

Capítulo 6

Cadena de suministro colaborativa de la arcilla en el departamento de Sucre

Angelly Paola Pérez Fernández

Resumen

El departamento de Sucre presenta un amplio crecimiento en el sector de la construcción que evidencia la aparición de nuevos actores en la cadena de suministro, los cuales han crecido de manera acelerada y generan nuevos emprendimientos en la fabricación de materiales de construcción, una gran problemática son los costos logísticos relacionados en las diferentes etapas de la cadena, bajando así su competitividad. El sector minero y de materiales para la construcción en el departamento de Sucre está representado principalmente por la extracción de piedra caliza, arcillas y otros materiales básicos para la construcción. Esta actividad de extracción y procesamiento de materiales se ha realizado a través de varias empresas, pero también de manera artesanal por pequeños mineros que trabajan agrupados en asociaciones. En este caso los pequeños mineros o asociaciones utilizan procesos de minería con técnicas muy primarias y poco tecnificadas, de alto riesgo y condiciones socioeconómicas difíciles para los productores. (Pedcti, 2013). Es por esto, que se justifica que este sector requiere el desarrollo de una planificación de un modelo conceptual que relacione una planeación colaborativa en la cadena de suministro de materiales para la construcción que permita maximizar las utilidades en todos sus procesos, generando así una alternativa de asociatividad y sostenibilidad en el mercado a los productores, que les permitan posesionarse.

Palabras clave: Cadena de suministro, planificación, colaboración, integración, actores, caracterización.

Introducción

A lo largo del tiempo las empresas han venido adoptando medidas que las ayudan a estar encaminadas a los cambios según el medio en el cual se desenvuelven para tener mayor competitividad, es por eso, que hoy en día se están enfocando en mejorar las relaciones con los clientes y proveedores, logrando eficiencias en los procesos de producción, reducción de costos y competencia con éxito en una diversidad de entornos organizacionales. En aras de mejorar la competitividad las organizaciones comenzaron a darse cuenta del potencial tecnológico de la información para transformar dramáticamente su negocio.

Una cadena de suministro abarca todas las etapas directa o indirectamente, en cumplimiento de una necesidad o un requerimiento por parte del cliente. Una cadena de suministro abarca productores, transportistas, almacenistas, minorista, proveedores y la gestión del cliente.

El objetivo de la gestión de toda cadena de suministro es el valor total generado en cada uno de los actores que participan de forma individual. La gestión de la cadena de suministro abarca los procesos desde la planificación y gestión de todas las actividades involucradas, la obtención, transformación y gestión de todas sus etapas. Es importante recalcar que también incluye la coordinación, colaboración e integración con las demás partes interesadas, que pueden ser proveedores, terceros, servicios subcontratados y clientes.

Ahora bien, la colaboración en la cadena de suministros en el sector minero es de suma importancia y demarca la línea de partida para determinar el proceso de la planificación y por ende la obtención de los resultados esperados; pero para ello se demanda responsabilidad de coordinación, de gestión, de integración de dirección. Partiendo de esta base, el sector arcilla es de suma importancia en el departamento de Sucre, pero es de anotar que las pequeñas y medianas empresas de la comercialización y extracción de este tipo de material, tienen un nivel tecnológico no muy avanzado, ya que en muchos casos se puede evidenciar la utilización de métodos artesanales para llevar a cabo las tareas antes mencionadas, además no siempre se siguen con los determinantes que garanticen unos procesos óptimos y lo más importante la seguridad de las personas que laboran en ese campo, por lo tanto aquí se ve radicado uno de los problemas que se presentan en el sector de la construcción en el departamento de Sucre, además de la débil

integración, colaboración, y generación de valores agregados en su cadena, al igual de sus productos derivados.

Cabe anotar que el Departamento de Sucre cuenta con varias empresas, pequeñas y medianas que se dedican a la extracción, explotación y comercialización de la arcilla en sus diferentes presentaciones, por lo que deben estar a la vanguardia de los avances de las nuevas tecnologías para no quedarse en el camino y desaparecer como muchas empresas que no evolucionan, es de suma importancia que las empresas cuenten con las diferentes maquinarias y herramientas que permitan mejorar la comercialización y dar satisfacción a los clientes, pero no todas las empresas se esmeran por mantener a los clientes satisfechos, y no se preocupan por seguir en el camino del éxito empresarial, por muchas razones, ya sea por negligencia, por falta de personal capacitado, por falta de capital monetario o por cualquier otra razón que sea de excusa para obtener buenos resultados y avances en el medio empresarial, aun sabiendo que los clientes son la base de todo negocio.

Partiendo de lo anterior, es necesario que toda empresa cuente con una excelente estructura humana y sistemática para que los procesos y actividades generen productos con calidad y se mantenga en competencia, para ello es imprescindible que se implementen medidas que ayuden a mejorar su eficiencia empresarial y calidad en el servicio, todas las tareas tienen que desarrollarse de manera eficaz desde el principio de la extracción del material hasta que llega al cliente final.

Metodología

- Para abordar la problemática planteada se realizó revisión e investigación de la literatura de la planeación colaborativa de las cadenas de suministro a nivel nacional y regional del sector minero específicamente del material “Arcilla”, se definió de manera concisa todos los elementos teóricos que intervinieron en la investigación, como los actores que participan en la cadena, eslabones, métodos de enlace, materias primas, recursos, entre otros, los cuales atesoraron la fortaleza del proyecto.

- Luego se realizó una identificación de la cadena colaborativa del material para la construcción “Arcilla” en el departamento de Sucre, se estudió el actual sistema determinando de esta manera los errores que se presentaban como demoras, costos elevados, productos defectuosos, materia prima defectuosa, lo cual influyó en la mejora de la realización del planteamiento del modelo solución, a partir de esto se identificó el modelo y se determinaron los diferentes actores que deben participar en la cadena de suministro del material para la construcción “Arcilla”.
- Esta actividad se realizó a través de encuestas y visitas a canteras y empresas de la región donde se recolectó la información necesaria para la realización del proyecto, tomando como referencia, la escrita por otros autores, la antecesora a este propósito y la investigada en campo con los elementos y técnicas de recolección utilizados para este fin.
- Finalmente se construyó el modelo conceptual de la cadena de suministro del material “Arcilla” en el departamento de Sucre, que nos permitirá maximizar la productividad y el aumento de la satisfacción del cliente.

Resultados o desarrollo

El Departamento de Sucre actualmente cuenta con un distrito minero llamado Calamarí-Sucre el cual constituye los municipios de Tolú viejo, Tolú y Sincelejo y ocupa un área de 626 kilómetros cuadrados (Incoplan, 2010). El sector minero y de materiales para la construcción en Sucre está representado principalmente por la extracción de piedra caliza, arcillas y otros materiales básicos para la construcción. Esta actividad de extracción y procesamiento de materiales se viene realizando por medianas empresas y de forma artesanal por pequeños grupos de mineros que utilizan técnicas rudimentarias y con baja tecnificación. (Pedcti, 2013).

Estos métodos utilizados no garantizan la eficiencia de los procesos que garanticen un producto final de calidad al igual que la integridad de los colaboradores que participan en el proceso, donde se evidencia la falta de planeación. Aquí radica uno de los problemas que se presentan en los

materiales para la construcción en el Departamento de Sucre, y es la débil integración, colaboración, y generación de valores agregados en su cadena, al igual de sus productos derivados.

En el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Sucre – Pedcti (2013), se afirma que la región no cuenta con tecnologías de producción, los procesos se realizan de forma artesanal, con baja tecnificación y mano de obra no calificada, No hay desarrollo de materiales con componente de innovación, con demanda local creciente, pero poco exigente en factores de innovación. No existe un trabajo conjunto por parte de las constructoras y los fabricantes de materiales para desarrollo de producto. La oferta de la construcción se encuentra polarizada, posicionando a las grandes empresas en el departamento, pero no por su diferenciación.

En el periodo comprendido entre los años 2000 y 2006, el sector de explotación de minas y canteras y el sector de la construcción tuvieron gran importancia en el cálculo del PIB por el crecimiento Mostrado. En los últimos años han tenido mayor participación el sector de la construcción y el sector de la actividad de servicios sociales, comunales y personales. Al desagregar el sector de establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas, se encuentra que el mayor peso en éste lo tienen las actividades inmobiliarias y alquiler de viviendas y el menor peso lo tiene la intermediación financiera; manteniendo esta relación en los últimos 15 años (Dane, 2015).

Según Camacol (2014), las tendencias y proyecciones para el sector de la construcción en Colombia, son las siguientes:

- El PIB del Sector Edificador se mantendrá positivo y continuará aportando al crecimiento de la economía.
- Anualmente el sector de la construcción crea alrededor de 80.000 nuevos puestos de trabajo. Por lo que aportaría de esta manera 1.308.327 empleos al país comprendidos en los periodos que se detallan anteriormente.
- Más colombianos le apuestan a la vivienda. La finca raíz sigue siendo el vehículo idóneo de inversión para los hogares colombianos. Las cifras reflejan la confianza en el sector.

- Los empresarios siguen invirtiendo en proyectos y en la ejecución de la política de vivienda social, en 2014 realizaron el lanzamiento de 134.463 unidades de vivienda con una variación del 16,3% con respecto al año 2013 (Camacol, 2014).

En el departamento de Sucre se encuentran minas de gas natural, productoras de cemento, triturado de calizas (algunas extracciones son hechas de manera ilegal), cabe resaltar que la actividad minera y de materiales para la construcción, tienen bajo nivel tecnológico, los métodos de extracción y producción prácticamente son artesanales, además, es evidente que no tienen estándares de calidad ni tienen buena gerencia para la eficiencia de los procesos, así como también la seguridad personal de los empleados u obreros que se dedican a estos oficios, puesto que son condiciones donde se ponen en riesgo la integridad física debido a la falta de condiciones de seguridad y salud en el trabajo, afectando a su vez el rendimiento y los ingresos de la empresa, en este punto es donde se presenta el mayor índice de dificultades para la integración de la SCM. Pese a estos inconvenientes el aporte a la economía del sector minero en Sucre es de suma importancia para dicho departamento.

Las formas de extracción de la arcilla pueden ser a cielo abierto y en galerías subterráneas, pero en el departamento de Sucre por el tipo de terreno que presenta la forma más usual es a cielo abierto, los mecanismos de extracción del material arcilla se pueden hacer de diferentes maneras las cuales son: de forma rudimentaria o manual y de forma industrial.

En el departamento de Sucre se conoce que existen varias empresas dedicadas a este oficio y unas de ellas extraen la arcilla de forma rudimentaria o manual por así decirlo, es decir que en la cantera o zona donde se encuentra el material las personas pueden hacer uso de una pica y pala para desprender la rocas, para luego llevarlas a procesar, de esta manera es evidente que la persona se encuentra en situación de riesgo debido a este oficio, ya que pudiera ocurrir algún accidente de deslizamiento.



Figura 1. Fotografía de herramientas rudimentarias utilizadas en el proceso de extracción de la arcilla.

Fuente: *Elaboración Propia.*

Cuando se extrae este material de forma industrial se utiliza la maquinaria predeterminada para este fin, salvaguardando de esta manera la integridad física de las personas, debido a que se toman las medidas respectivas de seguridad y salud en trabajo.

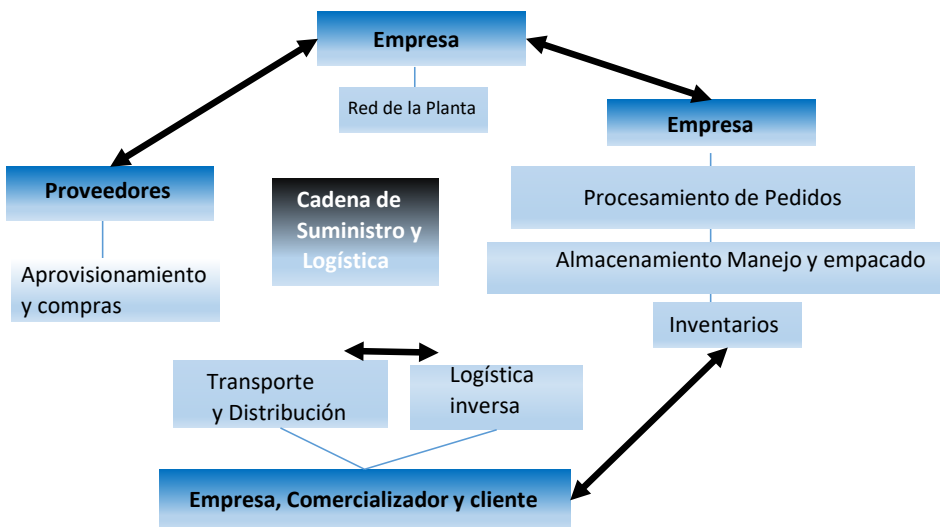


Figura 2. Caracterización de la SCM en materiales de construcción.

Fuente: *Bowersox et al, 2007.*

Actores de la cadena de suministro

- **Proveedores:** Para este caso es el encargado de suministrar la materia prima como es esencialmente la arcilla, la cual se extrae de las canteras ubicadas cerca del sitio de producción de la empresa.
- **Fabricante:** Empresa dedicada a la fabricación de bloques de arcilla o cemento, a la fabricación del cementó y demás materiales destinados a la construcción, la empresa, es también un actor fabricante dentro de la SCM, ya que es fabricante de ladrillos de arcilla.
- **Distribuidor:** Empresas mayoristas que compran al por mayor a los fabricantes para facilitar la distribución de los productos, la empresa forma parte de este eslabón dentro de la cadena de suministro ya que distribuye a los mayoristas y a su vez a los detallistas sus productos.
- **Detallista:** Son aquellos minoristas que llevan el producto al consumidor final, dentro de esto existen a nivel regional y muchas empresas que se dedican a esta labor que venden sus productos a las constructoras, la empresa, también ejerce este papel dentro de la SCM, tiene un gran número de empresas constructoras que se surten directamente de esta empresa.
- **Cliente o Consumidor:** Las diferentes empresas constructoras o particulares, maestros de obras y demás personas que se sirven de los diversos materiales para la realización de sus obras ya sean pequeñas o grandes obras de ingeniería.

Eslabones de la cadena de suministro



Figura 3. Cadena de suministro en el sector de la construcción.

Fuente: Elaboración propia.

En la Cadena de suministro también se busca mantener la comunicación dentro y fuera de la empresa, la cual debe ser clara y oportuna, sin redundancia alguna y evitar cualquier tipo de error en algún proceso. Teniendo en cuenta lo dicho y buscando el mayor rendimiento posible al gestionar una cadena de suministros se deben tener en cuenta unos factores importantes como son la calidad, el tiempo, la flexibilidad y los costos, porque de acuerdo a esto se puede tener o no una empresa que satisfaga las necesidades de los clientes y genera rentabilidad y avanza de acuerdo al entorno en el que se encuentre. Ahora, cuando se habla de calidad se hace referencia a las características del producto que tengan inherentes al momento de ofrecerlo al cliente, para que este se sienta satisfecho con la adquisición, el tiempo hace referencia a la velocidad con la cual se genera el servicio en sí, es decir, que no haya demora en que el cliente reciba su producto al tiempo en que lo pide, pero esto también depende de la velocidad con que opere la cadena de suministro. En cuanto a la flexibilidad se hace referencia al rendimiento que tenga la cadena de suministro para que le pueda hacer frente a las necesidades de los clientes. Los costos

incluyen a todas las operaciones de la Cadena, hasta los representados en el producto final.

Beneficios de la planificación colaborativa

Los beneficios de una cadena de suministro colaborativa dependen principalmente de las necesidades que surgen de la demanda del mercado, y la demanda del mercado depende de varios factores vitales como son el precio de venta del producto, la disponibilidad del producto y por supuesto la calidad de los productos. En la práctica, la demanda del mercado no se puede anticipar exactamente. Como resultado la demanda y la incertidumbre juegan un papel muy importante en los procesos vitales de adopción de estrategias óptimas, la incertidumbre de la demanda incluso ha pasado a ser un tema muy importante de la investigación de operaciones, principalmente en la gestión de la cadena de suministro (Roy, 2015).

Los beneficios que se pueden adquirir a partir de una planificación desde el punto de vista colaborativo son:

- Reducción en los tiempos.
- Flexibilidad en los procesos relacionados a los pedidos y las entregas.
- Disminución de inventarios.
- Intercambio de recursos cuando se detecte la necesidad.
- Productos de calidad.
- Disminución de los costos.
- Procesos más eficientes.
- Reducción del efecto bullwhip.
- Satisfacción del cliente.
- Transparencia en los procesos.
- Minimización de conflictos potenciales.

Modelo conceptual de planificación colaborativa en la cadena de suministro

Para la realización de este proyecto fue necesario la revisión y análisis documental sobre la producción del ladrillo y todo acerca de la cadena colaborativa de las empresas dedicadas a la venta de productos para la construcción, así como la programación y control de producción. De la misma manera la observación directa a los diferentes procesos de la

producción de los productos para poder determinar los modelos actuales y proponer unos que ayuden a la optimización de las empresas que buscan cubrir las demandas.

Analizando el proceso de planificación colaborativa de la cadena de suministro del material para la construcción “Arcilla” se presenta una descripción del proceso productivo de la ladrillera cerámicas el 5 en el departamento de sucre, debido a que esta cuenta con todas las etapas que debe tener el modelo óptimo.

La ladrillera cerámicas el 5 se encuentra ubicada en el departamento de sucre vía Sumpues, es una planta de procesamiento de arcilla basada en tecnologías conocidas, manipulada de manera semiautomática en donde el proceso de horneado es automático pero los demás procesos deben contar con operarios; maneja costos medios de inversión con respecto a otras alternativas, permite la elaboración de productos de alta calidad, tiene flexibilidad para una amplia gama de productos.

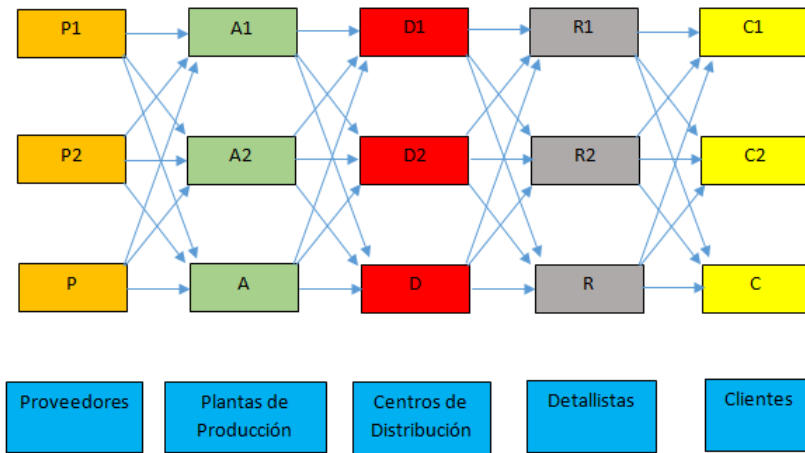


Figura 4. *Arquitectura física de las etapas de la cadena de suministro de la Arcilla en el departamento de Sucre.*

Fuente: *Elaboración propia.*

La materia prima utilizada para la producción de ladrillos es la arcilla. La minería a cielo abierto remueve la capa superficial o sobrecarga de la tierra para hacer accesibles los extensos yacimientos del mineral de mejor calidad.

Las actividades mineras comprenden diversas etapas, cada una de las cuales conlleva impactos ambientales particulares. Estas etapas serían las siguientes:

Etapa 1: Desarrollo y preparación de las minas.

Etapa 2: Explotación de las minas.

Etapa 3: Maduración de la materia prima.

Etapa 4: Control de calidad de la mezcla.

Etapa 6: Fase de transformación.

Etapa 7: Clasificación y dosificación.

Etapa 8: Molienda.

Etapa 9: Mezclado y humidificación.

Etapa 10: Moldeado y extrusión.

Etapa 11: Corte.

Etapa 12: Fase de Secado.

Etapa 13: Fase de Cocción.

Etapa 14: Enfriado.

Etapa 15: Fase de Almacenaje.

Etapa 16: Distribución y Transporte.

Etapa 17: Entrega del producto final.

Discusión de resultados

El modelo conceptual en cada uno de los periodos que la empresa quiera evaluar arroja resultados de máxima utilidad en los diferentes eslabones que se presentan en la cadena de suministro del material para la construcción “Arcilla”, esto es de gran importancia debido a que nos orienta a generar los planes y la toma de decisiones para la mejora continua de todos los procesos que se manejan en la cadena, y nos permite maximizar las utilidades de la organización, permitiendo de este modo generar mayores ingresos y reducción en los costos operacionales.

Se debe contar con una clasificación del material para obtener materia prima de óptima calidad.

Se debe contar con una programación y control de producción para que no se presenten retrasos.

El uso de maquinaria tecnificada ayuda a reducir el tiempo de trabajo y aumenta la cantidad de extracción y se reduce el costo en personal de trabajo.

Es recomendable tener un stock de inventarios de seguridad que permita satisfacer las necesidades de los clientes para evitar retrasos y evitar quedar desabastecido por un posible incremento inesperado de las ventas. Al igual que no se debe tener más inventario de lo que se demanda para no tener represamientos y evitar que se formen cuellos de botella.

Los mayoristas hacen referencia a las empresas que compran al por mayor los productos que ofrecen los fabricantes para facilitar la distribución de dichos productos.

Se deben tener identificados los posibles clientes potenciales para poder predecir las demandas actuales y futuras.

Todo esto implica que los actores de la cadena estén dispuestos a establecer metas comunes y participar en esfuerzos coordinados que se traduzcan en un mejor rendimiento para todas las partes interesadas (Herrera y Acevedo, 2014).

Conclusiones

A partir de los resultados de la investigación, y considerando el objetivo principal, se concluye lo siguiente: Se sugiere la aplicación constante de este modelo en cada uno de las etapas y eslabones de la cadena de suministro de las empresas que realicen este tipo de actividad.

Con los resultados óptimos que se obtienen se pueden realizar ajustes de precios y costos, lo cual garantizara una mejor utilidad para la cadena de suministro.

Se requiere tecnificación para que los procesos se han mas rápido, eficaces y eficientes para poder lograr la calidad de los productos en pro de la satisfacción de los clientes y el logro de las demandas requeridas.

Este modelo será útil para la empresa y todas aquellas que deseen aplicarlo durante muchos años, mientras mantengan el sistema productivo del modelo los cambios a futuro serían mínimos.

Referencias

- Bowersox, D. (2007). "The strategic benefits of logistics alliances". Harvard Business Review, Vol. 68 No. 4, pp. 36-43.
- CAMACOL. (2014). Informe de gestión. Cámara colombiana de la construcción.
- DANE. (2015). Estructura del PIB por actividad en el departamento de Sucre. Cuentas departamentales (DANE). Obtenido de <http://www.dane.gov.co/index.php/servicios-alciudadano/tramites/rendición-de-cuentas>.
- Herrera, G. y Acevedo, J. (2014). Análisis del Problema de Planificación de la Producción en Cadenas de Suministro Colaborativas: Una Revisión de la Literatura en el Enfoque de Teoría de Juegos. En Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2014) "Excellence in Engineering To Enhance a Country's Productivity" July 22 - 24, 2014 Guayaquil, Ecuador.
- INCOPLAN S.A. (2010). Estudio técnico sectorial: infraestructura para transporte multimodal y de logísticas integradas para el desarrollo de la industria minera en Colombia, con énfasis en puertos. Bogotá, (46).
- PEDCTI. (2013). PLAN ESTRATÉGICO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE SUCRE SUCRE INNOVACIÓN DE SUCRE.
- Roy, A. (2015). Optimal Pricing of competing retailers under uncertain demand a two layer supply chain model.