

Capítulo 4

Modelo conceptual de eficiencia operacional enmarcado en la cadena de valor en ladrilleras de Sucre

César Augusto Vásquez Otálora¹
Francisco Vergara Streinesberger²
Yuraima Yuliza Hernández Meza³

Resumen

La fabricación del ladrillo hace parte de la cadena productiva de la construcción, el sector ladrillero en Sucre se compone de tres empresas, las cuales presentan deficiencias en el proceso de fabricación del ladrillo a nivel general, sobre estas empresas se realizó el diagnóstico de los problemas en los procesos productivos, dicha información se obtuvo a través de la observación directa, entrevistas al personal y se complementó con información de bases de datos especializadas, a partir de ahí se realizó un encadenamiento productivo del ladrillo y la formulación de un modelo conceptual de eficiencia operacional, entendiendo la eficiencia operacional como la realización de las mismas tareas que los competidores, sólo que mejor, mientras que la cadena de valor son las actividades que interviene en un proceso económico, en el cual se adiciona valor determinando la cantidad que los consumidores pueden pagar por un producto o servicio.

Palabras clave: Ladrillo, Cadena Productiva, Eficiencia Operacional, Cadena de Valor.

1 Gerente Administrativo y Financiero de Asominerosucre. Maestría Administración de Empresas MBA, Especialista en Gerencia Financiera, Ingeniero Mecánico. financiera@ceramicaselcinco.com

2 Docente de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Programa Maestría en Administración de Empresas MBA. Maestría Administración de Empresas MBA, Especialista en Gerencia del Servicio, Ingeniero Mecánico. fvergaras@unal.edu.co

3 Docente de la Universidad de Sucre. Programa de Administración de Empresas. Maestría en Negocios Internacionales e Integración. Economista. Yuher_04@hotmail.com

Introducción

Sincelejo, capital del departamento de Sucre, desde finales del milenio pasado ha presentado unos índices muy bajos de productividad, ya que no se han creado ni generado cadenas productivas a nivel industrial y empresarial, no obstante las actividades que se realizan han sido enfocadas en el sector agropecuario con baja tecnificación y el comercio al detal, incipiente minería y por ultimo una escasa presencia industrial, demostrando la gran carencia de conocimiento especializado que permita optimizar y aumentar la eficiencia operativa, que genera crecimiento y riqueza de manera sostenible.

El sector ladrillero en el departamento de Sucre, está representado por tres empresas, estas presentan deficiencias en la implementación de procesos de eficiencia operacional a nivel general lo cual hace necesario que se evalúe su estado, se cree y estructure un modelo conceptual de eficiencia operacional, que redunde en empresas que sean más eficientes y rentables.

Con base en ese análisis, esta investigación pretende realizar un diagnóstico de los problemas que se presentan en los procesos de fabricación del ladrillo y aportar un modelo conceptual de eficiencia operacional que permita realizar las actividades de manera más eficiente e implementar las estrategias para convertirlas en empresas con procesos estandarizados y eficientes.

Objetivo general

Diseñar un modelo conceptual de eficiencia operacional en las empresas ladrilleras en la ciudad de Sincelejo, que pueda ser replicado por empresas del mismo sector, con el fin de aumentar sus capacidades y ventajas competitivas, generando un impacto positivo en sus resultados financieros.

Aspectos metodológicos

La investigación que se realizó se enmarca como una de carácter descriptivo con variables cualitativas, ya que lo que se pretende es caracterizar los procesos productivos, conocer las dificultades que enfrentan gerentes de las ladrilleras para diseñar un modelo conceptual de eficiencia operacional que mejore sus índices de productividad.

La búsqueda de información primaria se obtuvo a través de entrevistas y observación directa de los procesos de fabricación del ladrillo en las tres plantas que se encuentran en Sincelejo, con el ánimo de identificar su funcionamiento, conocer su saber y su saber-hacer en cada uno de los procesos que componen el ciclo productivo del ladrillo.

También se combinó con la búsqueda de información secundaria en bases de datos especializadas, documentos de análisis y textos relacionados con la fabricación de ladrillos, que permitan identificar y generalizar los problemas a los que se enfrenta la industria cerámica.

Eficiencia operacional

La eficiencia operacional es la condición que una organización alcanza cuando se obtiene el límite inferior en costos y el límite superior máximo en calidad de los productos o servicios que entrega a sus clientes y que le añaden un valor que permite tener una mayor satisfacción al consumirlos.

Porter (1996) afirma: La eficiencia operacional significa realizar las actividades específicas mejor que sus competidores. (p.101), en otras palabras, la organización puede lograr la eficiencia operacional produciendo la misma cantidad de productos, completando las mismas tareas que los competidores, sólo que mejor, es decir lograr excelencia en actividades individuales.

En ese sentido Michael Porter y otros autores, han determinado que la eficiencia operacional es un componente de la competitividad, pero alcanzar la competitividad sin una posición estratégica definida puede resultar dañino para la organización, por lo tanto se deben crear ventajas competitivas, que al final permitirán entregar productos y servicios con calidad, menores tiempo de respuestas, y precio y servicio con valor para el consumidor (Restrepo, 2004).

Es decir, para seguir siendo competitivas, las empresas deben impulsar la eficiencia operacional siempre que sea posible. Lo anterior se debe enmarcar dentro de la definición de eficiencia operacional, la cual se fundamenta en uno de sus elementos como es la cadena de valor.

En ese orden de ideas se establece que, las empresas son un conjunto de actividades que se desempeñan para diseñar, producir, colocar en el

mercado y entregar productos y servicios (Porter, 1991) y esas actividades se pueden representar usando el término “Cadena de Valor”.

Cadena de valor

La cadena de valor se define como el conjunto de actividades que interviene en un proceso económico, en el cual se adiciona valor y margen en términos competitivos, y determina la cantidad que los consumidores esta dispuestos a pagar por un producto o servicio. Esta se compone en actividades de valor y actividades de margen, clasificándolas como primarias y de apoyo (Porter, 1991).



Figura 1. Cadena de valor genérica.

Fuente: Porter, M. (1991). *Ventaja competitiva* (p. 63).

Las organizaciones deben tener en cuenta que para que su cadena de valor se gestione de manera eficiente se debe crear conciencia en cada uno de las áreas funcionales y será preciso adaptarla a cada objetivo concreto, como consecuencia de ello, se deben determinar y valorar las competencias que posee la empresa, David McClelland estudió y evaluó las características de las personas en sus puestos de trabajo para verificar que los hacia exitosos y que no; denomino competencias a unas variables, las cuales se vinculan desde el origen hasta la evaluación de los factores que describen la inteligencia u otras características de una persona (Rábago, 2010).

En el mismo orden de ideas, Sagi (2004) define las competencias como: “Conjunto de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (saber estar y querer hacer) que, aplicados en el desempeño de

una determinada responsabilidad o aportación profesional, aseguran su buen logro”.

Alcanzar la eficiencia operativa es un reto en el cual la organización debe estar alineada y dar su mejor esfuerzo en el cumplimiento de las actividades, complementándose con herramientas y/o metodologías facilitadoras como son el *Balanced scorecard*[®], el *Six Sigma*, el *benchmarking*, etc., lo cual garantiza a la organización un alto porcentaje de éxito (Roig, C., 2015).

Muchas empresas se enfrentan al dilema del modelo a seguir en la gestión de la cadena de valor, sobre si deciden externalizar gran cantidad de actividades o centralizar sus actividades internamente (Galavan, Murray, Markides, 2008, p. 158).

Para resolver este dilema es necesario realizar una evaluación interna en la cual se determine que procesos son sujetos a ser externalizados y cuales hay que potencializar internamente con el objetivo de aumentar la creación de valor en la cadena productiva o de servicios de la empresa.

Caracterización del proceso productivo del ladrillo en Sucre

El ladrillo es toda pieza de arcilla cocida, generalmente con forma de prisma rectangular destinada a la construcción.

En la producción del ladrillo se tienen varias etapas desde la extracción de la arcilla, en la cual inciden mucho las características físico-químicas y tecnológicas, su composición, la molienda, la homogenización, la extrusión del material, el proceso de secado y posterior cocción en hornos con temperaturas que van desde los 800°C a los 1300 °C.

Con la creación de un modelo conceptual se pretende identificar los factores que inciden, en la creación de valor en el entorno económico y social en la producción de ladrillos en Sincelejo, así como las restricciones técnicas, sociales, legales y ambientales que inciden en la industria de la arcilla, la competencia a que están sometidas estas industrias, y se revisara la posición que estas tienen en el mercado, de acuerdo a la productividad y su capacidad innovadora en el mercado.

En la zona de influencia del estudio se encuentran tres ladrilleras.

- Ladrillera Sincelejo

- Ladrillera La Palmira
- AMIS – Cerámicas El Cinco®

Selección y caracterización de la materia prima.

La Selección de la materia juega un papel muy importante dentro de un proceso de fabricación de ladrillos, ya que se debe identificar una materia prima capaz de ser utilizable a nivel industrial y con los volúmenes suficientes en los yacimientos para dar estabilidad a los procesos. En esta etapa es fundamental realizar análisis químicos, de granulometría, mineralógicos y físicos, lo cual da bases y criterios para el manejo de la materia prima.

Diseño de mezclas

La selección apropiada de las condiciones y rangos de las variables que caracterizan un proceso en general están determinados por una etapa de experimentación preliminar que busca minimizar los costos de los ensayo a gran escala de las posibilidades de producción. Para tal fin existen dos opciones como son la Hidrometría y el método Taguchi, ambas son herramientas que permiten el diseño de mezclas de una manera económicamente viable y son de fácil aplicación. (Fuente. Taguchi's Quality Engineering Handbook; Taguchi. G., Chowdhury S., Wu, Y., 2004).

La información obtenida se pone en el contexto teórico, técnico y tecnológico con el fin de determinar su comportamiento, el potencial de producción y la calidad de los productos que pueden ser manufacturados conforme a las normas técnicas colombianas NTC 4017 y NTC 4205.

Corte, cargue, transporte y almacenamiento de la materia prima

El proceso corte y cargue se efectúa con retroexcavadora y si se corta con buldócer, se carga con cargadores frontales, ambos cargan la materia prima en volquetas para su transporte a los sitios de acopio y hangares de reserva de material para la temporada de invierno.

Proceso de homogenización de la materia prima (preparación de mezclas).

Los procesos de homogenización de la materia prima son esenciales ya que aquí se realizan las dosificaciones de cada una de las arcillas que componen la mezcla, seguido se homogeniza todo y se procede con el traslado a la tolva de alimentación del proceso.

Dosificación, Molienda y sus tipos, y humectación

La fase del proceso de dosificación, molienda y humectación viene determinada con el tamaño que tiene la línea de procesamiento de arcilla que va de 7 Ton/h hasta 125 Ton/h, allí se dosifica la materia prima, se muele y se

Moldeo y Corte del ladrillo

El proceso de moldeo se efectúa generalmente en extrusoras, ella conforma la pieza llamada ladrillo. La extrusión se puede ejercer a través de dos métodos blanda o dura (stiff). El otro proceso de conformación está dado por el método del prensado.

Los moldes son las piezas que se instalan en el cañón de salida de la extrusora, son de metal y tienen una abertura anterior por donde fluye el material a través de una matriz de dados que genera la forma final del ladrillo.

El corte de las piezas viene determinado por una máquina que puede ser manual o automática ambas con muy buenos rendimientos y cortan el chorro de la pasta con una sincronización muy exacta.

Proceso de encarre, secado natural y artificial.

La etapa de secado, viene precedida por el proceso de encarre del ladrillo en estantes o carretas de tracción humana, el secado puede ser natural, artificial o una combinación de ambos. Normalmente los secaderos artificiales funcionan con una fuente externa de calor y grandes flujos de aire que permiten transportar la humedad de un lado a otro secando las piezas.

Proceso de endague y horneado

El proceso de endague o cargue de ladrillos viene dado por el tipo de horno que se maneje, Sincelejo hay dos tipos de hornos, el Hoffman y el Túnel; en ambos casos el endague se gestiona de manera manual; los hornos Hoffman son intermitentes o semicontinuos.

En el horno tipo Túnel, el proceso es continuo y se arman paquetes de ladrillos sobre vagones con superficies refractarias, se cargan de manera manual o automatizada, los vagones al momento de pasar por la zona de fuego soportan temperaturas de hasta los 950°C, cocinando el ladrillo.

Proceso de deshorne y almacenamiento y despacho

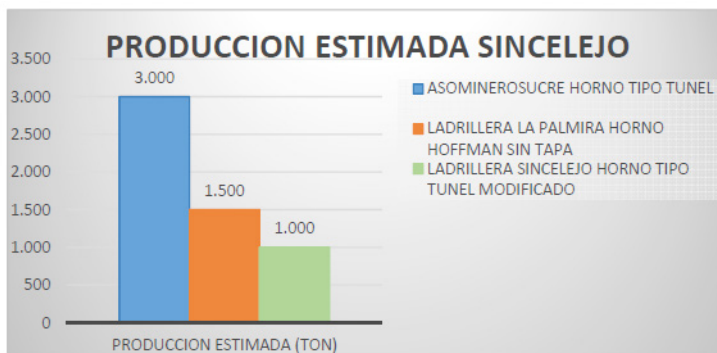
El proceso de deshorne puede ser manual o automatizado, en las empresas que hacen parte del estudio, todo el proceso se hace de manera manual, cuando se realiza el proceso de almacenamiento en los patios en forman de pilas previamente cubicadas.

Resultados “caracterización de las dificultades y problemas que tienen las empresas para realizar los procesos eficientemente”

El sector de la construcción tiene dentro de su cadena productiva al ladrillo como uno de los insumos más relevantes, ya que es de gran aporte en la construcción de viviendas, edificios y otras obras en general para el levante de mampostería confinada y estructural.

A nivel local la producción se concentra en Sincelejo, se tiene un registro de producción de cerca de 5.500 ton/mes, siendo la fábrica de Cerámicas El Cinco® la líder de la zona con una producción de 3.000 ton/mes aproximadamente.

Tabla 1
Producción estimada (ton/mes) de ladrillos en Sucre



Fuente: *Elaboración del autor con base en los datos del estudio.*

Estas fábricas presentan en sus procesos productivos deficiencias a nivel operativo en su gran mayoría, pero también algunas a nivel gerencial, debido a que conocen algunas de la problemáticas, pero no se intervienen de manera adecuada.

Los problemas de estas fábricas se identifican a lo largo del proceso productivo, evaluando el sistema operativo y dividiendo los procesos en cuatro áreas uniformes en cada una de las empresas productoras de ladrillos, de la siguiente manera: corte y acopio de la materia, homogenización y extrusión, secado y horneado y por último almacenamiento y transporte.

La información relacionada a continuación fue obtenida a través de entrevistas, en consecuencia la información fue revisada, depurada y organizada para listar los problemas que a continuación se mencionan y serán el insumo para la caracterización de la problemática presente en cada fase del proceso y la elaboración del modelo conceptual de eficiencia operacional.

Caracterización e identificación de los problemas en los procesos de minería y acopio de materia prima

Tabla 2
Caracterización del área de minería y acopio de materia prima.

DIMENSIÓN	VARIABLE	ACTUALIDAD
MINERÍA	Personal	No hay personal capacitado en la dirección del proceso de minería
	Corte de material	Se realiza con buldócer y/o excavadora; consumo de combustible 5gl/h; alto costo.
	Acopio	Se acopia material sin cubierta, en temporada invernal se humedece la materia prima, retrasos en producción y pérdida de tiempo secando el material que se debe esparcir
	Tortas de maduración	No se realizan tortas de maduración por capas, el material se mantiene independiente.
	Preparación de mezclas	No se realiza diseño de mezclas, se aplica el método experimental de ensayo y error.
	Homogenización	Se realiza la homogenización con maquinaria amarilla, alto desgaste, alto costo
	Mantenimiento equipo minero	No hay un programa de mantenimiento para el equipo minero, solo se hace mantenimiento correctivo.
	Gestión documental	No existe un proceso de registro de información, que permita tomar decisiones basadas en datos obtenidos.
	Gestión del conocimiento	No existe un proceso de gestión del conocimiento, que permita transferir el conocimiento de esta área.

Fuente: *Elaboración del autor con base en los datos del estudio.*

Caracterización e identificación de los problemas en los procesos de extrusión (molienda, mezclado y homogenización, extrusión y corte de material).

Tabla 3
Caracterización del área de extrusión

DIMENSIÓN	VARIABLE	ACTUALIDAD
PRODUCCIÓN	Maquinaria de producción.	Maquinaria obsoleta y con mucho uso (desgaste e ineficiente).
	Moldes (productos)	Uso de moldes sin regulación externa y fabricados con materiales con alto desgaste
	Laboratorio.	No se aplican pruebas de laboratorio a la materia prima, pruebas de salida durante la extrusión.
	Producción de productos básicos	Solo se fabrican ladrillos para mampostería confinada, bajo valor de venta, la producción se mide en toneladas de material cocido y el costo es el mismo.
	Capacitación personal.	No hay capacitación formal, capacitación empírica.
	Gestión del conocimiento.	No hay gestión del conocimiento.
	Gestión documental.	No existe un proceso de registro de información, que permita tomar decisiones basadas en datos obtenidos.
	Innovación en productos.	No hay innovación en productos.
	Mantenimiento.	El mantenimiento se hace con productos nacionales y de media calidad, no hay cultura de gestión del mantenimiento con materiales de buena calidad, no se hace reemplazo de piezas originales por costos. No hay programa de mantenimiento preventivo.
	Norma NTC 4205 - 4017.	No hay aplicación de la norma técnica NTC 4017.
Norma ISO 9001. V2015.	No hay en curso ningún proceso de normalización bajo ISO 9001.	

Fuente: *Elaboración del autor con base en los datos del estudio.*

Caracterización e identificación de los problemas en los procesos de secado y horneado

Tabla 4
Caracterización del área de secado y horneado

DIMENSIÓN	VARIABLE	ACTUALIDAD
SECADO Y HORNEADO	Sistema y equipos de secado.	Equipo ineficiente, con gran uso, uso de estibas de madera y encarre manual.
	Competencia laboral en secado y horneado de cerámicos.	No hay capacitación en los operarios.
	Sistema y equipos de horneado.	Uso de quemadores deficientes, hornos con baja eficiencia y estructura deteriorada.
	Disponibilidad de combustible.	Baja disponibilidad de combustible (carbón), mayor distancia. Alta contaminación. Baja calidad del material horneado. Altas pérdidas en los hogares de fuego.
	Costo de operación horno.	Alto costo de operación ineficiente (700 -800 kcal/kg), altas pérdidas por baja recuperación de calor del horno.
	Gestión del conocimiento.	No hay gestión del conocimiento, no se retroalimenta la solución de los problemas de secado y horneado.
	Personal.	Baja escolaridad, aplicación del método visual y del método de ensayo y error en la ejecución de las tareas y actividades.
	Mantenimiento específico.	El mantenimiento se hace con productos de media calidad, no hay cultura de gestión del mantenimiento, no se hace reemplazo de piezas originales por altos costos. No hay programa de mantenimiento preventivo.
	Cargue y descargue de horno	El proceso de cargue del horno se realiza de manera manual, al igual que el descargue. Alto costo, baja eficiencia, pérdida de material por manejo.
	Estrategia gerencial.	No hay estrategia gerencial para afrontar los retos a que se somete la empresa.

Fuente: *Elaboración del autor con base en los datos del estudio.*

Caracterización e identificación de los problemas en los procesos de almacenamiento y transporte

Tabla 5
Caracterización del área de almacenamiento y transporte.

DIMENSIÓN	VARIABLE	ACTUALIDAD
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	Sistema de descargue y cargue.	El descargue del horno se realiza manual, con pérdida de eficiencia, maltrato del material y aumento de pérdidas. El cargue se efectúa de la misma manera.
	Almacenamiento de material terminado.	No se maneja una uniformidad en pilas de almacenamiento de material terminado.
	Sistema de inventario.	No se cuenta con un sistema confiable de inventarios, no hay manejo del material que pasa de producto conforme a no conforme y tampoco hay claridad en la perdida que se produce en ambos tipos de material.
	Infraestructura de acopio de producto cerámico.	No hay hangares suficientes para almacenar el producto terminado. Cuando se deja a la intemperie hay perdida de material por desconchamiento, eflorescencias y perdida de resistencia mecánica.
	Manipulación de material terminado.	Al aumentar la manipulación del material hay mayores pérdidas.
	Eliminación de procesos nocivos - generación producto NC.	Se transita sobre el material cuando se realizan los cargues de camiones, generando producto no conforme y perdidas por daños.
	Costo de operación descargue	Los costos de operación del descargue son elevados.
	Gestión del conocimiento	No hay gestión del conocimiento, no hay proceso documental.
	Transporte de material	Se realiza en camiones con mucho uso y cabinas en regular estado que generan pérdidas del material
	Estrategia gerencial	No hay una estrategia para mejorar esta área.

Fuente: *Elaboración del autor con base en los datos del estudio.*

Del listado de problemas anteriormente enunciados y descritos, se puede decir que los problemas del área de corte y acopio de materias primas están presentes en las tres empresas.

Sin embargo hay problemas de fácil solución sin inversión de dinero que aportarían eficiencias y disminución de costos, como es la generación de formatos para el reporte y registro de actividades e información.

La transferencia de conocimiento es una actividad que tampoco requiere de una inversión cuantiosa, pero que si trae grandes beneficios cuando se transmite a lo largo de la empresa, ya que todos conocen la información y se puede analizar e interpretar de manera correcta por cualquier colaborador, generando eficiencias y disminuciones en costos.

Un problema muy importante que solo se da en dos de las empresas estudiadas es la preparación de mezclas a través del método de ensayo y error, lo que trae pérdidas económicas cuantiosas cuando se falla.

En el área de homogenización y extrusión, dos de las empresas poseen maquinaria usada y poco eficiente por su gran uso, no poseen moldes de regulación externa que minimiza las paradas y correcciones al flujo de salida de la pasta; el área de extrusión es pequeña y no hay espacio para ampliaciones y adecuaciones con nuevos equipos que permitan mejorar la eficiencia, tampoco tienen un visión que permita generar innovaciones en productos y servicios frente al cliente interno y externo.

Al igual que en área de corte y acopio, la capacitación en esta área es deficiente en las tres empresas, no hay certificación del conocimiento de los operarios en esta actividad, existe un conocimiento empírico que da resultado, pero que se puede mejorar con una capacitación técnica acorde a esta actividad.

En el área de secado y horneado, dos de las empresas tiene sus procesos muy regulares, una de ellas tiene un procesos de secado muy rudimentario (secado natural) y con tiempos de proceso muy altos, la otra utiliza un sistema de secado con más velocidad pero con una infraestructura muy deteriorada, además ambos utilizan el carbón como fuente de energía, trayendo contaminación y baja eficiencia.

En las tres empresas los procesos de cargue y descargue se hacen de manera manual para los dos equipos (secadero y horno), lo que trae

consigo una baja productividad y altos costos por mano de obra, además de pérdidas de material.

La escolaridad de los colaboradores en dos de las empresas en este proceso es muy baja, no hay preparación ni transferencia de conocimiento para mejorar la capacidad productiva de los empleados. En cuanto al mantenimiento es una actividad transversal a todo el proceso de producción del ladrillo, es sabido que el mantenimiento preventivo siempre es mejor que el correctivo, por lo tanto se debe iniciar un programa de mantenimiento para cada máquina o equipo y las instalaciones que intervienen en el proceso, lo cual crea una alta disponibilidad de equipo y maquinas, con erogaciones presupuestadas de dinero que a la final serán menor que una reparación por un mantenimiento correctivo.

Modelo conceptual de eficiencia operacional para las empresas ladrilleras a través de gestión de la cadena de valor

La realización de un modelo conceptual de eficiencia operacional, surge como una necesidad de volver competitivas a las empresas del sector ladrillero que se enmarcan en la cadena productiva de la construcción, debido a que las empresas que se encuentran en Sincelejo, se encuentran cada vez más amenazadas por la competencia de fábricas los departamentos de Córdoba, Bolívar y Atlántico, los cuales realizan sus actividades cada vez mejor, creando innovaciones y ampliando su capacidad productiva basándose más en el uso de la tecnología para lograr sus objetivos.

Lo primero que se abarca es la identificación y caracterización de los actores y sus procesos, además de las interrelaciones con la cual se pretende dinamizar la futura implementación del modelo conceptual.

Este modelo conceptual debe considerarse como una guía teórica que permite explicar los factores críticos de cada uno de los procesos que comprometen la eficiencia operacional de cada una de las empresas y su competitividad frente a la competencia a nivel local (Robledo, J., Del Río, J., 2016).

Si bien es cierto, cada una de las empresas analizadas gestiona sus procesos de manera diferente. Lo que se pretende es crear una uniformidad para que cada una asimile de manera exitosa aquellas actividades y la forma

de ejecutarlas que le traen consigo una disminución de los costos y adquirir nuevas ventajas competitivas. (Robledo, J., Del Río, J., 2016).

Cadena productiva actual del ladrillo

Actualmente la cadena productiva del ladrillo se encuentra vinculada a la cadena productiva de la construcción e íntimamente ligada con la cadena de suministros para las construcciones. Esta cadena se relaciona además con actividades de exploración y explotación de minerales no metálicos (corte y transporte), el acopio, la transformación (preparación, molienda, homogenización, moldeo, secado, horneado y deshorne), y la comercialización de los mismos para la posterior instalación.

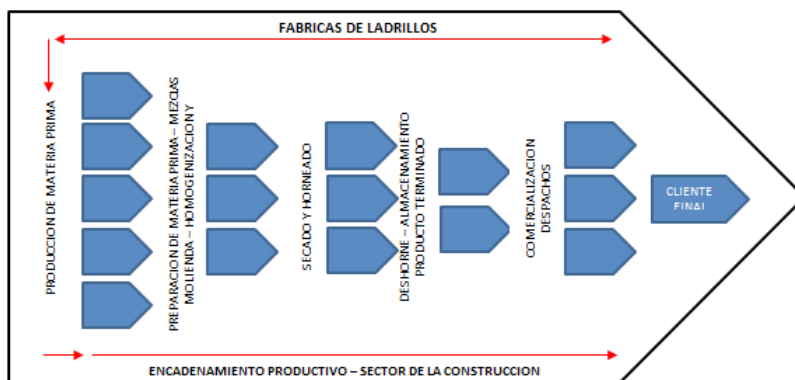


Figura 2. Encadenamiento productivo del ladrillo.

Fuente: Elaboración del autor con base en los datos del estudio.

En este proceso de encadenamiento se presentan limitaciones en cada uno de los procesos que se llevan a cabo, lo cual hace que los productos no sean competitivos a nivel regional, entre esas limitaciones tenemos:

- Alto costo por el uso de maquinaria amarilla para la preparación de materia prima.
- Baja capacidad de almacenamiento de materias primas para temporada de invierno.
- Costos elevados en los procesos de molienda, homogenización y extrusión por equipos con mucho uso (ineficientes).
- Uso de moldes con regulación interna, aceros de media y baja calidad.

- Mantenimientos de moldes con mayor frecuencia.
- Secaderos de cámaras con encarre manual y secaderos al natural (mayor tiempo de operación y secado).
- Tipos de Hornos ineficientes (Hoffman y Túnel Modificado).
- Fuentes de energía para secado y horneado ineficientes (Carbón: baja cantidad de energía (Kcal/kg) y alta cenizas).
- Procesos de deshorne manual.

De lo anterior se propone la siguiente cadena productiva, con el ánimo de mejorar las eficiencias en cada proceso:

Cadena productiva propuesta

Como mecanismo de solución para mejorar las eficiencias y formular una nueva cadena que añade valor a la fabricación del ladrillo, se propone realizar unos cambios profundos y de paradigma, que incluyan el mejoramiento de la tecnología y la capacitación del personal usado para ejecutar las actividades de explotación, acopio, transformación y ventas.

Esta se enfatiza en la disminución drástica de los costos de producción, al intervenir en cada proceso, creando mayor margen de rentabilidad, por el uso eficiente de la energía, el cambio de maquinaria o por la habilidad y destreza de operadores, quienes se deben especializar en cada proceso de fabricación del ladrillo.

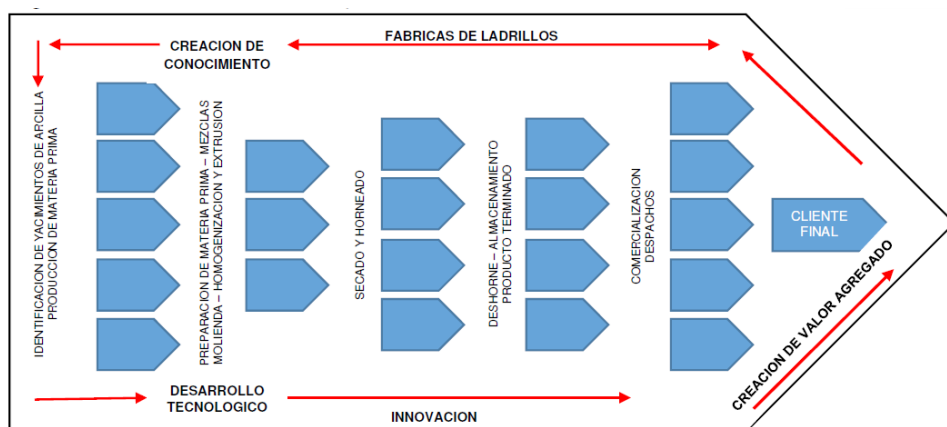


Figura 3. Nuevo encadenamiento productivo del ladrillo.

Fuente: Elaboración del autor con base en los datos del estudio.

Desde el diagrama anterior se busca amplificar y fortalecer, la creación de un conocimiento, la I+D+i, y aquí es donde entran como actores los centros educativos y las empresas privadas dedicadas al suministro de tecnología en aras de mejorar los procesos, haciéndolos más rentables con su investigación y desarrollo de nuevos equipos y materiales que amplíen los tiempos de mantenimiento en cada uno de los procesos de la fabricación.

En ese orden de ideas es necesario desarrollar los siguientes aspectos que atañen a la nueva cadena productiva:

- Investigación Básica
- Investigación Aplicada
- Desarrollo tecnológico e innovación
- Ventas

Modelo conceptual de eficiencia operacional

La dinámica de la construcción en la región ocasionalmente cuenta con repuntes y luego contracciones, creando en el mercado unas condiciones que las empresas están llamadas a asimilar para mantenerse competitivas, y solo aquellas que logran los procesos de adaptación con gran dinamismo, capacidad de innovación y adaptación podrán competir en el mercado.

En ese orden de ideas se plantea un modelo conceptual de eficiencia operacional basado en el desarrollo de la cadena de valor, en el cual se realiza un análisis de cada proceso de fabricación del ladrillo, logrando identificar las dificultades y el tratamiento que permitirán un éxito.

El modelo inicia con la identificación de cada uno de los procesos, su manera de ejecutarlos y gestionarlos, tomando como base la cadena de valor del ladrillo y los procesos que la componen. Aquí es indispensable realizar las acciones pertinentes para tener un alto grado de aproximación al modelo realizando las inversiones de capital necesarias en activos productivos, la capacitación del personal en las áreas productivas y cursos a nivel gerencial.

En ese sentido es importante tener en cuenta que para alcanzar las eficiencias que se pretenden es necesario analizar los elementos que componen el modelo desde su inicio hasta el final.

El proceso de corte de materia prima es importante realizarlo con retroexcavadora si el yacimiento se encuentra en forma laminar de arriba a hacia abajo, si por el contrario el yacimiento es en forma laminar pero perpendicular debe realizar con buldócer, generando eficiencias y disminución de costos en este proceso.

El transporte de la materia prima hacia las tortas de maduración, hangares de acopio y mezclas se hace con volquetas y su cargue con excavadora si el yacimiento es de forma horizontal, ya que esta máquina puede hacer las dos actividades con gran eficiencia, y por el contrario con cargador si es en forma vertical.

Las mezclas se deben realizar con equipos dosificadores con tolva y variadores de velocidad, ya que estos son más eficientes y menos costosos en cuanto a operación y mantenimiento.

El proceso de homogenizado se hace en homogenizadores para el mezclado y amasado por el costo y su mantenimiento que el que se realiza con maquinaria amarilla, trayendo consigo un aumento en la calidad y una disminución en los costos combustible y mantenimiento.

El uso de una extrusora con velocidad regulable (variador de velocidad) permite que los consumos de energía disminuyan al arranque, además el uso de variadores permite extruir a menor velocidad compactando más la arcilla y trabajándola de manera semidura con menos agua de plasticidad que beneficia el proceso de secado y el ahorro de energía eléctrica.

La implementación y uso de moldes con regulación externa en las extrusoras, permite de manera rápida el ajuste de la dirección de la pasta, además los materiales con los que están fabricadas son de bajo desgaste.

El corte de piezas con cortadoras automáticas electro neumáticas o electrohidráulicas trae consigo el beneficio de medidas exactas en todas las piezas cortadas.

La motorización de entrada y salida de las vagonetas del secado es fundamental para maximizar la producción del secado, ya que se ahorran tiempos en los empujes del operario.

La automatización de los quemadores en los hornos que permiten un control eficiente del calor generando disminuciones de costos energéticos.

La motorización del ingreso y salida del horno trae consigo eficiencias y menores pérdidas de material por su manipulación.

Una eficiencia real y duradera sería automatizar el proceso endague y deshorne de vagonetas con una pinza con sistema electrohidráulico y/o un robot, adicionado a una paletizadora y plastificadora de pallet, aumentando la productividad de esta área, disminuyendo la pérdida de material refractario por pisadas de los operadores y la eliminación total de elementos no conformes.

De esta manera se puede presentar el modelo de eficiencia operacional y su distribución de valor bajo el modelo conceptual de eficiencia.

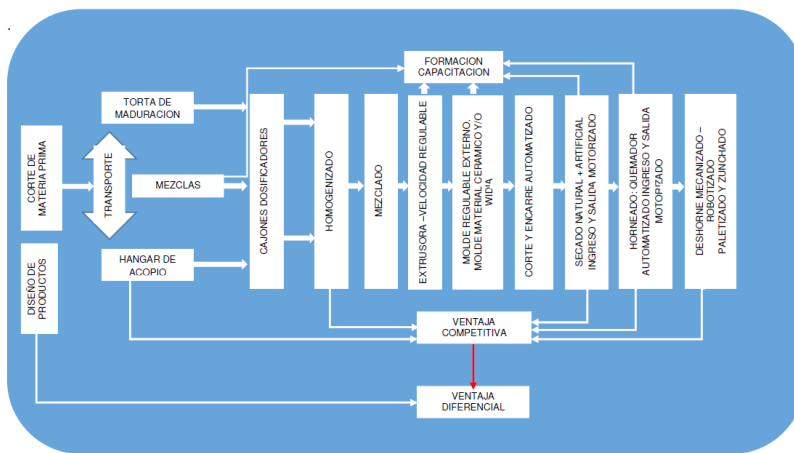


Figura 4. Modelo conceptual de eficiencia operacional.

Fuente: Elaboración del autor con base en los datos del estudio.

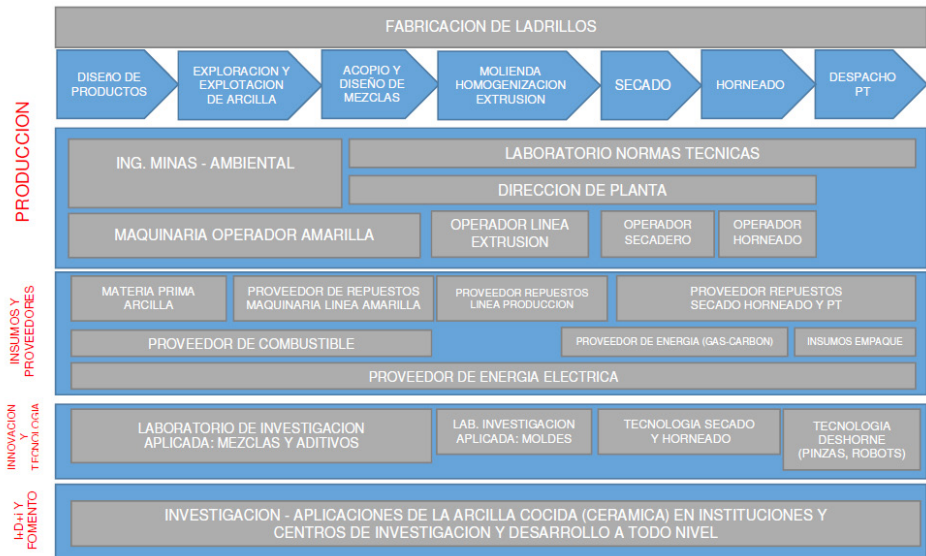


Figura 5. Distribución de valor creado por el modelo conceptual de eficiencia operacional.

Fuente: Elaboración del autor con base en los datos del estudio.

Conclusiones

De los resultados analizados en conjunto de las tres empresas, queda claro que la aplicación completa de un modelo de eficiencia operacional tiene un componente alto en la inversión de activos fijos productivos en inicio, ya que en especial dos de las empresas tienen máquinas y equipos con baja eficiencia por su uso. Sin embargo con la aplicación de unas sencillas soluciones y una dinámica de trabajo más coherente se pueden ir alcanzando las eficiencias operacionales con poca inversión, pero que traerá resultados relevantes en la eficiencia final.

Otro de los componentes de la eficiencia operacional a trabajar requiere de la aplicación de técnicas sencillas y de fácil ejecución en la estructura organizacional, con un cambio de pensamiento y la mejora en las habilidades y capacidades de los colaboradores, las cuales tienen como pilar la formación y capacitación, creando un procesos de gestión del conocimiento en cada una de las áreas, con muy poca inversión. Se deben generar los espacios para la transferencia de conocimiento por parte

de personal técnico y calificado en cada una de las empresas en aquellas áreas sensibles como el corte de la materia prima, la extrusión, el secado y el horneado.

Alcanzar estas eficiencias operativas a través de la implementación del modelo, requieren principal y fundamentalmente de una ordenación de la gerencia con las diferentes estrategias para alcanzar este objetivo en cada área del proceso, sin esto no habrá un resultado satisfactorio. Por lo tanto comprometer a la gerencia, la dirección de planta y cada una de las áreas operativas del proceso de fabricación del ladrillo siempre traerá resultados positivos y efectivos, si estas se alinderan a la estrategia general para crear ventajas competitivas y comparativas.

Referencias

- Asispain. (2017). Métodos taguchi de ingeniería de calidad. Recuperado de <http://www.asispain.es/oferta-t%C3%A9cnica/optimizaci%C3%B3n/m%C3%A9todos-taguchi/>
- Fernandez, M. (2000). *Manual sobre fabricación de baldosas, tejas y ladrillos*. Madrid, España: Beralmar.
- Franco, C., Velásquez F. (2000). *Como mejorar la eficiencia operativa utilizando el trabajo en Equipo*. Estudios Gerenciales. Recuperado de http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/42/html
- Gómez, L. (2010). *Procesos y eficiencia operacional*. Recuperado de <http://lynettegomez.com/2010/10/14/procesos-y-eficiencia-operacional/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F, Mexico: McGraw Hill.
- Porter, M. (1991). *Ventaja competitiva creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Buenos Aires, Argentina: Rei Argentina, S.A.
- Porter, M. (2011). ¿Qué es la estrategia? *Harvard business review*. 100-117.
- Quintero, C. (2014). *Caracterización físico cerámica básica de materias primas*. 4-12. Mintec ceramics.
- Riquelme M. (2013). *La cadena de valor de Michael Porter*. Recuperado de <https://www.webyempresas.com/la-cadena-de-valor-de-michael-porter/>

- Robledo, J., Del Rio, J. (2016). Modelo de innovación abierta de la acuicultura en la región caribe colombiana. Cartagena, Colombia: Universidad Tecnológica de Bolívar.
- Roig, C. (2014). ¿Debemos apostar por la reindustrialización?. *Harvard Deusto Business Review*, 18–24.
- Roig, C. (2014). Desarrollo de modelos de negocio a través de la excelencia en operaciones. *Harvard Deusto Business Review*, (232), 52–59.