyéndose, de esta manera, en un referente importante en el ámbito regional dentro del desarrollo de actividades propias de su ramo.

No obstante, la desaceleración económica del sector de la construcción en los últimos años ha tenido implicaciones negativas en la empresa estudiada, en el sentido de que ha presentado disminución en el flujo de caja y rentabilidad, lo que ha traído como consecuencia una reducción en los volúmenes de obras adjudicadas.

Con el propósito de mitigar los efectos adversos, Construcciones y Asfalto Andes, CA ha cambiado las políticas de ventas de agregados, en cuanto se producen mayores cantidades, para contar con existencias, que permitan satisfacer la producción de mezcla asfáltica y la demanda de terceros a puerta de almacén; pero, requiere información detallada sobre los costos de cada una de las líneas de producción, que le permita controlar y tomar decisiones de manera oportuna. De allí, la gran utilidad de la propuesta que hemos presentado para la conformación de la estructura de costos de la empresa objeto de estudio.

Bibliografía >>

- AMAT, O. y SOLDEVILLA, P. (1997). *Contabilidad y gestión de costes*. Gestión 2000, 4a. edición, Madrid.
- GAYLE, L. (1999). *Contabilidad y administración de costos*. McGraw-Hill, 6a. edición, traducción de J. Gómez, México.
- HALPIN, D. (1997). *Conceptos financieros y de costos en la industria de la construcción*. Limusa Noriega Editores, México.
- HANSEN, D. y MOWEN, M. (1996). *Administración de costos: contabilidad y control*. International Thomson Editores, SA. México.
- HORNGREN, C.; FOSTER, G. y DATAR, S. (1996). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial*. Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- LAPORTA, R. (2003). *Y después de la determinación del costo ¿qué? Principales aplicaciones derivadas de la información de costos*. Ponencia presentada en el VIII Congreso del Instituto Internacional de Costos, Punta del Este, Uruguay.
- LORENZO, O. (1998). Sistemas integrados de planificación y gestión. ¿Cómo se prepara la empresa para los nuevos tiempos? En: *Debates IESA*, Vol. 4, No. 2, octubre-diciembre, Caracas.
- SCHMIDT, P. y ZORNITA, S. (2003). *Aplicação do Sistema ABC em um Processo da Construção Civil*. Trabajo de investigación publicado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Federal de Río Grande do Sul, Porto Alegre.