UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Mejora de los procesos logísticos de planeación, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución de materia prima agregados de una empresa cementera venezolana.

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
Presentado ante la
UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
Como parte de los requisitos para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR	BURGOS MARRERO, MARÍA INMACULADA GONZÁLEZ MEOLA, SABRINA B.
PROFESOR GUÍA	CARVAJAL, OSWALD
FECHA	CARACAS, MARZO 2010

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Mejora de los procesos logísticos de planeación, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución de materia prima agregados de una empresa cementera venezolana.

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: Veinte puntos (20pts)

J U R A D O E X A M I N A D O R

Firma: De Gouveia João
Nombre: Ing. João B. De Gouveia
CV- 13.157.874

Firma:
Nombre: CI6264117

Firma:
Nombre: 10.8.6.410
V-Ing. Doubran Diaz

REALIZADO POR BURGOS MARRERO, MARÍA INMACULADA
GONZÁLEZ MEOLA, SABRINA M.

PROFESOR GUIA CARVAJAL, OSWALD

FECHA CARACAS, FEBRERO 2010

Sinopsis

El presente Trabajo Especial de Grado se enfoca en el estudio de los procesos logísticos de planeación, aprovisionamiento, distribución y almacenamiento de una empresa cementera, con el fin de mejorar sus operaciones. El estudio comienza desde la planificación de la distribución de agregados que se utilizarán para la producción de concreto, terminando con el pago de los entes involucrados, pasando por todas las etapas de la cadena de suministro sin incluir los procesos de producción, de atención al cliente y de proveedores externos.

Cemex Venezuela Empresa en Transición detecto deficiencias en el flujo de información y materiales entre las diferentes áreas que intervienen en los procesos logísticos; es por esto la empresa se vio en la necesidad de identificar en detalle las causas que afectaban las operaciones de los procesos logísticos y generar las mejoras pertinentes.

En las primeras etapas se conocieron a detalle los procesos operativos y administrativos de la empresa por medio de entrevistas directas y visitas a las Plantas y Fuentes Propias. Luego del análisis realizado se pudo concluir que existían problemas con el cumplimiento de la programación, pérdidas de material, ausencia de control de inventarios y retrasos en los pagos de los proveedores. Para la solución de estos se propuso desarrollar una herramienta en Excel para mejorar el control del cumplimiento de la programación, se recomendó la obtención de un sistema para controlar la entrada de materia prima en las Plantas, generar inventarios teóricos para luego realizar seguimientos con los sistemas ya obtenidos, y por último se planteó desarrollar una metodología para controlar los pasos que se llevan a cabo en el proceso de pago. Para finalizar se impulsó un cronograma de implementación de las propuestas anteriormente descritas.

Índice General

Dedicatoria II

Agradecimientos III

Sinopsis IV

Índice General V

Índice de Figuras IX

Índice de Tablas XI

Índice de Gráficos XII

Introducción 1

CAPITULO I. Formulación del problema 3

I.1 Planteamiento del problema 3

I.2 Justificación 4

I.3 Objetivos 5

I.3.1 Objetivo General 5

I.3.2 Objetivos Específicos 5

I.4 Alcance 6

I.5 Limitaciones 6

I.6 Descripción de la empresa 7

I.6.1 Reseña histórica 7

I.6.2 Desarrollo histórico 7

I.6.3 Visión de la empresa 9

I.6.4 Misión de la empresa 10

I.6.5 Valores 10

I.6.6 Estrategia 10

I.7 Antecedentes 11

CAPITULO II. Marco Teórico 13

II.1 Fundamentos Teóricos o conceptos 13

II.1.1 Planeación 13

II.1.2 Aprovisionamiento 13

II.1.3 Distribución 13

II.1.4 Almacenamiento 13

II.1.5 Diagrama de procesos 14

II.1.6 Diagrama Causa y Efecto 14

II.1.7 KPI´S (*Key performance indicators*) indicadores claves de rendimiento. 14

II.1.8 Data Warehouse 15

II.1.9 Business Intelligence (BI) 15

II.1.10 Visibilidad de la Cadena de Suministro 16

CAPÍTULO III: Marco Metodológico 18

III.1 Metodología 18

III.1 Tipo de Investigación 21

III.2 Unidad de análisis. 21

III.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 21

III.4 Técnicas para el Análisis de Datos 22

CAPITULO IV: Situación actual 23

IV.1 Descripción de la situación actual. 23
IV.1.1 Planeación 25
IV.1.2 Aprovisionamiento 33
IV.1.3 Distribución 35
IV.1.4 Almacenamiento 40
IV.1.5. Apoyo 41
IV. 2 Análisis de la situación actual 44
IV.2.1 Planeación 45
IV.2.2 Aprovisionamiento 47
IV.2.3 Distribución 49
IV.2.4 Almacenamiento 53
IV.2.5 Apoyo 54
CAPITULO V. Desarrollo de propuestas 59
V.1 Planeación 59
V.2 Distribución 66
V.2.1 Sistema de código de barras 66
V.2.2 Instalación de romanas 70
V.3 Almacenamiento 73
V.4 Apoyo 75
V.5 Cronograma de implementación 77
CAPITULO VI. Conclusiones y recomendaciones 78
VI.1 Conclusiones 78
VI.2 Recomendaciones 79

BIBLIOGRAFÍA.....80

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema del diseño de los procesos de pronóstico de la demanda, plan de asignación y compromiso con el cliente. 12
Figura 2. Estructura Metodológica 19
Figura 3. Organigrama de la Unidad de Negocios de Agregados..... 23
*Figura 4.*Categorías de estratificación. 24
Figura 5. Procesos involucrados en cada una de las categorías. 25
Figura 6. Output de las distintas planificaciones. 26
Figura 7. Flujograma de la Planeación Táctica..... 27
Figura 8. Flujograma de la Programación. 29
Figura 9. Flujograma de la Generación de la Orden de Carga..... 33
Figura 10. Flujograma de la Generación de la Orden de Compra. 35
Figura 11. Flujograma del Despachos-Transferencias desde Fuentes Propias. ..37
Figura 12. Flujograma del Recepción de Materiales. 39
Figura 13. Flujograma del Pre-Liquidación. 42
Figura 14. Flujograma del Pago de Proveedores..... 44
Figura 15. Diagrama Causa-Efecto de la gestión de planificación de agregados. 47
Figura 16. Diagrama Causa-Efecto de la gestión de aprovisionamiento de agregados. 49
Figura 17. Diagrama Causa-Efecto de las gestión de planificación de agregados. 53
Figura 18. Diagrama Causa-Efecto de la gestión de Almacenamiento de agregados. 54
Figura 19. Diagrama Causa-Efecto de la gestión de Apoyo de agregados..... 56
Figura 20. Criterios para la evaluación de los problemas encontrados..... 57
Figura 21. Visor principal, inicialización de SICADA..... 61

Figura 22. Visor Principal, filtro de información de SICADA. 62
Figura 23. Visor Principal, gráfica generada por SICADA. 62
Figura 24. Matriz cruzada de SICADA. 64
Figura 25. Esquema colaborativo de planeación. 66
Figura 26. Flujograma propuesto para el proceso de despacho de materiales. .72
Figura 27. Flujograma propuesto para el proceso de recepción de materiales. .73

Índice de Tablas

Tabla 1. *Desarrollo histórico de CEMEX Venezuela.* 7
Tabla 2. *Plantas e instalaciones de Cemex Venezuela Empresa en Transición.* .. 9
Tabla 3. *Plan de acción para el desarrollo del estudio.* 20
Tabla 4. *Porcentaje de cumplimiento de la programación de agregados en el 2009.* 45
Tabla 5. *Toneladas de agregados distribuidas en el 2009, con sus costos asociados.* 50
Tabla 6. *Matriz de Selección de Problemas* 58
Tabla 7. *Situación actual y deseada de la distribución de materia prima.* 67
Tabla 8. *Costos involucrados para el sistema de códigos de barras.* 70
Tabla 9. *Inversión de la instalación de las romanas en las 30 Plantas.* 71
Tabla 10. *Costos fijos anuales asociados a la instalación de las romanas en las 30 Plantas.* 71
Tabla 11. *Cronograma de implementación de propuestas* 77

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Toneladas de Arena Programadas vs. Reales (2009). 30

Gráfico 2. Toneladas de piedra 1 Programadas vs. Reales (2009) 31

Gráfico 3. Toneladas de piedra ¾ Programadas vs. Reales (2009).....31

Gráfico 4. Porcentaje de registro de guías de despacho en un mes. 40

Introducción

Los procesos productivos tradicionalmente tienen como objetivo principal la obtención de productos para posteriormente obtener el aumento de las ventas y los menores costos posibles. Sin duda alguna lo mencionado es importante, pero no lo es todo. Las exigencias de los compradores hoy en día van más allá de la disposición de un producto, estos desean calidad, fiabilidad y un buen servicio posterior a la venta, información y atención. Los proveedores de las empresas también requieren algo más que competir con otros en precios y plazos de entrega, piden colaboración, y alianza a largo plazo obteniendo beneficios para ambas partes (ganar-ganar).

Por lo que Cemex Venezuela Empresa en transición internamente debe cambiar. Es preciso invertir en la mejora de los procesos, en formación a trabajadores, en sistemas de información y en calidad. Son muchas las áreas que merecen consideración, y cada una de ellas necesitará de elementos distintos en función del sector de operación y las características propias de la empresa.

En este sentido el presente Trabajo Especial de Grado estudia los procesos logísticos de planeación, aprovisionamiento, distribución y almacenamiento de agregados dentro de la empresa, estableciendo las debilidades y fortalezas que servirán de base para la formulación de propuestas que mejoren sus operaciones.

Para ello ha sido estructurado en seis capítulos más una sección final constituida por la bibliografía como apoyo y complemento del estudio.

El Capítulo I **"FORMULACIÓN DEL PROBLEMA"** presenta el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos del estudio, el alcance y las limitaciones.

El Capítulo II **"MARCO TEÓRICO"** contiene los antecedentes y el desarrollo de las bases teóricas, en las cuales se fundamentan las propuestas y mejoras presentadas en el Capítulo V.

El Capítulo III **"MARCO METODOLÓGICO"** contiene la metodología empleada, el tipo de investigación, técnicas tanto para la recolección como para el análisis de datos y la unidad de análisis.

El Capítulo IV **"SITUACIÓN ACTUAL"** presenta los datos recolectados y el análisis de resultados, producto de la metodología empleada.

El Capítulo V **"DESARROLLO DE PROPUESTAS"** presenta las mejoras planteadas incluyendo el plan de implantación que permitirá desarrollarlas.

El Capítulo VI **"CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES"** presenta las conclusiones del estudio y un conjunto de recomendaciones a seguir con el fin de implementar la propuesta.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas.

CAPITULO I. Formulación del problema

I.1 Planteamiento del problema

En la actualidad Cemex Venezuela Empresa en Transición enfoca sus actividades en la producción de cemento y concreto. Sus marcas son líderes en sus categorías, y abarcan productos de prestigio nacional e internacional. Cuenta con 30 Plantas de concreto y 3 de cemento; sus operaciones están ubicadas estratégicamente para atender los principales centros demográficos y de exportación.

Hasta el año 2006, la unidad de negocio logística de agregado trabajaba bajo un concepto de autoabastecimiento entre las Plantas de premezclado y los proveedores de materia prima de las mismas, cada Planta se encargaba de suministrarse, ignorando factores como el aprovechamiento completo de la red de proveedores y la priorización de los clientes más importantes de concreto, es decir, ante una oferta limitada de materia prima las Plantas se concentraban en abastecerse a sí mismas sin importar cuales de ellas no lograban hacerlo. Esta situación origina que en repetidas oportunidades las Plantas de mayor relevancia por su clientela estratégica, no fuesen capaces de satisfacer las necesidades de la misma. Por ello se desarrolló un equipo encargado de centralizar el proceso logístico de abastecimiento de materia prima, el cual utilizó métodos y mejores prácticas, para iniciar la implementación de procesos de logística más eficientes y eficaces.

Es a partir del año 2008 que se logra asentar las bases dentro de la empresa del diseño de una gestión centralizada en la búsqueda de mejores procesos logísticos de abastecimiento de materia prima.

Después de dicha iniciativa se han detectado deficiencias en el flujo de información y materiales entre las diferentes áreas que intervienen en el proceso; consecuencias que se reflejaron en un aumento de: costos,

operaciones financieras entre las unidades de negocio involucradas, controles contables y fiscales y retrabajo por parte del personal operativo, que a su vez, distorsionaban el registro de las ventas.

Es por esto que Cemex Venezuela Empresa en Transición se vio en la necesidad de identificar en detalle las causas que afectaban la eficacia y eficiencia de los procesos logísticos y generar las mejoras pertinentes, a fin de cubrir las expectativas de sus clientes y seguir posicionándose como empresa líder en el mercado del concreto.

Para esto fue necesario la realización de un estudio donde se analizaron y generaron mejoras en aquellos procesos que presentaban deficiencias o que no contribuían a elevar el nivel de calidad de servicio en las áreas de planeación, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución.

I.2 Justificación

Las empresas deben cumplir con una serie de procedimientos para ofrecerle al consumidor final, no solo el servicio o el producto terminado, sino la satisfacción que éstos desean obtener. La demanda de la clientela cada vez es más exigente, sin embargo, diversas compañías se entrelazan entre sí, a través de un complejo proceso logístico, con el objeto de lograr que los consumidores consigan todo lo que necesiten al alcance de su mano.

En la medida en que, tanto proveedores como clientes, trabajen de una manera integral, utilizando herramientas innovadoras y estableciendo constantes relaciones de comunicación, el producto o servicio podrá llegar al consumidor de forma más eficaz y efectiva.

Al estudiar los procesos logísticos involucrados en el abastecimiento de agregado, Cemex Venezuela Empresa en Transición tiene la ventaja de englobar no sólo un diagnóstico de su situación actual, si no también, técnicas, herramientas, y procedimientos necesarios para la integración y coordinación de

los elementos pertenecientes a su logística, que aseguren el flujo de materiales, dinero e información. Adicionalmente permitió la identificación de los procesos críticos, ya que la empresa estaba consciente de que enfrentaba problemas en su gestión pero no había sido capaz de identificarlos y dar soluciones a los mismos.

El presente trabajo especial de grado busca proporcionar y dar a conocer a la empresa propuestas de mejora que contribuirán en el logro de sus objetivos y que ayuden a solventar los problemas que experimentan en la actualidad.

I.3 Objetivos

I.3.1 Objetivo General

Desarrollar propuestas de mejora de los procesos logísticos de planeación, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución de materia prima agregado de una empresa cementera venezolana.

I.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar y documentar los principales procesos logísticos de planeación, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución que se llevan a cabo dentro de la empresa.
- Analizar los flujos de información y materiales de la empresa en cuanto a los procesos logísticos estudiados.
- Determinar los factores que impactan positiva y/o negativamente las operaciones logísticas de la empresa.
- Proponer alternativas de mejoras en los procesos logísticos desarrollados.
- Estudiar las alternativas propuestas mediante un análisis Costo-Beneficio.
- Proponer un cronograma de implementación de las soluciones propuestas.

I.4 Alcance

El presente trabajo especial de grado está orientado hacia el análisis del desempeño de los procesos logísticos involucrados en planeación, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución de materia prima agregados (arena y piedra), para detectar fortalezas y debilidades en los procesos de las áreas involucradas en la empresa.

Este trabajo especial de grado no contempla el estudio de los procesos productivos, ni los proveedores, y tampoco servicio al cliente; procesos que complementan la cadena de suministros.

Sobre la información obtenida se diseñó una propuesta en los procesos logísticos involucrados, que conllevaron a una mejora de la gestión logística.

Este estudio fue solicitado por la Gerencia de Logística de Agregados de Cemex Venezuela Empresa en Transición.

I.5 Limitaciones

En cuanto al presente Trabajo Especial de Grado no se tuvo la disponibilidad de la data con calidad o en el tiempo esperado de la investigación.

Dicho estudio no integra los procesos de producción, ni proveedores ni clientes; ya que corresponden a estudios diferentes a realizar por parte de la empresa.

Así mismo a solicitud de la empresa y por confidencialidad de la información suministrada por la misma, los datos empleados en el presente estudio, señalarán tendencias más no mostrarán valores reales para salvaguardar la información.

I.6 Descripción de la empresa

I.6.1 Reseña histórica

CEMEX, es una empresa dedicada a brindar soluciones a la industria de la construcción que fue fundada en México en 1906. En el transcurso del siglo pasado, la compañía ha crecido desde ser un participante local hasta llegar a ser una de las primeras empresas en la industria de la construcción.

CEMEX adquiere en 1994 a la Corporación de Cementos Venezolana, C.A. VENCEMOS, para convertirse entonces en CEMEX Venezuela. Esta compañía venezolana había mantenido altos niveles de excelencia en sus productos, procesos y recursos humanos por más de cincuenta años y al pasar a formar parte de una de las compañías cementeras más grandes del mundo se logra consolidar como líder del mercado nacional.

Cemex Venezuela Empresa en Transición está enfocada en la producción, distribución, comercialización y venta de cemento, concreto premezclado, agregados y clínker. Adicionalmente, la compañía es la principal productora de cemento blanco.

I.6.2 Desarrollo histórico

A continuación en la Tabla 1 se muestra el desarrollo histórico de la empresa.

Tabla 1. *Desarrollo histórico de CEMEX Venezuela.*
Fuente: http://www.CEMEX.com.ve (2009).

1949-	Comienza operaciones Planta Pertigalete, con una capacidad instalada de clínker de 100.000 toneladas métricas anuales.
1954-	Primera exportación de cemento: 67.500 sacos desde Pertigalete hacia Aruba.
1956-	Se inician operaciones en el terminal marítimo de Catia La Mar.
1957-	Planta Lara comienza la producción de cemento blanco.

1973-	Se inaugura Planta Pertigalete II, con una capacidad instalada de 810.000 toneladas métricas de clínker.
1976-	Se funda la empresa Transportes Caura, para la distribución de cemento en Venezuela.
1977-	El Ministerio de Fomento concede a VENCEMOS y a sus subsidiarias la autorización para el uso de la marca Norven.
1979-	Se funda la empresa VENMAR C.A., para el manejo de las operaciones de concreto premezclado.
1993-	Vencemos adquiere la totalidad de las acciones de Cementos Guayana.
1994-	Vencemos se convierte en filial de CEMEX, S.A. de C.V., la empresa cementera más grande de América y la tercera del mundo.
1996-	Se inaugura un terminal fluvial de cemento en Manaus, Brasil, con una capacidad de almacenamiento de 15.000 toneladas métricas de cemento.
1998-	Se adquieren operaciones de cemento y concreto premezclado en República Dominicana.
2000-	Corporación Venezolana de Cementos S.A.C.A. cambia su denominación social a Cemex Venezuela S.A.C.A.
2008-	Cemex Venezuela S.A.C.A cambia su denominación social a Cemex Venezuela Empresa en Transición.

Cemex Venezuela Empresa en Transición es el productor de cemento y concreto más grande de Venezuela. En la Tabla 2 se muestra el número de Plantas e instalaciones de la empresa.

Tabla 2. *Plantas e instalaciones de Cemex Venezuela Empresa en Transición.* Fuente: http://www.CEMEX.com.ve (2009).

Venezuela	
Plantas de Cemento	3
Plantas de Concreto	30
Canteras de Agregados	6
Centros de Distribución Terrestre	11
Terminales Marítimas	1

Cemex Venezuela Empresa en Transición es el productor de cemento y concreto más grande de Venezuela; en la actualidad, cuenta con tres Plantas cementeras, treinta concreteras, once centros de distribución terrestre, una instalación portuaria y un terminal marítimo que están estratégicamente ubicadas para servir a los grandes centros de población.

El cemento es el material de construcción preferido en los sectores constructivos del país debido a que las estructuras de cemento son relativamente económicas en comparación con las construidas de otros materiales, como el acero. En Venezuela, la falta de sustitutos disponibles incrementa la demanda y la comercialización del cemento. Aproximadamente el 70% del cemento de Venezuela se vende en sacos, el 30% restante se vende a través de operaciones de concreto premezclado o directamente a granel a los contratistas.

I.6.3 Visión de la empresa

Según Cemex Venezuela Empresa en Transición (2009) su visión es: "Satisfacer las necesidades de construcción de nuestros clientes y crear valor para nuestros accionistas, empleados y otras audiencias clave, consolidándonos como la compañía de soluciones para la industria de la construcción más eficiente y rentable del país." (web).

I.6.4 Misión de la empresa

Según Cemex Venezuela Empresa en Transición (2009) su misión es: "Nuestra misión es satisfacer globalmente las necesidades de construcción de nuestros clientes y crear valor para nuestros grupos de interés consolidándonos como la compañía de materiales para la construcción más eficiente y rentable del mundo." (web)

I.6.5 Valores

- Colaboración: Trabajo en conjunto y compartir conocimiento en una búsqueda constante de la excelencia.
- Integridad: Honestidad, responsabilidad y respeto en todas las interacciones con todas las audiencias claves.
- Liderazgo: Visión de futuro y enfoque de los esfuerzos en el servicio al cliente, la excelencia y una mayor competitividad.

Incluido en el Código de Ética y Conducta de Negocios, los valores guían las acciones y sirven de marco de referencia para las decisiones y contribuciones a cada nivel de la organización. Fomentan el completo desarrollo de las destrezas y habilidades individuales del personal y desempeñan un papel integral en el crecimiento y desarrollo sustentable de la compañía.

I.6.6 Estrategia

- Concentración en el negocio central de cemento, concreto premezclado y agregados.
- Ofrecer a los clientes la mejor propuesta de valor.
- Crecer de manera rentable a través de posiciones integradas en toda la cadena de valor de la industria.
- Asignar capital de manera eficaz.
- Mejorar continuamente la productividad y eficiencia operacional.
- Una de las principales filosofías que guían a la empresa en la actualidad es la

búsqueda de la innovación y mejora continua.

La función de la empresa es definitivamente mantener el posicionamiento en el mercado y la amplitud de su capital de negocio, para satisfacer a plenitud el máximo de los requerimientos tanto del cliente como de sus accionistas y colaboradores, forjando un mejor porvenir a la familia Cemex Venezuela Empresa en Transición.

I.7 Antecedentes

En el año 2006 CEMEX diseñó e implantó de forma exitosa el Plan de Asignación para Cemento con el propósito de coordinar, de forma anticipada, las acciones necesarias para garantizar los niveles de servicio acordados con los clientes internos y externos, al mejor costo posible. Este, a diez meses de su implementación, obtuvo importantes impactos en ahorros, ingresos, nivel de servicio y cumplimiento de compromiso con los clientes.

Debido a su gran aceptación, en agosto del 2007 se formó el Foro Regional de SCM, dentro del esquema de las Redes de Evolución, para incorporar los nuevos requerimientos del negocio y facilitar el intercambio de mejores prácticas en el departamento de logística de agregados. El propósito era diseñar los procesos de Pronóstico de la Demanda, Plan de Asignación y Compromiso con el Cliente para materias primas (Cemento y Agregados), con el fin de contar con mecanismos de coordinación efectivos alineados a una guía óptima de distribución y producción. En la Figura 1 se presenta un esquema del diseño de los procesos mencionados anteriormente.

Figura 1. Esquema del diseño de los procesos de pronóstico de la demanda, plan de asignación y compromiso con el cliente.
Fuente: Departamento de Logística y Agregados.

Con la ejecución exitosa de este proyecto se esperaba:

- Reforzar el suministro confiable a través de la toma de decisiones más efectivas, por tener un proceso de coordinación efectivo alineado a una guía óptima de distribución y producción, soportada por estimaciones robustas de la demanda
- Optimizar los niveles y costos de inventarios
- Establecer alianzas de mediano y largo plazo con fuentes terceras y proveedores de transporte confiables a fin de garantizar una menor variabilidad en el costo de fletes y en el costo y disponibilidad de materia prima, para obtener entonces el mejor nivel de servicio, menor costo integral y mayor satisfacción del cliente
- Tener una gestión administrativa más eficiente que asegure alianzas con proveedores y fortalezca nuestra capacidad para establecer compromisos con los clientes
- Y como consecuencia de las anteriores, garantizar el mejor servicio del mercado al ser considerado la mejor alternativa para nuestros clientes, con lo cual obtendríamos precios diferenciados.

CAPITULO II. Marco Teórico

II.1 Fundamentos Teóricos o conceptos

II.1.1 Planeación

Para efectos del presente Trabajo Especial de grado, planeación será definido como un proceso de toma de decisiones basadas en la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos de pronóstico, para la búsqueda del mejoramiento de la red de distribución de agregados, estableciendo prioridades en las tareas a realizar.

II.1.2 Aprovisionamiento

Ignacio Los Santos Soret (2006), habla de aprovisionamiento como un proceso logístico: "(...) destinado a poner a disposición de la empresa, todos aquellos productos que son necesarios para su funcionamiento, mediante la previsión de necesidades y su planificación temporal, eligiendo proveedores y asegurando la recepción en las condiciones óptimas requeridas (...), (p.22)"

II.1.3 Distribución

Según Martha C. Cooper y Lisa M. Elitram (1993), la distribución se define como: "(...) planeación, implementación y control de los flujos físicos de los materiales y los productos finales de su punto de origen a su punto de uso, para satisfacer las necesidades de los clientes con una ganancia." (p.16)

II.1.4 Almacenamiento

El proceso logístico de almacenamiento se basa principalmente en el presente Trabajo Especial de Grado en indicar que, cuanto, cuando, y donde deben ser almacenados los agregados, en las fuentes propias y Plantas de concreto.

II.1.5 Diagrama de procesos

Según Miguel de Cervantes S. (S.F.) el diagrama de procesos:

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. (web)

II.1.6 Diagrama Causa y Efecto

Según Juan Bravo (1995) "El Diagrama de causa y Efecto (o Espina de Pescado) es una técnica gráfica ampliamente utilizada, que permite apreciar con claridad las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que él ocurra. (p.99)"

II.1.7 KPI´S (*Key performance indicators*) indicadores claves de rendimiento.

Jorge Palacios Plaza (2008) define los KPI´S como:

Métricas financieras y no financieras utilizadas para cuantificar objetivos. Reflejan el desempeño estratégico de una organización. Los KPI los utilizamos para evaluar y medir áreas de cierta dificultad y complejidad, como por ejemplo competencias (Liderazgo, orientación al cliente, compromisos...). Los KPI provienen de la estrategia y son manejados y bajados a las personas a través de cuadro de mando integral.

El propósito finalista de los KPI no es ni más ni menos que ayudar y orientar a la empresa a medir el progreso hacia el logro de los objetivos organizacionales, con el objeto de cuantificar el

conocimiento basado en actividades, lo que se denomina *Knowledge-based-activities*. (p.35)

II.1.8 Data Warehouse

Según Luis Walter Reynoso (S.F.):

Data Warehouse es el centro de la arquitectura para los sistemas de información en la década de los '90. Soporta el procesamiento informático al proveer una plataforma sólida, a partir de los datos históricos para hacer el análisis. Facilita la integración de sistemas de aplicación no integrados. Organiza y almacena los datos que se necesitan para el procesamiento analítico, informático sobre una amplia perspectiva de tiempo. (web)

II.1.9 Business Intelligence (BI)

Business Intelligence Galicia (S.F) define *Business Intelligence* como: La habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios.

Desde un punto de vista más pragmático, y asociándolo directamente con las tecnologías de la información, podemos definir *Business Intelligence* como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa (*reporting*, análisis OLTP / OLAP, alertas...) o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio. (web)

II.1.10 Visibilidad de la Cadena de Suministro

Según las empresas Fujitsu (S.F.) "La visibilidad de la cadena de suministro facilita la toma de decisiones en tiempo real, unificando los sistemas y aplicaciones existentes para disponer de un control y visibilidad máximos. (web)"

Según Álvaro Polo Baño (2008) la cadena de suministro "Facilita la colaboración entre el área comercial y la de operaciones a la hora de definir la modalidad de servicio más adecuada al esquema de precios y al coste de servir a los clientes, mejorando, con ello, la rentabilidad de la compañía.(web)"

Según KOM International (S.F.):

> La visualización del inventario, del estado de la orden, de los envíos de transporte, de las ventas, de la información de servicio al cliente, de la información de producto, etc., tradicionalmente se han aislado en varios silos funcionales de la organización y la dificultad de compartir esta información se ha generado por la carencia de integración de los sistemas de software de la empresa.
>
> La tecnología de la visibilidad de la cadena de suministro procura integrar sistemas en una interfaz unificada y permanente del usuario de Web, de tal forma que compartir la información podría ocurrir no solamente dentro de la empresa, sino también arriba y abajo de la cadena de suministro con los clientes y proveedores. Muchas firmas están descubriendo que pueden agregar valor informativo a sus asociados para mejorar la colaboración y su ventaja competitiva.
>
> Estas soluciones generalmente implican la ardua integración con otros sistemas y por tanto, a menudo, implican un acondicionamiento significativo a los requisitos particulares y

necesitan esfuerzos de mapeo de datos que consumen mucho tiempo. (web)

CAPÍTULO III: Marco Metodológico

III.1 Metodología

Una vez revisado el marco teórico que sustenta las bases del presente Trabajo Especial de Grado, es preciso indicar las fases de evolución del estudio y las herramientas utilizadas para alcanzar los objetivos planteados. En la Figura 2 se presenta la estructura del trabajo especial de grado.

El Plan de acción del Trabajo Especial de Grado está estructurado por cinco fases a ser ejecutadas de manera progresiva, cada una de las cuales tiene actividades a desarrollar y objetivos a lograr. En la Tabla 3 se muestra el plan de acción.

La estructura de la investigación realizada abarcó desde el problema planteado partiendo desde los lineamientos que se habían de cumplir, el tipo de investigación a desarrollar, la unidad de análisis, las técnicas de recolección de datos y las técnicas a ser utilizadas, para el análisis de los datos que conllevaron a la mejora de los procesos logísticos de: planeación, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución de materia prima agregado.

La metodología permite cumplir cada una de estas etapas o fases del estudio, en un orden o secuencia lógicos, con lo cual, la empresa podrá obtener resultados válidos, que brinden la confianza para elaborar una propuesta consistente con los objetivo planteados.

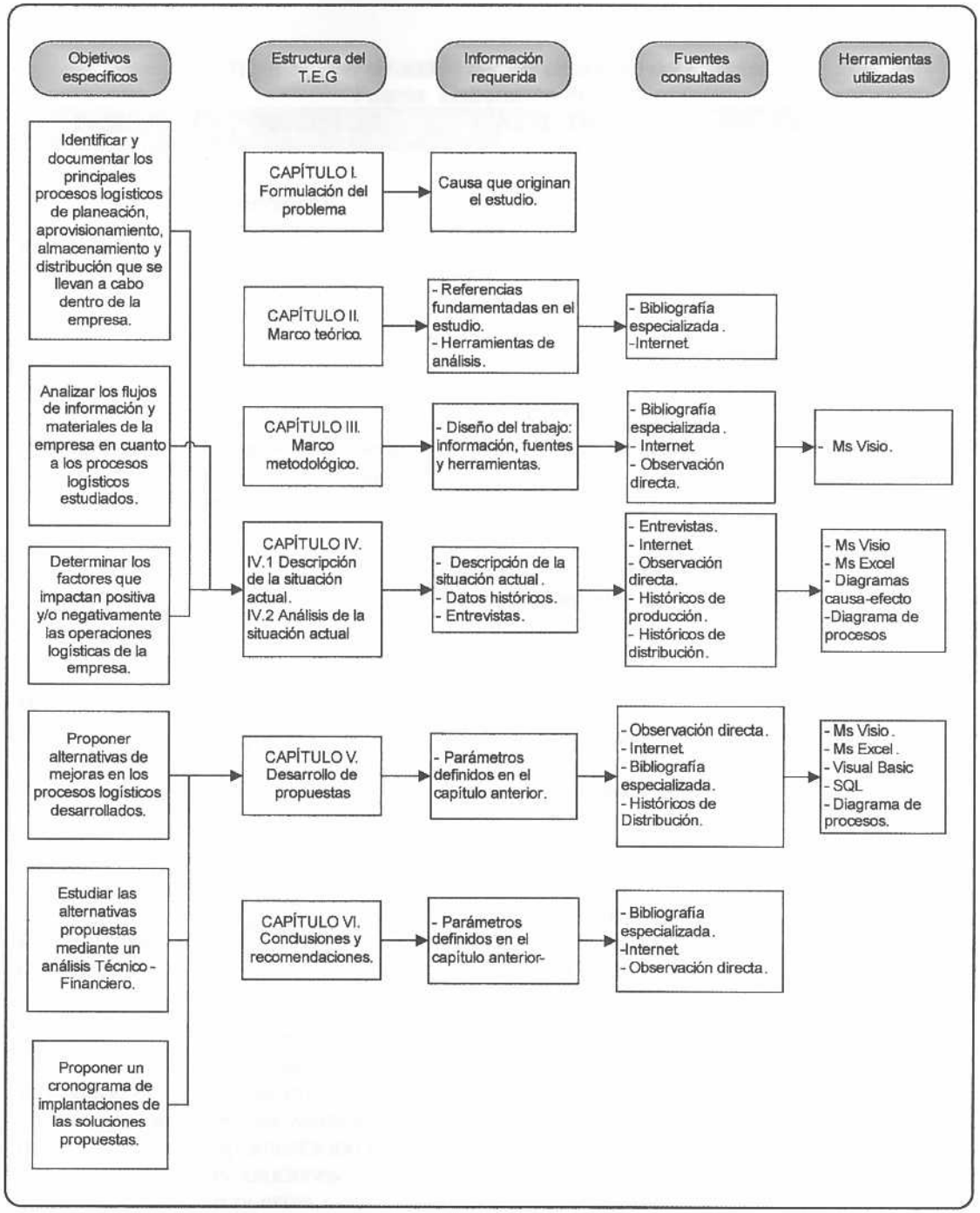


Figura 2. Estructura Metodológica
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. *Plan de acción para el desarrollo del estudio.*
Fuente: Elaboración Propia.

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	ACCIONES
I- Iniciación	Determinar y comprender los procesos operativos y administrativos.	Conocer la cultura interna de la empresa, objetivos y estructura organizativa.	Investigación sobre los procesos logísticos de planeación, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución.
II-Diagnóstico	Levantar la información específica necesaria para el desarrollo del estudio.	Adaptar los procesos de la empresa al plan de acción.	Recolección de datos históricos. Visita a la Planta. Entrevistas con especialistas de cada área.
III-Análisis	Identificar oportunidades de mejora en los procesos.	Estructurar la información en cinco categorías de análisis: aprovisionamiento, planeación, almacenamiento, distribución y apoyo. Analizar los procesos por medio de diversas herramientas.	Elaboración de los distintos diagramas de flujo.
IV- Desarrollo de propuesta	Desarrollar propuestas sustentables para la mejora de los procesos críticos anteriormente identificados.	Desarrollar nuevos diagramas de flujo. Realizar estudios técnicos-financieros de las distintas alternativas.	Analizar los distintos escenarios y las variables.
V- Impulso de un cronograma de implementación.	Desarrollar un cronograma que permita visualizar la implementación de las soluciones propuestas.	Ordenar las alternativas en orden de prioridad y desarrollar un cronograma para las mimas.	Desarrollar cronograma de implementación.

III.1 Tipo de Investigación

Partiendo de las características anteriormente planteadas en el problema, el presente Trabajo Especial de Grado es investigación del tipo factible, que Miriam Balestrini (2006) lo define como:

> Están orientados a proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad: organizacional, social, económica, educativa, etc. En este sentido, la delimitación de la propuesta final, pasa inicialmente por la realización de un diagnóstico de la situación existente y la determinación de las necesidades del hecho estudiado, para formular el modelo operativo en función de las demandas de la realidad abordada. (p. 8).

III.2 Unidad de análisis.

Para realizar el estudio de las operaciones de logística de la Empresa Cemex Venezuela Empresa en Transición, fue necesario entrevistar a las personas, con el fin de que la información recolectada tenga relación con el problema a investigar y con los objetivos. Se definió como unidad de análisis a las poblaciones de las áreas de: Logística de Agregados, Fuentes Propias, Plantas de Concreto, Cuentas por Pagar y Abastecimiento.

III.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos es de importancia significativa dentro de la investigación, ésta debe estar bien estructurada y planificada, ya que de una adecuada recolección de datos dependerán los resultados.

Esta implica tres etapas consecutivas: selección de los instrumentos de recolección, recolección de los datos y codificación de los datos para su análisis.

En la investigación se ha trabajado bajo dos técnicas principales de recolección de la data:

- **Observación directa no participativa:** Esta observación se utiliza para recoger sólo aquellos datos que van apareciendo, anotando las impresiones generales que causan los sucesos.
- **Entrevistas no estructuradas:** En este tipo de entrevista existe un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y las respuestas. No es necesario utilizar cuestionarios.

III.4 Técnicas para el Análisis de Datos

Las técnicas de análisis de datos representan la forma cómo se codificará la información recolectada, los datos obtenidos se clasificarán en dos grupos: datos cualitativos y datos cuantitativos, a continuación se presenta una breve explicación de cada uno de ellos.

- **Datos cuantitativos:** Son todos aquellos datos que se recolectan o se extraen de manera numérica, que son analizados y procesados a través de fórmulas, tablas y gráficos.
- **Datos cualitativos:** son todos aquellos datos que se recolectan o extraen a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, registros escritos de todo tipo y fotografías.

CAPITULO IV: Situación actual

En la Figura 3 se presenta la estructura organizativa del Departamento de Logística de la Unidad de Negocio de Agregados. Se muestra únicamente esta, ya que es la que mayor influencia tiene en el estudio del presente trabajo especial de grado.

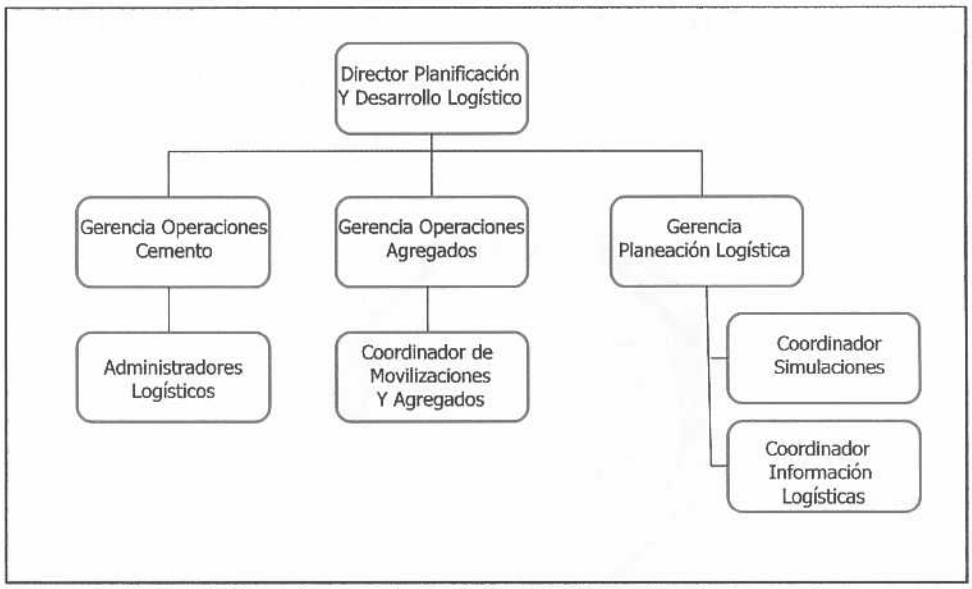


Figura 3. Organigrama de la Unidad de Negocios de Agregados.
Fuente: Gerencia de Operación Logística de Agregados.

IV.1 Descripción de la situación actual.

Cemex Venezuela Empresa en Transición tiene como una de sus funciones la fabricación de concreto.

El modelo de negocio de la empresa implica una estrategia predominante tipo halar (*pull*), donde la demanda real impone el ingreso de los productos al mercado. Este modelo de negocio refiere a un sistema de fabricación y distribución estrictamente contra pedido.

En el Departamento de Logística de Agregados, actualmente se maneja tres tipos de producto: arena, piedra1 y piedra 3/4, que dependiendo de la resistencia que se le quiere dar al concreto varia la selección de los mismos.

A nivel interno de la compañía, los procesos logísticos se entienden como la total integración y sincronización de todos los departamentos involucrados en las diferentes etapas por las que atraviesa un producto, ya que es muy difícil entender la estructura del sistema como un todo. En la Figura 4 se muestra el diagrama que representa las categorías y los principales departamentos involucrados en cada una de ellas.

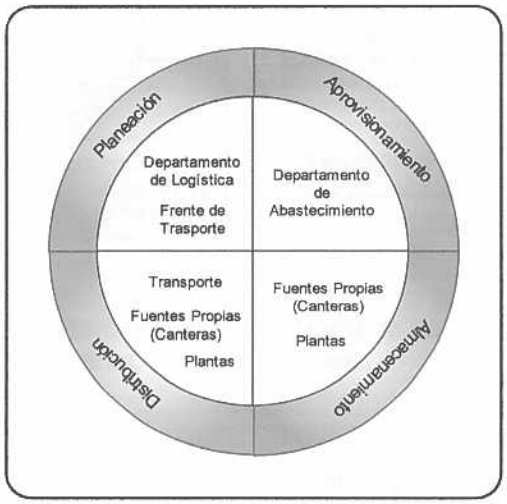


Figura 4. Categorías de estratificación.
Fuente: Elaboración propia.

En la medida que se estudiaba la situación de los procesos logísticos de planeación, aprovisionamiento, distribución y almacenamiento, se observó una unidad de negocio que influía considerablemente sobre ellos. En vista de esto, se decidió desarrollar y analizar una categoría a la que se le denominó Apoyo, con el fin de detectar posibles oportunidades que estén afectando directamente a los procesos logísticos estudiados.

La situación de cada una de las categorías dentro de la empresa tiene características muy particulares, razón por la cual se muestra una descripción de los aspectos más importantes encontrados.

En la Figura 5 se presentan los procesos que se encuentran involucradas en cada una de las categorías.

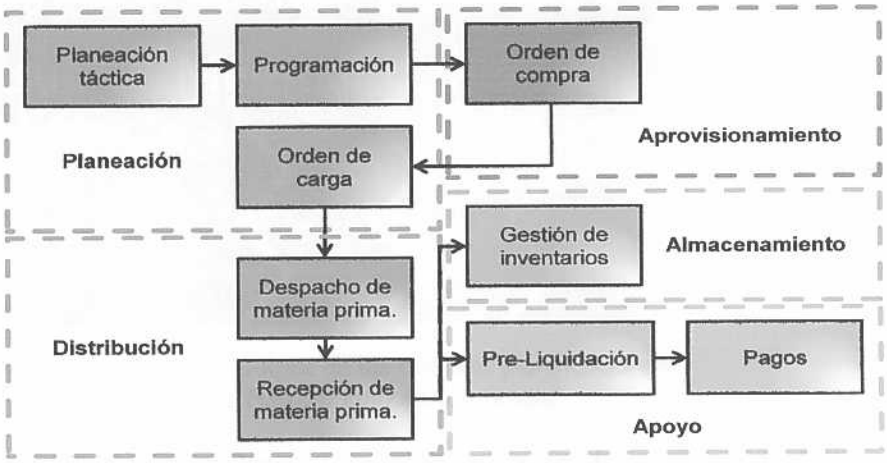


Figura 5. Procesos involucrados en cada una de las categorías.
Fuente: Elaboración propia.

IV.1.1 Planeación

Es el área medular del negocio que da inicio y permite que comiencen a fluir los procesos. La planeación integra la planificación táctica, la programación de la distribución de agregados, y finalmente la generación de la orden de carga. El departamento encargado principalmente de dichos procesos es la Gerencia de Logística de Agregados.

Debido al entorno regulatorio y económico cambiante, la Gerencia de Logística de Agregados juega un papel fundamental dentro de la cadena de suministro, pues para lograr sus objetivos y mantener la continuidad de las operaciones de la empresa, es vital establecer estrategias de suministro que anticipen en lo posible futuros problemas, buscando diversas soluciones, lo cual

demanda equipos de trabajos con mucha creatividad y orientación al logro, para esto dicha Gerencia efectúa una planificación anual, mensual y semanal de la distribución de la materia prima, obteniendo estimados a largo, mediano y corto plazo como se presentan en la Figura 6.

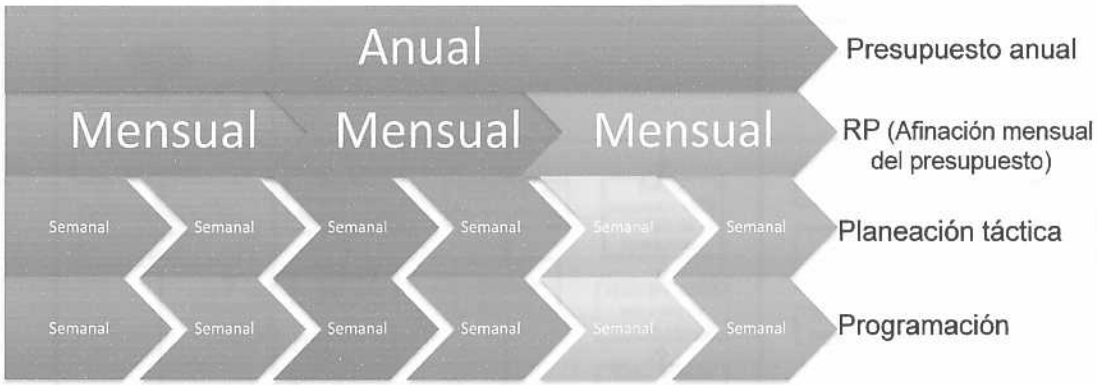


Figura 6. Output de las distintas planificaciones.
Fuente: Elaboración propia

Las funciones de la Gerencia de Logística se desarrollan de la siguiente forma:

Planeación Táctica

El proceso se inicia cuando la Gerencia de Logística de Agregados recibe la demanda de concreto por parte de la Unidad de Negocio de Concreto, y las ofertas, de las fuentes propias y terceras, enviadas por la Unidad de Negocios de Agregados y el Departamento de Abastecimiento, generando así las entradas para llevar a cabo la planeación táctica, cuyo objetivo es arrojar las rutas óptimas de distribución de agregados, esto quiere decir, que se busca asignarle a los transportistas las rutas (origen-destino) que cumplan con los requisitos de menor distancia, calidad y cantidad del material deseado, con el fin de obtener el menor costo posible.

La planeación táctica se realiza mediante la ejecución de un software (I2 Tactician) especializado en dicha área, dentro del campo de la investigación de

operaciones, el cual es utilizado por la empresa para tal fin. Este proceso se muestra con más detalle en la Figura 7.

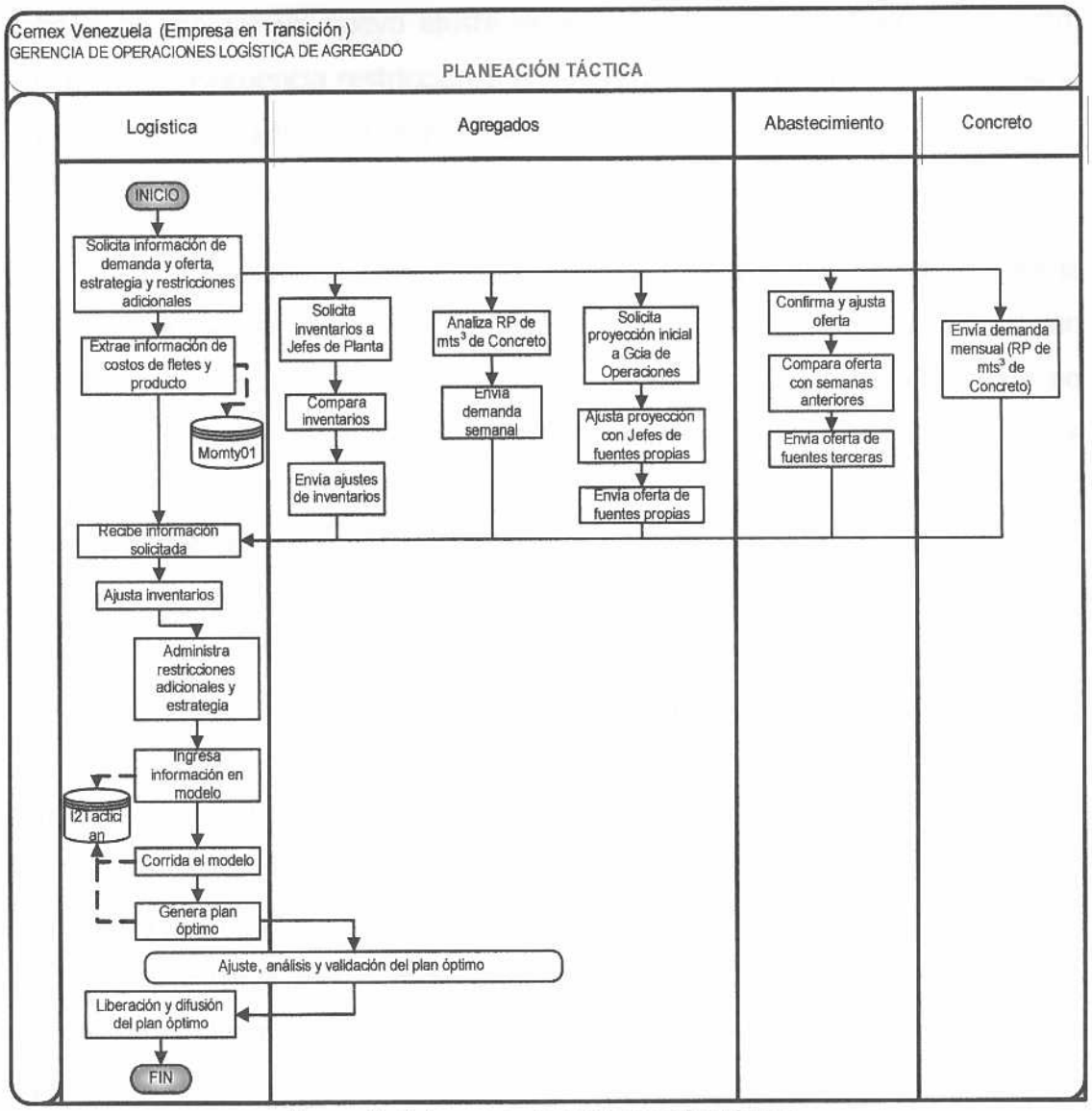


Figura 7. Flujograma de la Planeación Táctica.
Fuente: Elaboración propia.

En el proceso de Planeación Táctica, existen pasos que no se están llevando a cabo, entre ellos se encuentran los ajustes de inventarios. En la teoría la Unidad de Negocio de Agregados recibe los inventarios que se le solicitan a los Jefes de Planta, luego esta los compara y le envía los ajustes a la

Gerencia de Logística de Agregados, la cual después de recibir toda la información por parte de todos los demás entes involucrados en este proceso, debería de realizar un nuevo ajuste de inventario. El incumplimiento de esto, trae como consecuencia restricciones en las variables necesarias para generar el plan óptimo, producto de la planeación táctica.

Programación

En la actualidad la Gerencia de Logística de Agregados se ha visto en la necesidad de actuar reactivamente, ante los cambios diarios a los que se ven sometidos, por falta de materia prima y escases de fleteros, variables que no pueden ser estudiadas mediante la ejecución del software; por dicha razón se crea el proceso de programación que consiste en ajustar los resultados arrojados por el software a la realidad dando origen a la matriz de programación, por la cual se rigen el resto de los departamentos y unidades de negocio involucradas.

El proceso de programación se realiza semanalmente. Este inicia en el momento en que la Gerencia de Logística de Agregados recibe un ajuste de las demandas y ofertas calculadas anteriormente por los Departamentos de Abastecimiento y Trasporte, y por las Unidades de Negocio de Concreto, Cemento y Agregados. La demanda generada por la Unidad de Negocio de Concreto se entrega sectorizada por zona, Planta y tipo de concreto; y la oferta por parte del Departamento de Abastecimiento incluye toneladas de agregados y precio. Una vez recibida la información, esta se introduce en el software y por consiguiente da como resultado la matriz de programación, la cual contiene: proyección de inventario de materia prima (agregados), inventario de materia prima en fuentes propias, disponibilidad de material para vender a terceros y exceso de producto o déficit de producto. Este proceso es llamado "Plan de Asignación". Luego se compara el plan de asignación con la realidad, y este es

enviado al Centro de Servicio, donde al ser recibido se valida la información, y consecuentemente se generan los números de pedidos por origen-destino-material-período. Ya hecho esto, se consolida la información junto con la Gerencia de Logística de Agregados y se carga al servidor. En la Figura 8 se presenta el flujograma del proceso de programación.

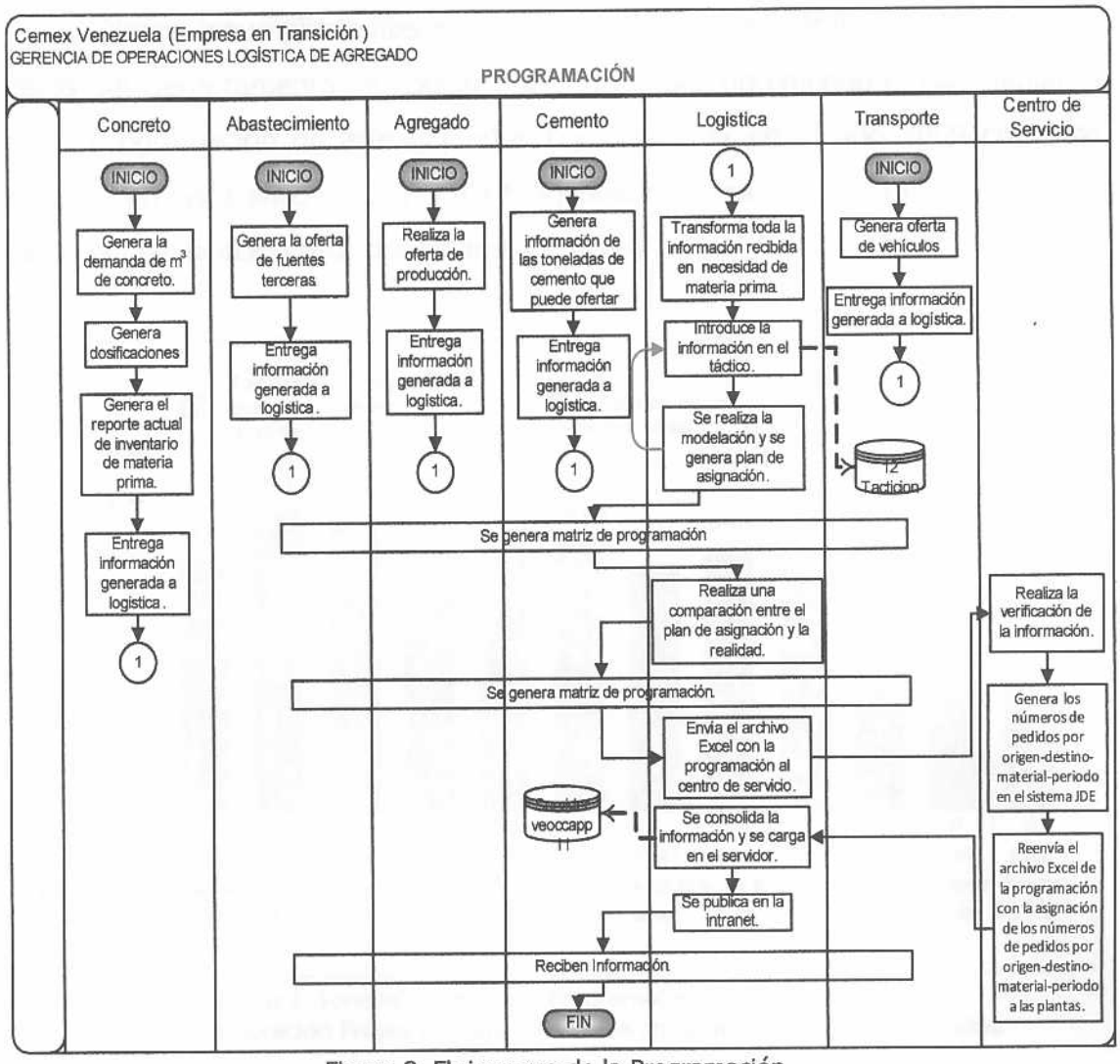
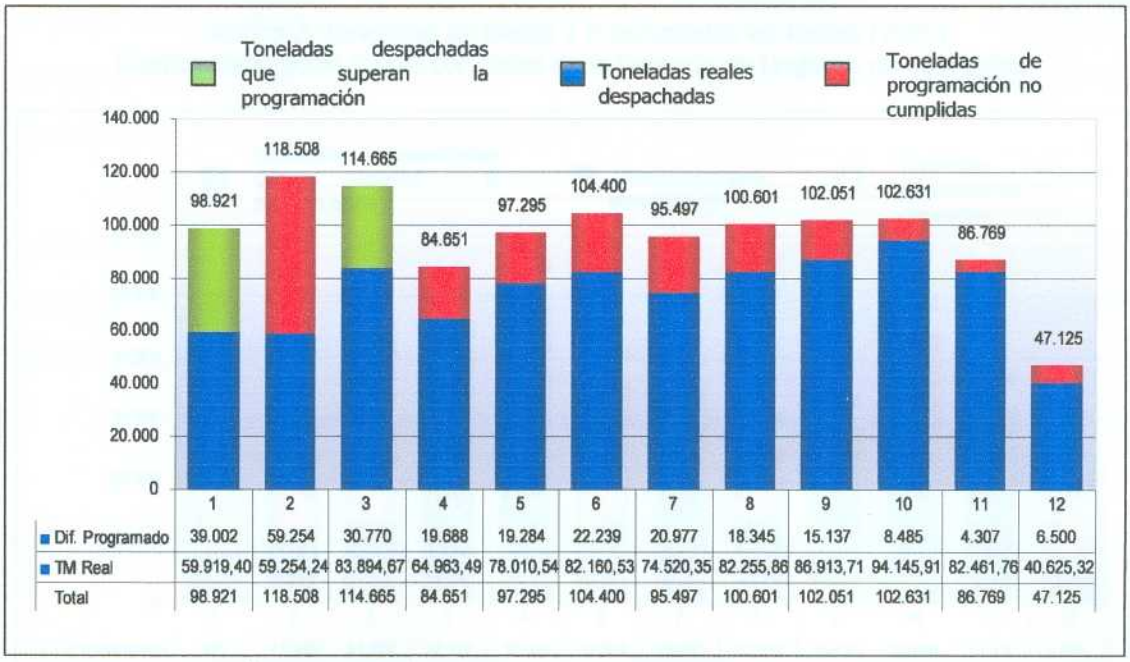


Figura 8. Flujograma de la Programación.
Fuente: Elaboración propia.

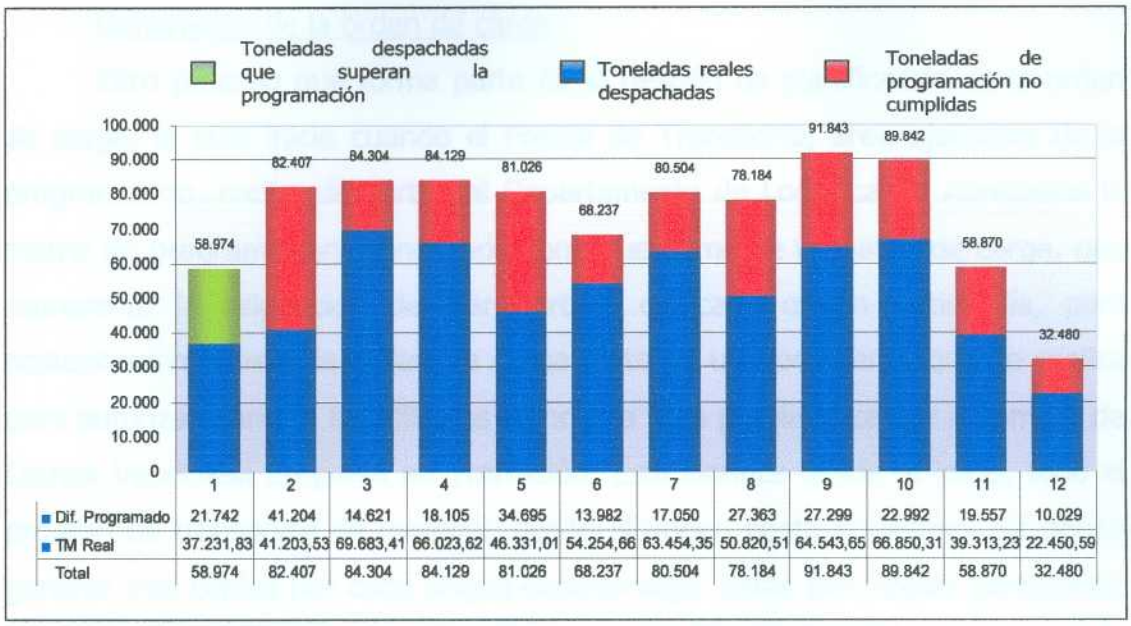
Existen datos de entrada para realizar la matriz de programación que no se llevan a cabo, lo que genera como consecuencia el incumplimiento de la programación. Una de las variables de más alto impacto y de la cual no se posee información es el reporte actual de inventario por parte de la Unidad de Negocio de Concreto.

Dichos incumplimientos se buscaron evidenciar a través de la base de datos del Departamento de Logística de Agregados obteniendo el cumplimiento de la programación de arena, piedra 1 y piedra ¾ en el año 2009 como se muestra en los gráficos 1,2 Y 3. La tendencia muestra que en la mayoría de los casos la planificación está por encima de lo real.



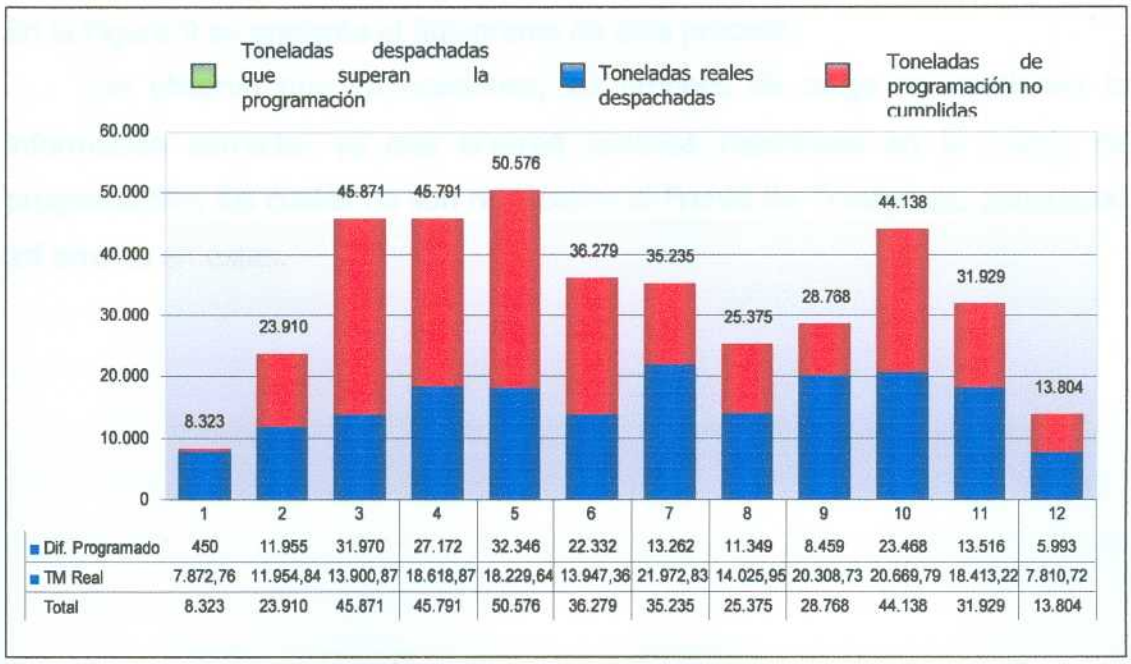
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dif. Programado	39.002	59.254	30.770	19.688	19.284	22.239	20.977	18.345	15.137	8.485	4.307	6.500
TM Real	59.919,40	59.254,24	83.894,67	64.963,49	78.010,54	82.160,53	74.520,35	82.255,86	86.913,71	94.145,91	82.461,76	40.625,32
Total	98.921	118.508	114.665	84.651	97.295	104.400	95.497	100.601	102.051	102.631	86.769	47.125

Gráfico 1. Toneladas de Arena Programadas vs. Reales (2009).
Diseño: Elaboración Propia con datos de la Gerencia de Logística de agregados.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dif. Programado	21.742	41.204	14.621	18.105	34.695	13.982	17.050	27.363	27.299	22.992	19.557	10.029
TM Real	37.231,83	41.203,53	69.683,41	66.023,62	46.331,01	54.254,66	63.454,35	50.820,51	64.543,65	66.850,31	39.313,23	22.450,59
Total	58.974	82.407	84.304	84.129	81.026	68.237	80.504	78.184	91.843	89.842	58.870	32.480

Gráfico 2. Toneladas de piedra 1 Programadas vs. Reales (2009)
Diseño: Elaboración Propia con datos de la Gerencia de Logística de agregados.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dif. Programado	450	11.955	31.970	27.172	32.346	22.332	13.262	11.349	8.459	23.468	13.516	5.993
TM Real	7.872,76	11.954,84	13.900,87	18.618,87	18.229,64	13.947,36	21.972,83	14.025,95	20.308,73	20.669,79	18.413,22	7.810,72
Total	8.323	23.910	45.871	45.791	50.576	36.279	35.235	25.375	28.768	44.138	31.929	13.804

Gráfico 3. Toneladas de piedra ¾ Programadas vs. Reales (2009)
Diseño: Elaboración Propia con datos de la Gerencia de Logística de agregados.

Generación de la orden de carga

Otro proceso que forma parte de la gestión de planificación es la orden de carga, la cual inicia cuando el Frente de Transporte, área ejecutora de la programación, recibe de parte del Departamento de Logística de Agregados la matriz de programación, generando consecuentemente la matriz de carga, que representa la asignación de transportista de cada origen-destino-día, para posteriormente crear la orden de carga. Este es un documento que se realiza para autorizar, tanto a los afiliados como a la flota propia, a cargar a nombre de Cemex Venezuela Empresa en Transición. Ésta clarifica desde el inicio, todo el proceso de transporte de material, desde el origen hasta el destino. Se deben generar tres copias por cada origen-destino-viaje. Estas tres copias pertenecen al proveedor, al transportista y la última para la Planta. Por último, la orden de carga es distribuida a los distintos Transportistas por el Frente de Transporte. En la Figura 9 se presenta el flujograma de este proceso.

Se observó que en ocasiones, las órdenes de carga no contienen la información correcta, ya que ocurren cambios repentinos en la matriz de programación, los cuales no son notificados al Frente de Transporte, generando así errores en estas.

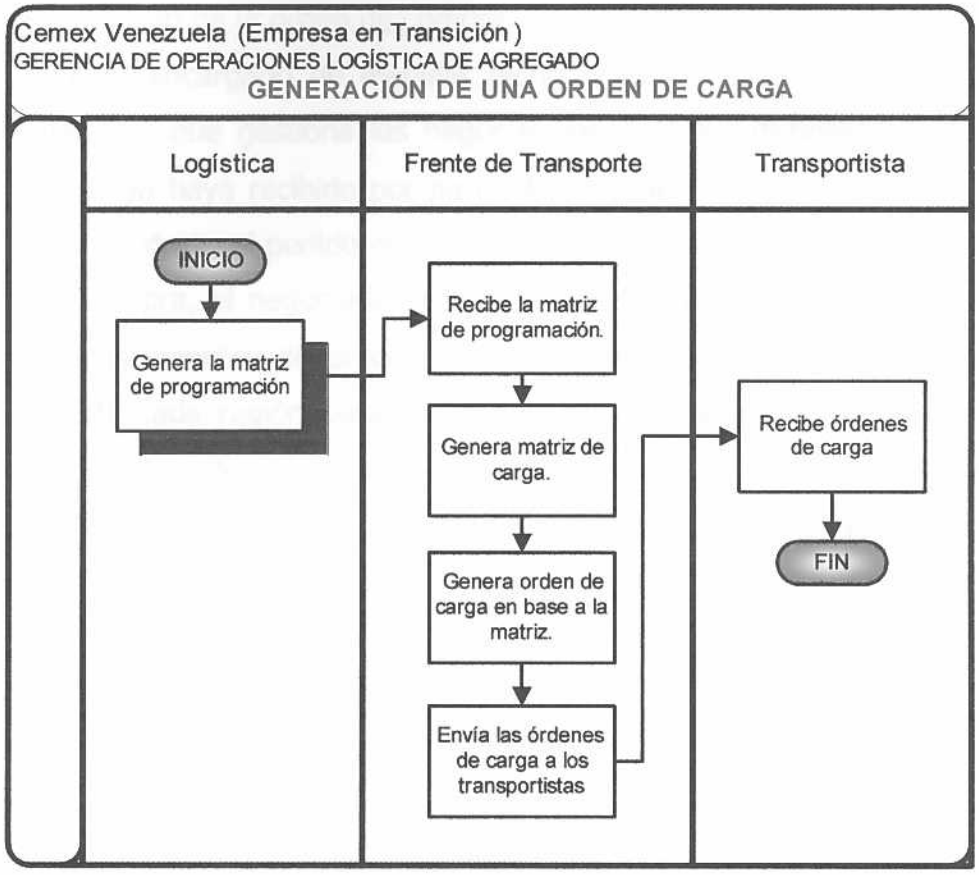


Figura 9. Flujograma de la Generación de la Orden de Carga.
Fuente: Elaboración propia.

IV.1.2 Aprovisionamiento

Las empresas que trabajan bajo un sistema halar (*pull*), deben asegurarse que su cadena de suministros sea ágil y flexible para poder reponer cuando sea necesario. Por ello, una eficiente gestión de aprovisionamiento es clave para el éxito de estas empresas.

En Cemex Venezuela Empresa en Transición, la procura se ejecuta mediante la generación de la orden de compra, la cual está definida como el proceso mediante el cual se obtiene la materia prima.

Generación de la orden de compra

El ente encargado de ejecutar dicho proceso, es el Departamento de Abastecimiento, que gestiona las negociaciones con los distintos proveedores una vez que ya haya recibido por parte del Jefe de Planta la XP, la cual es la requisición; es decir, el pedido de un bien por parte del usuario. Al momento de realizar la compra, el negociador se cerciora de escoger a los que se adecuen con los requerimientos de precio, calidad, cantidad, ubicación de la Planta y necesidad de cada región para la producción de concreto en las Plantas. Se observó que estos requisitos no se cumplen en su totalidad; el Departamento de Abastecimiento estima que el 8% de los proveedores con los que se negocia incumplen con alguno de los requerimientos. Debe haber una orden de compra entre el proveedor y la Planta. La orden de compra incluye el origen, destino, tipo de material, cantidad y precio del mismo. Es importante destacar que Cemex Venezuela Empresa en Transición trabaja con toneladas métricas, mientras que los proveedores y otras empresas con metros cúbicos (m^3).

Uno de los retos que afronta actualmente la empresa es el la escasez de proveedores en el mercado, Cemex Venezuela Empresa en Transición perdió en el último año dos proveedores valiosos, por lo cual se observa cierta lentitud en la generación de la orden de compra a causa del alto volumen de XP, es decir, la demanda de pedidos es mayor a la oferta de proveedores.

En la Figura 10 se muestra con más detalle el proceso de generación de la orden de compra.

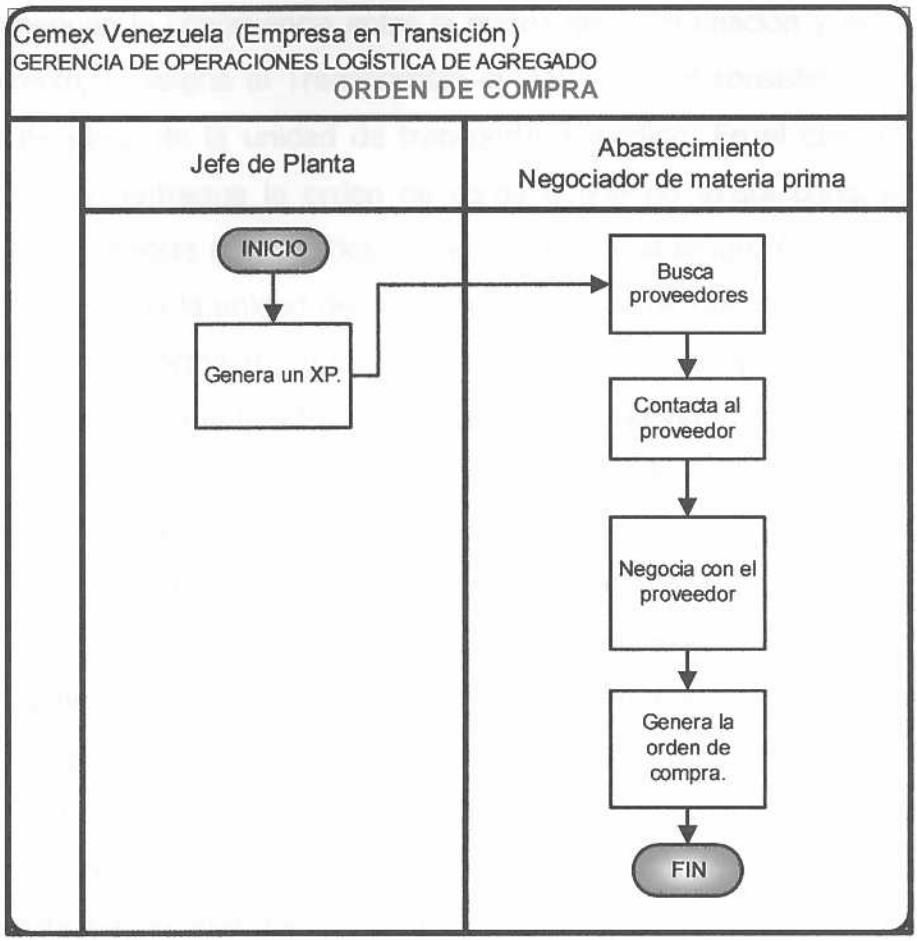


Figura 10. Flujograma de la Generación de la Orden de Compra.
Fuente: Elaboración propia.

IV.1.3 Distribución

Es el área encargada de distribuir el agregado desde el origen hasta el destino involucrando los procesos de despacho de materia prima y recepción de la misma.

Despacho de materia prima

El proceso se inicia cuando el Facturador realiza la toma de peso de la unidad de transporte vacía, tarea denominada "Tara", al llegar ésta a la fuente. Simultáneamente el Transportista le presenta al Facturador una orden de carga,

el cual chequea la congruencia entre la matriz de programación y ésta; si todo esta correcto, le asigna al Transportista el viaje, lo cual consiste en anexar el número de placa de la unidad de transporte al pedido. En el caso de que el trasportista no entregue la orden de carga o que no exista congruencia, se notifica a la Gerencia de Logística de Agregados la situación. A continuación el Transportista carga la unidad de transporte. En caso de que no halla la materia prima fijada anteriormente, el Facturador le asigna al Transportista otro tipo de material existente en la fuente. Esto se realiza con previo aviso a la Gerencia de Logística de Agregados. Ya cargada la unidad de transporte, se realiza nuevamente la tara. Luego el Facturador efectúa la guía de circulación, documento que indica la información referente al contenido de la unidad de transporte, cuyo objetivo es cumplir con los reglamentos de control vial; y también genera la guía de despacho, factura fiscal que indica: la remesa (es un número de guía, que se emite en la Fuente), número de placa de la unidad de transporte, origen-destino, tipo de material, cantidad de material, precio unitario y total. Se generan cinco copias de la misma, donde tres pertenecen al transportista (la original más dos copias), y las dos restantes pertenecen a la fuente. Finalmente el Facturador, a pesar de que registra toda la información en el sistema, realiza un respaldo para almacenar los datos, ya que es común la ausencia de luz o que haya problemas con el sistema. En la Figura 11 se describe con más detalle este proceso.

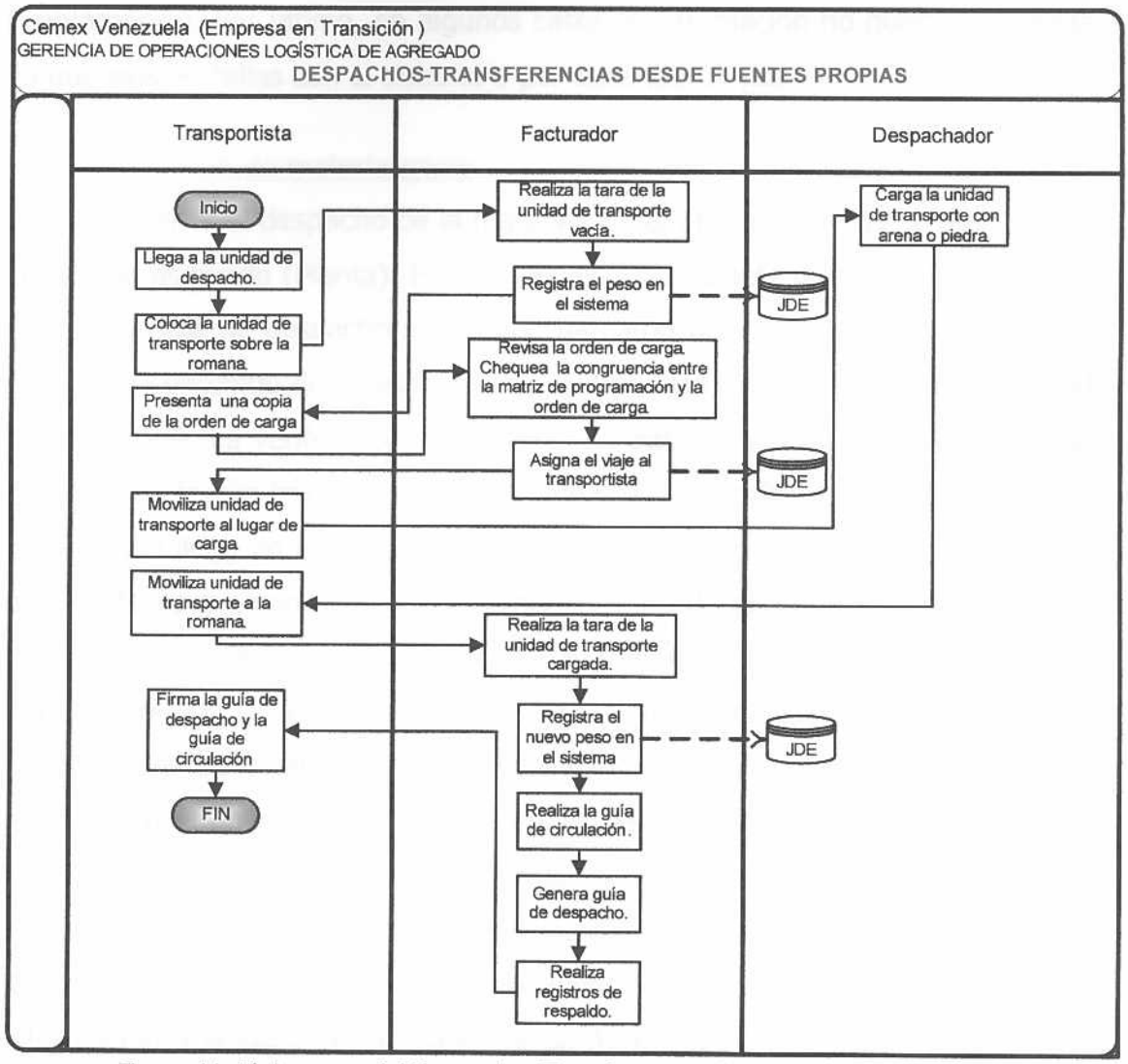


Figura 11. Flujograma del Despachos-Transferencias desde Fuentes Propias.
Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, en el proceso de despacho se observaron numerosos problemas. Uno de ellos es la continua inexistencia de congruencia entre la matriz de programación y las órdenes de carga. Otro inconveniente que también se presenta en este proceso, ocurre cuando la Fuente no posee el material solicitado por el Transportista, por lo que ahora este tendría que cargar otro tipo de materia prima, incumpliendo así la

programación. Por último, en algunos casos la información no queda registrada ya que existen fallas con el sistema o por ausencia de luz.

Recepción de materia prima

Posterior al despacho de la materia prima, el Transportista se dirige hacia el destino asignado (Planta). Este es recibido por el Jefe de Producción, el cual recibe la guía de despacho y la orden de carga por parte del Transportista, y verifica el contenido de estas al mismo tiempo que la del material de la unidad de transporte. La verificación del material se trata de validar la calidad de este. Esto no se efectúa frecuentemente ya que sólo se certifica la calidad del primer camión que llega en el día. Luego se procede a realizar la tara de la unidad de transporte para comprobar que la cantidad indicada en la guía de despacho es la misma. En el 90% de las Plantas no hay romanas, nombre que recibe la pesa donde se realiza la tara. Si no hay romana, se hace una cubicación del material, cálculo visual de la cantidad del material como si fuera un cubo (largo x ancho x altura), con el fin de obtener de alguna manera la cantidad de material que se recibe. Si la cantidad de este no es la correcta, se procede a revisar si la diferencia es tolerable. Al ser así, se escribe la nueva cantidad en la guía de despacho; si no, se anuncia la inconveniencia al Jefe de Planta, este envía la información a la Gerencia de Logística de Agregados y la unidad de transporte se retira sin descargar; esta tolerancia la permite el Departamento de Calidad. Después de todo lo mencionado anteriormente, el Transportista descarga el material. Luego el Jefe de Producción sella dos de las copias, tanto de la guía de despacho como de la orden de carga. Una de las copias de ambos documentos se la queda el Jefe de Producción, y la otra se le devuelve al Transportista. Finalmente el Jefe de Producción carga los datos de la guía de despacho en el sistema (SIMPCA). En la Figura 12 se presenta paso a paso este proceso.

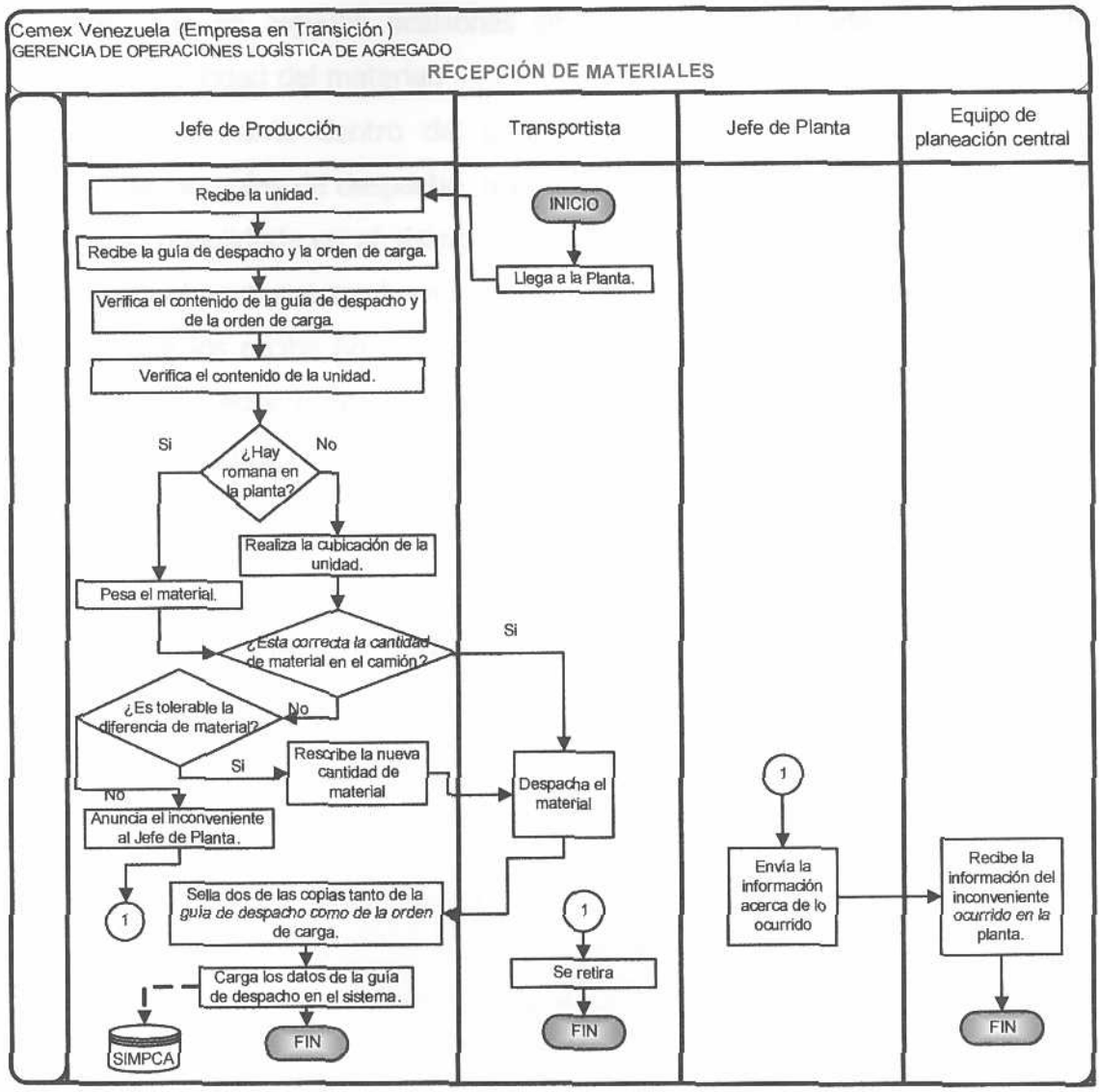


Figura 12. Flujograma del Recepción de Materiales.
Fuente: Elaboración propia.

La calidad del material debe ser verificada en cada uno de los camiones que se descargan, hecho que en la actualidad no se realiza, ya que se efectúa únicamente al primer camión que entra a la Planta.

La contabilidad del material que se recibe no es precisa ya que, como se comentó anteriormente, no en todas las Plantas existen romanas. Cabe

destacar, que en algunas ocasiones se procede dar entrada al camión sin verificar la cantidad del material.

Una constante dentro del proceso de recepción de materiales es el extravió de las guías de despacho, por lo que la información referente al pedido no queda consolidada en el sistema. También se observó que los transportistas despachan el material en horarios fuera de la jornada de trabajo, donde la persona que los recibe no es la indicada (vigilante de la Planta) y por ende la información de estas descargas no queda verificada ni registrada. En la gráfica 4 se muestran los porcentajes promedios correspondientes al registro de las guías de despacho en un mes dentro de las Plantas de concreto.

Gráfico 4. Porcentaje de registro de guías de despacho en un mes.
Diseño: Elaboración Propia con datos de la Gerencia de Logística de agregados.

IV.1.4 Almacenamiento

El almacenamiento de la tierra y/o arena utilizada como materia prima en las Fuentes y Plantas es al aire libre en especies de montañas.

Tanto en las canteras como en las Plantas se observó que no existe una gestión de inventarios, ya que no llevan registros al momento de contabilizar las

entradas y salidas del material; por lo tanto, no existe inventario real. Por el hecho de que no se posee romanas en todas las Plantas, hay poca exactitud de la cantidad de material que entra en ellas. Es importante destacar, que hay casos en el que las unidades de transportes llegan a cargar a las fuentes, y no hay existencia del material solicitado, según la Gerencia de Logística de Agregados esto ocurre en el 5% de los casos.

IV.1.5. Apoyo

Como se menciona anteriormente, esta categoría se desarrolló con el fin de involucrar ciertos procesos, que están relacionados con el estudio de mejora de los procesos de planeación, abastecimiento, distribución y almacenamiento. Dichos procesos son: pre-liquidación y pago de proveedores

Pre-liquidación

Inicia cuando el Jefe de Producción, una vez que recibe el material, procede a darle entrada del mismo en el sistema (SIMPCA). Luego la Administración de Materia Prima recibe los reportes de las Plantas por medio del módulo de materia prima (SIMPCA); proceden a imprimir dichos reportes, lo cual lo hacen semanalmente, verificando que estén creadas las órdenes de compra, para después poder proceder con la pre-liquidación en el sistema (JDE).Con la orden de compra se pre liquidan las entradas en el sistema (JDE); esto genera un documento, el cual va a ser cotejado por cuentas por pagar.

Se observó que el proceso de pre-liquidación es manual lo que conlleva a números errores humanos que implican retrabajos. En la Figura 13 se detalla este proceso.

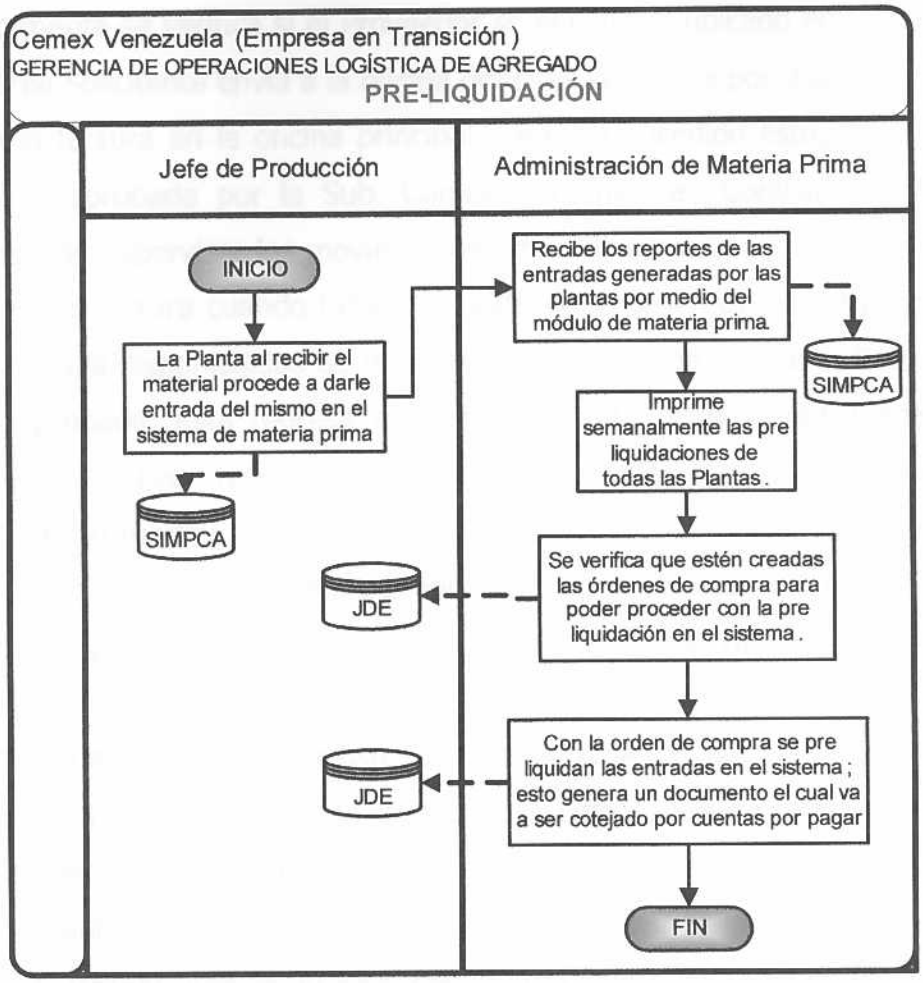


Figura 13. Flujograma del Pre-Liquidación.
Fuente: Elaboración propia

Pago de proveedores

Este proceso comienza cuando el Área Solicitante realiza el requerimiento al Proveedor del servicio a ser utilizado. Luego el Proveedor emite la factura correspondiente al Área Solicitante, y este genera la orden de compra. Después el Jefe del Área aprueba la solicitud del servicio, verificando el presupuesto dentro del departamento para poder aprobarla. La factura es cotejada por el Departamento de Cuentas por Pagar, donde se llena el libro de compra con los datos correspondientes a esta; se aplican las retenciones respectivas.

Posteriormente se verifica si el Proveedor se encuentra ubicado en Planta; si es así, el Área Solicitante envía a la oficina principal la factura por valija; si no, este entrega la factura en la oficina principal. Una vez sucedido esto, la factura es revisada y aprobada por la Sub. Comisión Técnica en Contraloría, comisión encargada de supervisar los movimientos referentes a los pagos. Generalmente se regresa la factura cuando falta el soporte de la orden de compra. Luego de acuerdo con la disponibilidad de flujo de caja se aprueba el dinero. Si la factura no fue aprobada, esta regresa al Área Solicitante. Existen dos maneras de realizarse los pagos; una es por medio de una transferencia bancaria; y la otra, por cheque. Al realizar los pagos por cheques, estos son enviados por valijas a las Plantas, o el Proveedor debe de retirarlos por la oficina principal.

En el proceso de pago de proveedores se observa que los pagos se retrasan constantemente por demoras en las aprobaciones, que suelen durar en promedio una semana. No existe un cronograma de pago ni métricas que permitan medir el recorrido de la factura, como tampoco, indicadores que permitan medir el porcentaje de pagos que salen dentro de la fecha estipulada, ya que actualmente se está pagando todos los días. Si una factura está mal cargada, el responsable de arreglarla es el Área Solicitante, hecho que ocurre en el 20% de los casos. En la Figura 14 se presenta el flujograma de este proceso.

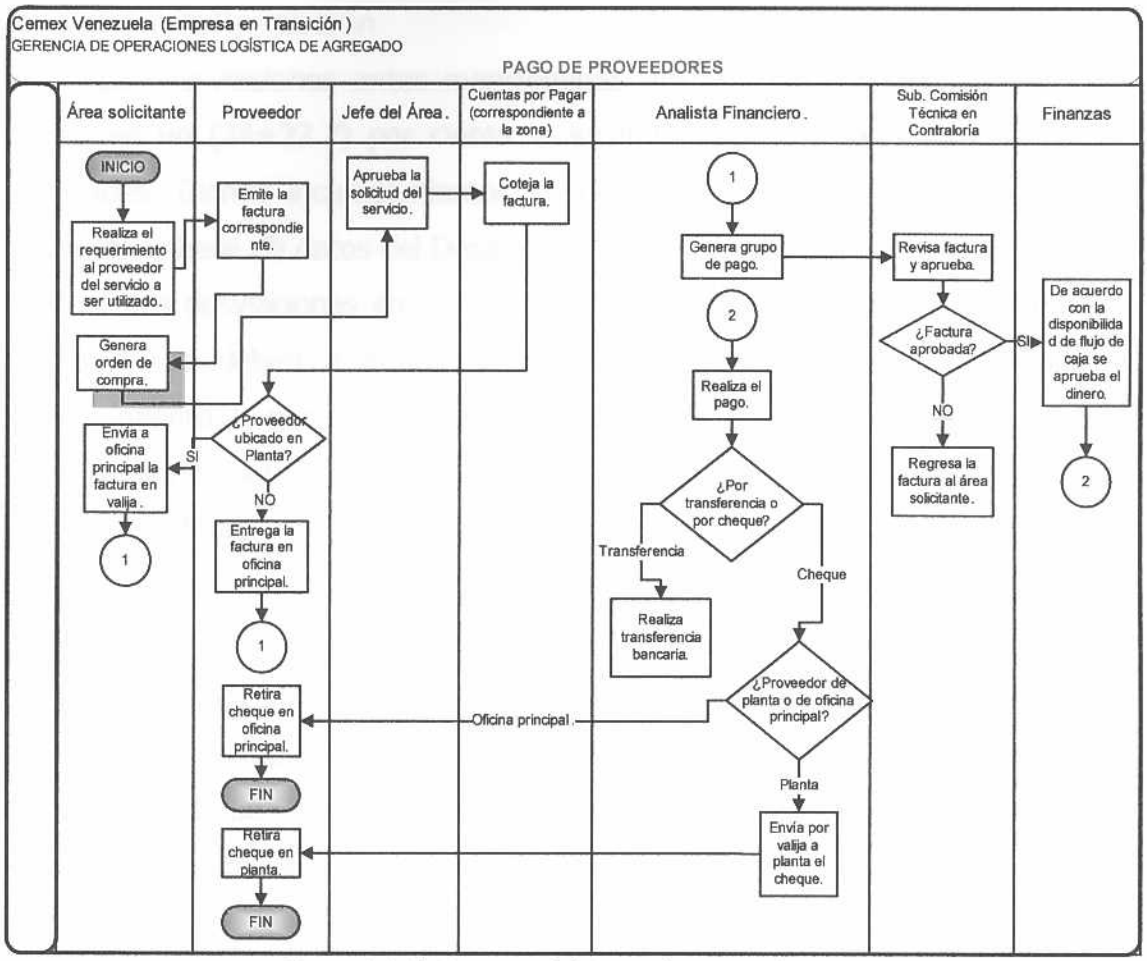


Figura 14. Flujograma del Pago de Proveedores.

Fuente: Elaboración propia.

IV. 2 Análisis de la situación actual

Existen diversos factores que influyen en la eficiencia y eficacia de la planificación, organización y control de las operaciones logísticas: El factor gubernamental, financiero y productivo, entre otros. En consecuencia, la planificación macro de concreto en Cemex Venezuela Empresa en Transición no cumple con los objetivos; según las cifras suministradas por la Unidad de Negocio de Concreto en el año 2009 esta planificación han tenido una desviación entre 24 y 30 por ciento de sus estimados de producción.

IV.2.1 Planeación

Las desviaciones antes mencionadas, en la producción de concreto se deben en un (24±22.7) por ciento al incumplimiento de la programación de agregados. Dichos incumplimientos se evidenciaron en la sección anterior a través de la base de datos del Departamento de Logística de Agregados.

Estas desviaciones en la planificación de toneladas de arena, piedra 1 y piedra ¾ se deben a diferentes factores en la gestión de distribución y abastecimiento, lo que ha generado grandes cambios en la planificación logística y un aumento significativo de los costos involucrados. Ver la tabla 4 donde se muestra a detalle los porcentajes de cumplimiento de la programación de agregados en el año 2009 según el Departamento de Logística de Agregados.

El porcentaje de cumplimiento de abastecimiento, está referido a la proporción de agregados que fueron planificados despachar y que realmente se entregaron sin importar la ruta planificada, mientras que el porcentaje de cumplimientos de la distribución indica la proporción de agregados que cumplieron con la ruta origen-destino planificada.

Tabla 4. *Porcentaje de cumplimiento de la programación de agregados en el 2009.*
Diseño: Elaboración Propia con datos de la Gerencia de Logística de agregados.

%Cumplimiento Abastecimiento(Real)	82%
Ton. Reales Despachadas	1.699.818
Ton. Programadas	2.082.611
%Cumplimiento Distribución (Real)	4%
Ton reales Desp.In-Prog	40.971
Ton reales Desp.Out-Prog	976.075

A través de entrevistas realizadas a los entes involucrados en los procesos de planeación táctica, programación y generación de la orden de carga, y a la observación directa de los mismos se evidenció que uno de los

impactos más notorios que ha tenido el incumplimiento de la programación, es la inexistencia de inventarios teóricos en la empresa.

Los inventarios representan unas de las entradas más importantes para la generación de una programación que realmente se adecue a las necesidades, por lo que se planifica en repetidas ocasiones sin conocer realmente el número de toneladas de agregados que se maneja dentro de las Plantas de concreto, generando cambios repentinos en las necesidades ya establecidas.

Los incumplimientos por parte de los fleteros generan grandes reprogramaciones en las rutas ya establecidas; aun y cuando estas faltas sólo representen el 5% de los casos. Dichas faltas han sido generadas como medidas de reclamos hacia la empresa por atrasos en los pagos correspondientes a su servicio, convirtiéndose en un factor de alto impacto en el cumplimiento de la distribución de los agregados.

Un hecho que ocurre con poca frecuencia pero que afecta el incumplimiento de la programación, son los camiones que llegan a las Plantas con faltante de material, esto sólo sucede con un 2% de frecuencia, por sólo permitirse en caso de emergencia, es decir, escases de material.

Otro constante que afecta la planificación es el retraso en la entrega de mercancías, por lo menos 18 de cada 120 camiones se atrasan representando el 15% de incumplimiento de los horarios ya establecidos; estos percances suelen suceder en rutas largas programadas desde zona oriente hasta zona capital, demorándose en promedio hasta 3 horas.

Actualmente Cemex Venezuela Empresa en Transición cuenta un una flota propia de 16 camiones de los cuales sólo se encuentran 2 operativos, por falta de repuestos; lo que implica por parte de la empresa un aumento considerable de los costos por flete a terceros.

En ocasiones la empresa se ve en la obligación de reprogramar por incumplimientos en los requisitos de calidad de los camiones que llegan a las Plantas, lo que causa faltantes de agregados en la planificación ya establecida.

Lo inconvenientes anteriormente descritos ameritan por parte de la empresa estrategias establecidas para la solución de las mismas. En la actualidad existe una gran ausencia de estas destrezas, dando como resultados flujos de información sumamente lentos y demoras en las aprobaciones relacionadas en las reprogramaciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

En la Figura 15, se muestra el diagrama causa-efecto de Planeación con la finalidad de facilitar la identificación de causas que generan las deficiencias en la gestión.

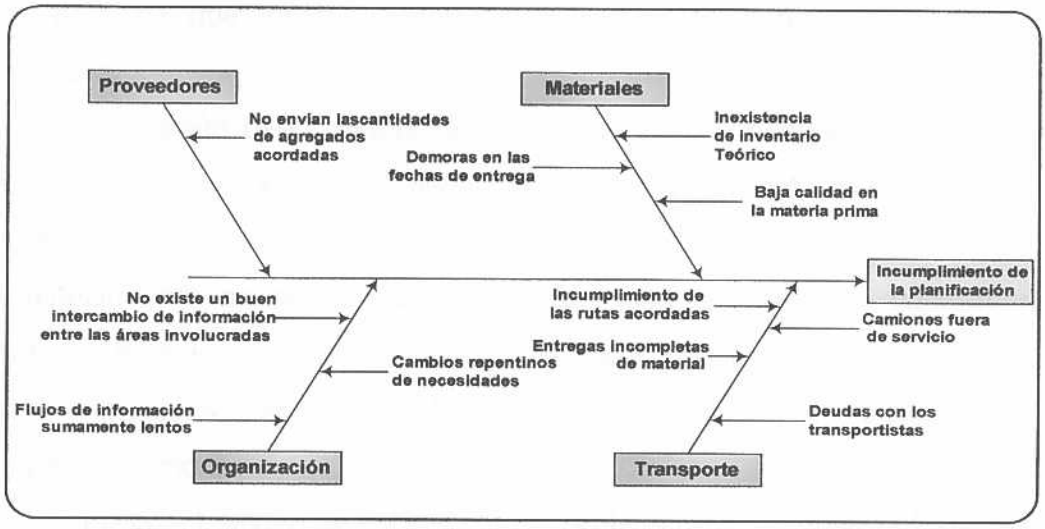


Figura 15. Diagrama Causa-Efecto de la gestión de planificación de agregados.
Fuente: Elaboración Propia.

IV.2.2 Aprovisionamiento

El mayor desafío observado que afronta la Gerencia de Abastecimiento en la generación de la orden de compra, es conseguir en el mercado proveedores que cumplan con los requerimientos de calidad establecidos para el

tipo de concreto que se desee trabajar, ya que la demanda supera la capacidad de las fuentes propias de agregados. La situación empeora cuando 2 de los 15 proveedores con los que se trabaja actualmente se han retirado por incumplimiento de los pagos por parte de la empresa migrando hacia otras ofertas.

La estricta política de reducción de costos que debe conservar la empresa, de manera de poder mantener el negocio rentable ante la economía inflacionaria del país y los altos costos fijos que se ven involucrados, hacen de la gestión de aprovisionamiento un gran desafío. Las opciones de proveedores cada vez son menores, lo que alarga la distancia entre las Plantas y los proveedores aumentando cada vez más los costos fijos. Un ejemplo alarmante de esta situación es que a las Plantas de concreto de capital las surte el oriente del país, ya que los proveedores cercanos han dejado de trabajar para la empresa.

Un común denominador dentro de los procesos logísticos de la empresa es la inexistencia de procedimientos escritos, pero en esta categoría de estudio en específico se observó la falta de procesos estandarizados, en la Gerencia de Abastecimiento no se trabaja bajo ningún tipo de estándar, básicamente se trabaja de manera reactiva ante la necesidad, generando deficiencias en las gestión de aprovisionamiento y baja calidad en el proceso de la generación de la orden de compra.

En la actualidad se está gestionando la actualización de la base de datos de los diferentes proveedores, ya que en repetidas oportunidades se ha presentado inconvenientes en la generación de la orden de compra a causa de esto. Se espera que dicha operación mejore la realización de la orden de compra, minimizando así los tiempos involucrados.

En la Figura 16 se muestra de manera esquematizada mediante un diagrama causa-efecto, los distintos problemas involucrados en el proceso de aprovisionamiento.

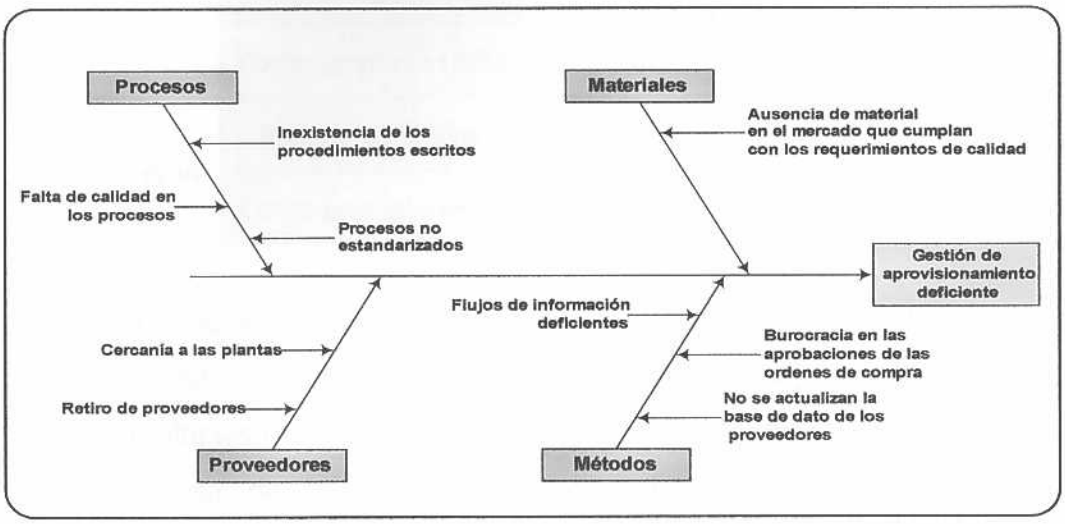


Figura 16. Diagrama Causa-Efecto de la gestión de aprovisionamiento de agregados. Fuente: Elaboración Propia.

IV.2.3 Distribución

La distribución representa unos de los eslabones más importantes dentro del desarrollo de la cadena de suministro de un producto. En Cemex Venezuela Empresa en Transición se presentan distintos problemas en la ejecución de la misma, afectando al resto de los procesos logísticos estudiados. En la Tabla 5 se muestra los valores correspondientes a la distribución de agregados desde las fuentes propias, donde comercial es referente a las toneladas registradas en el sistema interno de facturación de la empresa, operaciones a las toneladas registradas en las fuentes propias como salientes, y PMZ las toneladas registradas que entraron en las Plantas de concreto provenientes de las fuentes propias. Por razones internas de la empresa sólo se mostrarán los valores correspondientes a dos fuentes propias, Pertigalete será omitido.

Tabla 5. *Toneladas de agregados distribuidas en el 2009, con sus costos asociados.*
Fuente: Elaboración Propia.

		Operacionales	Comercial	PZM
Araguita	Ton. de agregados	183.350	154.610	201.623
	Costos promedio (BsF)	8.192.078	6.907.998	9.008.515
San Joaquín	Ton. de agregados	217.170	224.892	233.854
	Costos promedio (BsF)	11.292.840	11.694.384	12.160.408

Como se observa ninguno de los números coincide, y las diferencias entre los mismos son muy grande, cuando deberían coincidir, estas discrepancias se deben a múltiples razones que a continuación se describen:

A causa de la inexistencia del control de inventario que se está gestionando dentro de la empresa, se planifica en base a materiales de los cuales no se dispone en las canteras, los transportistas van a retirar el material asignado y cuando llegan no hay, obligándolos a cargar otro tipo de materia prima para no perder el viaje, creando replanificaciones en la programación de agregados. Según el Departamento de logística de Agregados la frecuencia de ocurrencia de esta situación dentro de las canteras es que de cada 100 camiones 2 deban ser cargados con material diferente al planificado.

En el traslado de la arena y/o piedra ocurre frecuentemente que los transportistas deciden cambiar el destino que tienen asignados para hacer entrega del material, por conveniencia propia de rutas, cambiando por completo la planificación ya establecida y generando costos no planificados.

En el día a día ocurren desvíos en los destinos ya planificados a causa de las reprogramaciones como anteriormente se menciona, lo que genera cambios repentinos; a causa de esto en algunas oportunidades la orden de carga que debe ser entregada en el despacho de materia prima y verificada con la matriz

de programación no coincide, agregando tiempo de ejecución al proceso anteriormente mencionado e implicando retrabajo por parte del Facturador; el inconveniente anteriormente descrito ocurre con un porcentaje de frecuencia del 20% según las entrevistas realizadas en las Fuentes Propias.

Una constante dentro del proceso de recepción de materia prima dentro de las Plantas, es el cuello de botella a causa de la lentitud que implica medir la carga de los camiones manualmente, la cual requiere aproximadamente (10±5) minutos realizarla, ya que no existe un equipo capaz de medir con exactitud y de manera rápida el peso del material. Es por esto que el equipo que trabaja en Plantas se ha visto en la necesidad de dar entrada a los camiones sin comprobar que las guías de despacho coincidan con la cantidad de arena o piedra que se encuentran dentro de los camiones, causando grandes desfasajes entre los inventarios teóricos y los reales, y como consecuencia se pierde gran cantidad de dinero ya que se le paga al proveedor más de lo que realmente es. Hasta el momento no ha sido posible cuantificar la misma por falta de un inventario teórico confiable.

Otro problema observado que se presenta dentro de las Plantas de Concreto es el extravío de las guías de despacho. Cuando las colas de camiones son largas, los Jefes de Planta se ven en la necesidad de dar entrada a los mismos a vaciar sin registrar en sistema la información pertinente al pedido, y como no existe copia de ésta, el transportista se retira sin constancia de que entregó el material. A la hora de pagar a los proveedores no existe en ninguna parte registro de la entrega del material, retardando el pago y causando grandes inconvenientes con los proveedores, adicionalmente a esto, afecta la gestión de inventarios ya que no se le da entrada al sistema interno de la empresa.

Los transportistas realizan entregas del material fuera del horario acordado, llegando a las Plantas de Concreto en los momentos en los que el

personal encargado de la recepción del material no se encuentra, dando entrada a los camiones los vigilantes de las Plantas sin hacer control de la mercancía que en estos se encuentra. El Departamento de Logística de Agregados asegura que esto ocurre con el 30% de los despachos programados por urgencia de necesidad de materia prima dentro de las Plantas. Actualmente se permite que esto ocurra como consecuencia de los retrasos anteriormente descritos en planificación.

Una situación que afecta en la actualidad a todas las empresas y de la cual Cemex Venezuela Empresa en Transición no se escapa, son las fallas eléctricas, lo que genera dentro de los procesos retrasos, en particular en la distribución ya que al involucrar el despacho de material y la recepción del mismo, amerita de sistemas informáticos dependientes de la energía eléctrica para las entradas y salidas de información en los sistemas internos de la empresa. Actualmente no existen estrategias definidas ante esta situación lo que está generando pérdidas de valiosa información.

La ausencia de indicadores dentro de la gestión de distribución limita las oportunidades de mejoras dentro de la empresa, los valores observados anteriormente nunca habían sido mostrados en Cemex Venezuela Empresa en Transición, mostrando poco control, supervisión y generando grandes pérdidas monetarias. La ausencia de procesos estandarizados que permitan el control del material distribuido hace de la gestión de distribución un proceso logístico deficiente.

En la Figura 17 se muestra el diagrama causa-efecto, que ayuda a identificar algunas de las causas que generan deficiencias en la distribución de agregados en Cemex Venezuela Empresa en Transición.

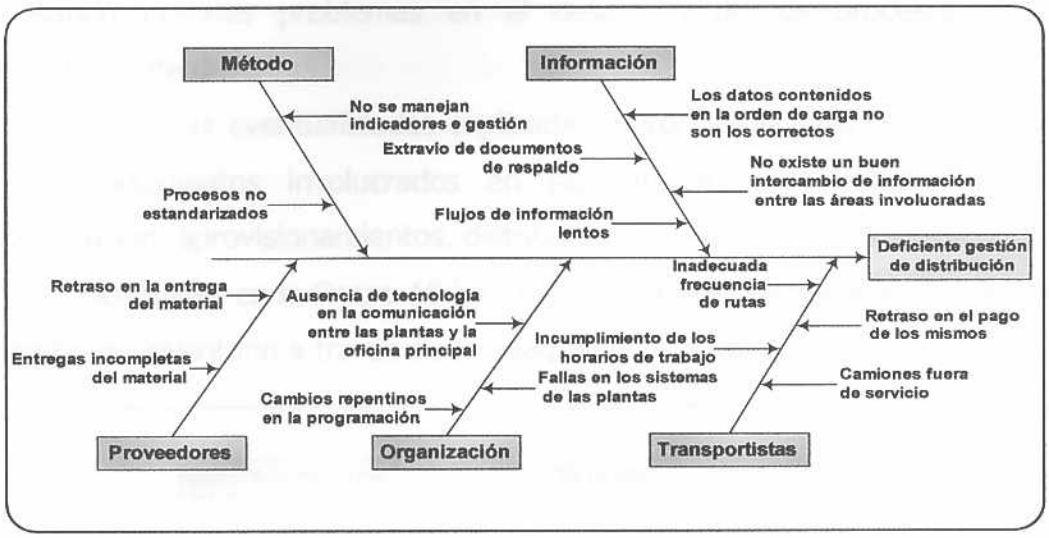


Figura 17. Diagrama Causa-Efecto de la gestión de planificación de agregados. Fuente: Elaboración Propia.

IV.2.4 Almacenamiento

El almacenaje de agregados resulta ser bastante sencillo, ya que son torres de arena y/o piedra en un patio abierto que no requiere de mayor organización, sin embargo controlar las entradas y salidas de las mismas a través de un buen sistema de inventario es de suma importancia, ya que es la base del resto de los procesos logísticos.

Se observó ausencias de gestión de inventarios, ya que los sistemas utilizados para medir los agregados son de poca precisión, y como resultan ser lentos, prácticamente no se utilizan. Por otra parte, se le da ingreso a camiones sin ser registrado en el sistema internos de la empresa.

Por parte de la empresa existe poco control sobre la situación actual de los inventarios dentro de las Plantas de Concreto. No existe ningún ente encargado de verificar los inventarios teóricos y los reales, por lo que los Jefes de Planta no se ven en la obligación o necesidad de gestionar los mismos,

causando grandes problemas en el desarrollo de los procesos logísticos anteriormente descritos.

Todas las eventualidades explicadas fueron verificadas con cada uno de los departamentos involucrados en las categorías de estudio, es decir, planificación, aprovisionamientos, distribución y apoyo.

Obsérvese en la Figura 18 las distintas causas que generan una deficiente gestión de inventario a través de un diagrama causa-efecto.

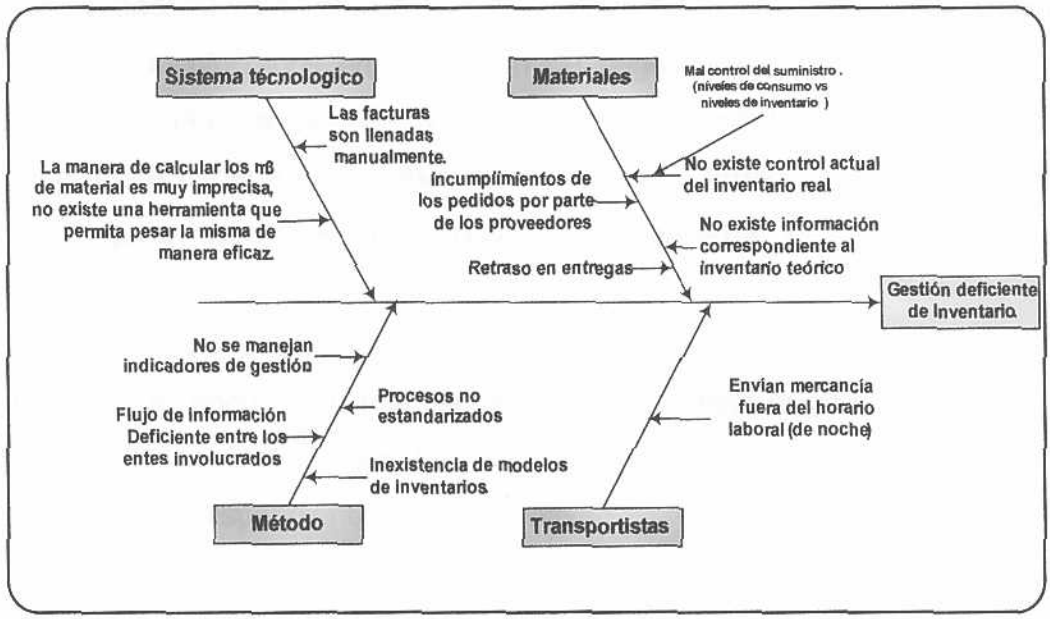


Figura 18. Diagrama Causa-Efecto de la gestión de Almacenamiento de agregados. Fuente: Elaboración Propia.

IV.2.5 Apoyo

El proceso de Pre-liquidación es el encargado de generar la entrada necesaria para realizar el proceso de pago, por lo tanto, es importante la supervisión de toda la información que se envía a Cuentas por Pagar, ya que si resulta errónea, se crea retrasos en dichos pagos. Por requerir esto de mucho trabajo manual, trae como consecuencia que una vez al mes sean rechazadas las pre-liquidaciones a causa de errores humanos.

En las entrevistas realizadas al personal responsable de realizar la pre-liquidación, se detecto que uno de los pasos que hace de este un proceso laborioso es el traspaso de información desde las Plantas a la Administración de Materia Prima, ya que no existe interfaz entre los sistemas utilizados, por lo que constantemente se producen errores en la transcripción de la información.

Actualmente no existen indicadores dentro de la empresa que permitan medir el porcentaje de pagos que salen dentro de los períodos establecidos con los proveedores; sin embargo, se entrevistaron a dos departamentos sumamente involucrados en la gestión de pagos, estos fueron: Cuentas por pagar, que es el encargado de generar el mismo, y Logística de Agregados, por ser uno de los departamentos más afectados por la situación actual, y ambas áreas aseguran que 99% de los pagos salen con error, es decir, fuera de la fecha estipulada.

Según el Departamento de Cuentas por pagar, el 20% de las facturas que reciben se encuentran mal cargadas, lo que atrasa la gestión de pago, ya que en este caso debe ser devuelta al área solicitante para realizar las correcciones correspondientes a las mismas.

Se observó ausencia de métricas que permitieran medir el recorrido de una factura, por lo que identificar cuellos de botellas en la categoría de apoyo se tornó de suma dificultad, no obstante, los empleados de la empresa aseguran que el mayor retraso dentro del proceso, son las aprobaciones de las facturas que generalmente suelen ser mayor a 1 semana.

Los problemas anteriormente descritos en la gestión de pago se deben a múltiples razones, pero principalmente a la ausencia de metodologías en el Departamento de Cuentas por Pagar, no existe un cronograma de días de pago, actualmente la empresa gestiona dicho proceso bajo presión, es decir, cuando el proveedor amenaza con detener el suministro de materia prima.

Las deficiencias evidenciadas en la categoría de apoyo resultan ser de suma importancia, ya que como se muestra en el desarrollo del presente Trabajo Especial de Grado resulta ser unos de los factores más influyentes en la gestión de los procesos logísticos.

En las Figura 19 se muestra el diagrama causa-efecto correspondientes a la categoría de apoyo.

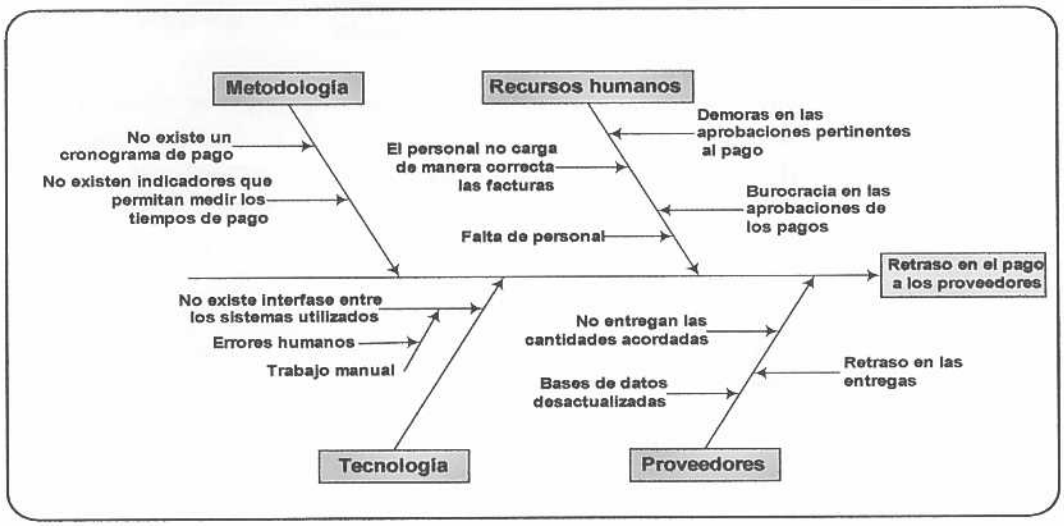


Figura 19. Diagrama Causa-Efecto de la gestión de Apoyo de agregados.
Fuente: Elaboración Propia.

Los flujogramas de los procesos levantados, además de servir como base para la evaluación de los procesos logísticos, constituyen documentación escrita que posteriormente puede ser utilizada para entrenar personal nuevo.

Se logró evaluar la situación actual, obteniendo procesos que pueden ser mejorados, todo esto mediante la observación directa y entrevistas con el personal que interviene en cada uno de los procesos. Para seleccionar aquellos, a los que se les ofrecerá alternativas de solución, se hace uso de una matriz de selección de problemas.

Para construir la matriz de selección de problemas, primero se debe declarar el problema, seguidamente se describen las causas básicas que dan

origen al mismo, y por último se evalúan dichas causas en base a tres criterios. La matriz fue evaluada en conjunto con la Gerencia de Logística de Agregados.

En la Figura 20 se muestran los criterios y las puntuaciones para evaluar los problemas encontrados.

Criterios	Definición
Frecuencia	Define la periodicidad o aparición repetida del problema.
Influencia	Indica la capacidad de actuar sobre el problema y la posibilidad de aportar soluciones factibles.
Capacidad de respuesta	Capacidad de actuar correctivamente ante las amenazas.

Frecuencia	
9	Alto
6	Medio
3	Bajo

Influencia	
9	Alto
6	Medio
3	Bajo

Capacidad de respuesta	
9	Alto
6	Medio
3	Bajo

Figura 20. Criterios para la evaluación de los problemas encontrados
Fuente: Elaboración Propia.

Una vez evaluadas las causas, se procede a multiplicar las cifras para obtener el total, y se seleccionan las causas que alcanzaron un puntaje entre 486 y 729 para ser analizadas. En la Tabla 6, se muestran los resultados de la Matriz de Selección de Problemas.

Como se pudo observar en la Matriz de Selección de Problemas, las categorías que sufren de inconveniencias son planeación, distribución, almacenamiento y apoyo, en unas son más numerosas que en otras.

Tabla 6. *Matriz de Selección de Problemas*
Fuente: Elaboración Propia.

	PROBLEMA	CAUSA BÁSICA	Frecuencia	Influencia	Capacidad	Total
Planeación	Incumplimiento de la programación	Incumplimiento de los proveedores de agregados.	6	6	9	324
		Incumplimiento de los Transportistas.	6	9	6	324
		Cambios repentinos de necesidades.	9	9	9	729
		Mal manejo de inventario.	9	9	9	729
		Flujos de información sumamente ineficiente.	9	9	9	729
		Demoras en las aprobaciones.	9	3	3	81
Aprovisionamiento	Gestión de aprovisionamiento deficiente	Flujo de información del ciclo de la orden de compra lento.	6	6	6	216
		Problemas con proveedores por atraso de pago.	9	6	6	324
		Burocracia en las aprobaciones de las órdenes de compra.	6	6	6	216
		Bases de datos desactualizadas.	9	3	3	81
Distribución	Pérdidas de material (Piedra y/o Arena)	Material fuera de horario.	3	6	6	108
		Flujo de información entre las aéreas involucradas deficiente.	3	6	9	162
		Sistemas de tecnológicos manuales.	9	9	9	729
		Guías de despacho no registradas.	6	9	9	486
		Escases de control en la entrada de materia prima en las Plantas.	9	9	9	729
		Incumplimiento de las rutas asignadas	3	6	6	108
Almacenamiento	Ausencia de control en inventarios	Sistemas de información no actualizados.	6	6	6	216
		Material no inventariado.	3	3	3	27
		Poco personal.	3	3	3	27
		Sistemas muy manuales.	9	9	9	729
		Deficiencias en las interfaces entre los programas utilizados.	9	3	6	162
		Ausencia de indicadores de gestión.	3	3	3	27
Apoyo	Retraso en los pagos	Demoras en las aprobaciones.	9	9	9	729
		Ausencia de indicadores de gestión de pago.	9	9	9	729
		Ausencia de interfaz entre los sistemas utilizados.	9	9	6	486

CAPITULO V. Desarrollo de propuestas

En este capítulo se estructuran las propuestas que ofrecen alternativas de mejora a los problemas encontrados. Las propuestas son valoradas mediante un estudio Técnico-Financiero.

Tras el análisis de la situación actual se puede detectar la existencia de problemas en diversas categorías; a continuación se desarrollan las propuestas de solución de los problemas considerados como críticos, con alto impacto en los beneficios y con posibilidad de influir en ellos. Es así como el campo de acción está orientado a proponer mejoras en planificación, distribución, almacenamiento y apoyo.

V.1 Planeación

Al observar el comportamiento de la programación y el cumplimiento en el año 2009 de la misma, se puede notar una gran diferencia entre lo planificado y lo real (ver punto IV.2.1 del capítulo anterior). Cemex Venezuela trabaja bajo un sistema halar (*pull*) por lo tanto, el no cumplir con la programación de agregados implica dejar de satisfacer las necesidades de clientes con los que existe un compromiso muy estrecho.

En la actualidad, los procesos dentro de la empresa son más reactivos que proactivos, y presentan grandes áreas de oportunidad en los procesos de planeación de la distribución de agregados.

La falta de un proceso formal de coordinación entre las áreas y roles relevantes, de procesos documentados y de mecanismos formales para el seguimiento y control de la ejecución y desempeño de los mismos, dificulta la capitalización de importantes oportunidades de mejora, tales como: la disminución de costos y gastos de transporte, la mejora de la red de distribución de agregados, la consolidación de relaciones de largo plazo con una cadena

confiable de proveedores de materias primas y transporte, el aumento de la capacidad para cumplir compromisos con clientes internos y externos y el incremento de ingresos.

La propuesta a corto y mediano plazo dirigida a la Gerencia de Logística de Agregados de Cemex Venezuela Empresa en Transición es:

1. Asegurar un mayor control y efectividad en el diseño de la planeación, programación y ejecución de la red de distribución de agregados.

1.1 Medición y seguimiento: Se realiza el seguimiento y monitoreo de la ejecución de la programación de la red de distribución de agregados.

Para esto en el presente Trabajo Especial de Grado como soporte a los procesos de coordinación colaborativos de la planeación táctica se ha desarrollado una plataforma de información flexible que permite:

- La Integración de todos los sistemas que intervienen en los procesos de planeación en un entorno único y centralizado
- El filtrado de información de diferentes formas
- La condensación y el desglose de la información (*Drill-down/Up*)
- El seguimiento continuo a la ejecución respecto a la planeación táctica y la programación

Todo esto con el objetivo principal de apoyar un proceso de toma de decisiones efectivas y oportunas.

La herramienta desarrollada recibe el nombre de SICADA (Sistema de Control de Abastecimiento y Distribución de Agregados), la misma fue desarrollada en Excel con ayuda de Visual Basic y de SQL.

SICADA permite seleccionar y bajar en tiempo real la información que se quiera evaluar con el fin de detectar debilidades y desarrollar oportunidades de

mejora. La herramienta consta de dos pestañas principales, un visor principal y una matriz cruzada, a continuación se presenta a detalle cada una de ellas:

- Visor principal: es el encargado de iniciar la herramienta, permite filtrar la información de interés a ser evaluada; año, mes, semana, tipo de material, costos, zona Planta, zona fuente, programación, y distribución real. Una vez seleccionada la información requerida el visor principal realiza una gráfica de barras que pretende resaltar la representación de porcentajes de datos que componen un total, la variable independiente (eje horizontal) se considera causa o determinante de la dependiente (eje vertical).

En las Figuras 21, 22 Y 23 se muestran las distintas imagines generadas en el visor principal de SICADA.

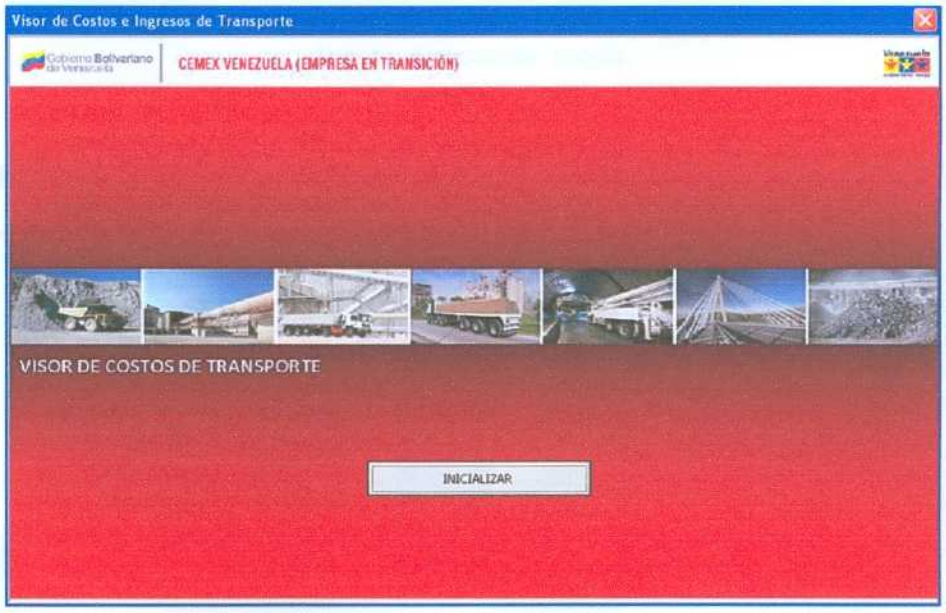


Figura 21. Visor principal, inicialización de SICADA.
Fuente: Elaboración propia.

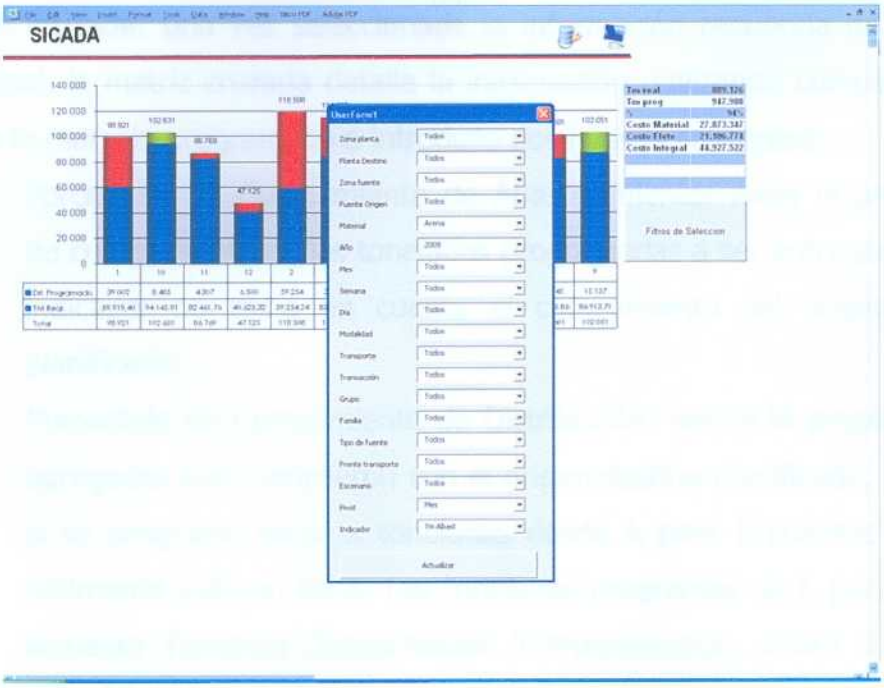


Figura 22. Visor Principal, filtro de información de SICADA.
Fuente: Elaboración propia.

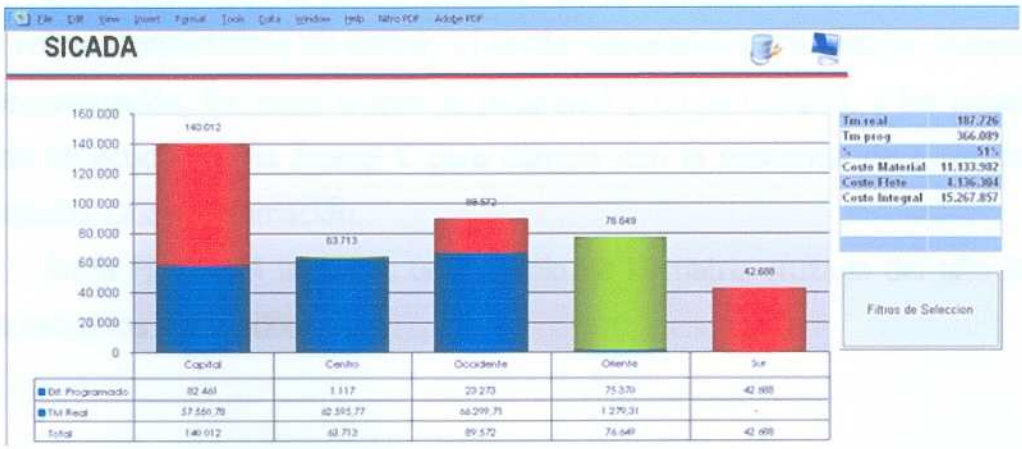


Figura 23. Visor Principal, gráfica generada por SICADA.
Fuente: Elaboración propia.

- Matriz cruzada: una vez seleccionada la información requerida en el visor principal, la matriz cruzada detalla la información realizando comparaciones entre lo real y lo programado e introduce dos nuevos conceptos:
    - Porcentaje de Cumplimiento de Abastecimiento: mide la proporción de cumplimiento de las toneladas programadas a ser entregadas, este indicador no toma en cuenta el cumplimiento del origen-destino planificado.
    - Porcentaje de Cumplimiento de Distribución: define la proporción de agregados que cumplieron con el origen-destino planificado, es decir, si se programó sacar x toneladas desde A para B cuántas de ellas realmente salieron de A. Las toneladas programas de A para B se le llamaran Tonelada Despachadas *In*-Programación, ahora si se tuvo que utilizar una fuente C para cumplir con B se le llamara Toneladas Despachadas *Out*-Programación.

En el detalle de la matriz cruzada en el eslabón de las fuentes habrán tres colores importantes de definir, el verde representa las toneladas cumplidas *In*-programación, las rojas lo que se programó y no se cumplió, y las amarillas cando se acudió a una fuente C para cumplir con la demanda de A, es decir, Toneladas *Out*-Programación.

En la Figura 24 tenemos un ejemplo de la matriz cruzada del año 2009 para todos los agregados.

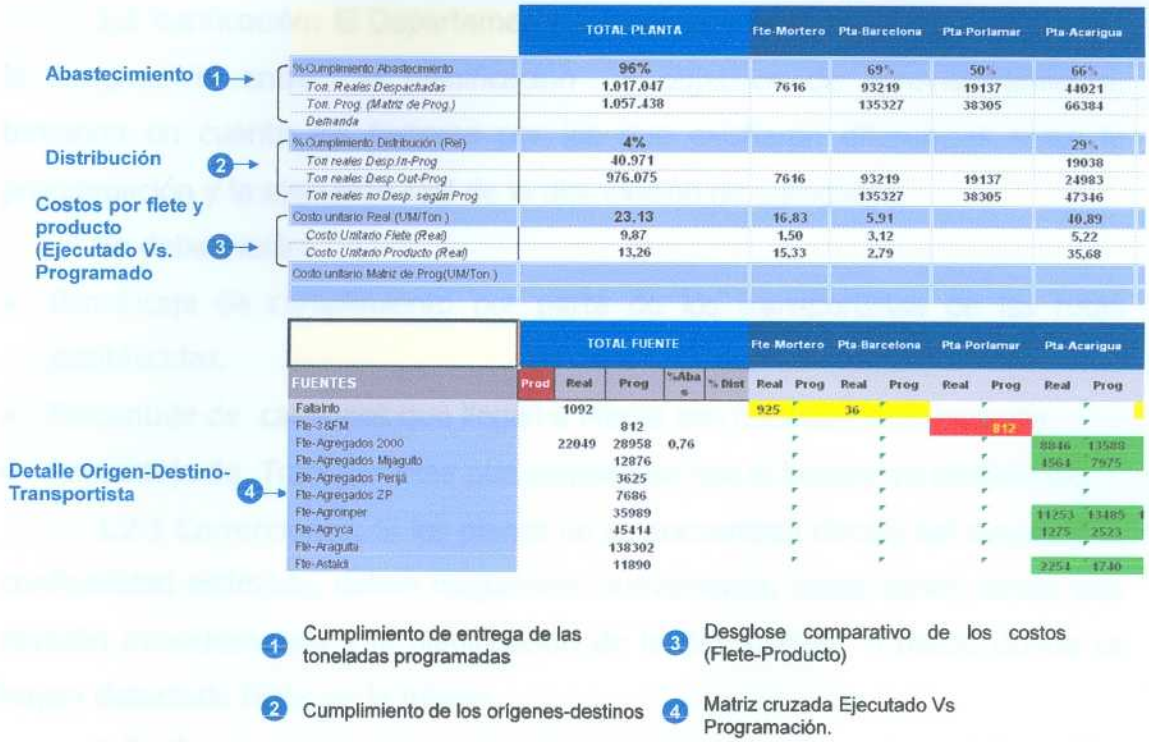


Figura 24. Matriz cruzada de SICADA.
Fuente: Elaboración propia con datos de la Gerencia de logísticas de agregados.

La implementación de SICADA dentro de la empresa permitirá el desarrollo de los siguientes beneficios:

- Visibilidad de la información correspondiente a la distribución de agregados de manera de facilitar un proceso oportuno y eficiente de toma de decisiones
- Unificación de información táctica, operativa y logística
- La mejora de la red de distribución de Agregados
- Visibilidad en el mediano y largo plazo de implicaciones de negocio
- Promueve las conversaciones colaborativas entre todos los niveles de la compañía
- Flexibilidad en la cadena de suministros que permita la creación de nuevas ofertas de valor a nuestros clientes

1.2 Verificación: El Departamento de logística de agregados debe revisar la congruencia entre la planificación y objetivos de aprovisionamiento, tomando en cuenta los factores por los que existieron diferencias entre la programación y la ejecución real de la distribución de agregados.

Se debe medir:

- Porcentaje de cumplimiento por parte de los transportistas de las rutas establecidas.
- Porcentaje de camiones que llegan a Planta con faltantes de mercancía.
- Porcentaje de Transportistas que cumplieron con el horario ya establecido.

1.2.1 Correcciones: Si los planes no se encuentran dentro del rango de la confiabilidad estimada, deben reajustarse nuevamente, comenzando desde una revisión minuciosa desde la planificación de la distribución o desde donde se hayan detectado fallas en la misma.

1.3 Cambio de estrategia: Implementar cultura de colaboración, integración y compromiso entre las distintas unidades de negocio encargadas de generar las entradas necesarias para la planificación táctica, con el objetivo fundamental de obtener una programación más adecuada a la realidad.

Desarrollar reuniones mensuales con la Unidad de Negocio de Agregados, Abasto, Concreto y el Departamento de Logística de Agregados con el propósito de obtener una RP con mayor precisión a la realidad que a la que actualmente se está realizando. En la Figura 25 se muestra de manera gráfica el esquema colaborativo de planeación.

En esta reunión cada Unidad de Negocio tiene que ir con los siguientes documentos para poder generar una decisión mucho más acertada:

Concreto

- Demanda de Concreto
- Dosificaciones por Plantas

- Capacidad de MP por Planta
- Inventarios iniciales de MP

  Abastos
- Oferta de despacho de fuentes terceras

  Agregados
- Oferta de producción de fuentes propias
- Programa de paradas.

  Logística de Agregados
- Cumplimiento de la programación de agregados al detalle cómo se muestra en SICADA.

Figura 25. Esquema colaborativo de planeación.
Fuente: Elaboración propia

V.2 Distribución

V.2.1 Sistema de código de barras

Con el fin de cumplir con las exigencias del mercado, el Departamento de Logística de Agregado se ha visto en la necesidad de mejorar los procesos involucrados en la distribución de materia prima en las Plantas de concreto,

debido a las ineficiencias evidenciadas en las operaciones actuales de las Plantas. Uno de los puntos que demuestran dichas debilidades es el extravió de las guías de despacho, lo que ocasiona problemas con los pagos a proveedores, pérdidas de mercancía generando costos no previstos.

Esta propuesta estará orientada a registrar y realizar seguimiento a las guías de despacho asociadas a los camiones encargados del transporte de materia prima provenientes desde las Fuentes Propias hasta las Plantas de Concreto.

El principal estimulo que moviliza la necesidad es el de automatizar el proceso de registro de las guías de despacho de agregados, para mejorar el control de las mismas y reducir el trabajo manual realizado por los operadores encargados de la recepción de los camiones.

Se tiene como visión de la propuesta, manejar sistemas que permitan garantizar la administración correcta de la información dentro de la cadena de valor, ofreciéndoles a los proveedores el cumplimiento de los acuerdos en el tiempo estipulado. En la Tabla 7 se presenta la situación deseada, partiendo de la situación actual, de la distribución de materia prima.

Tabla 7. *Situación actual y deseada de la distribución de materia prima.*
Fuente: Elaboración Propia.

Situación actual	Situación deseada
• Elevados tiempos de espera para realizar el proceso de recepción de agregados.	• Disminución de tiempo de registro de guías de despacho, de manera de evitar largas colas de camiones.
• Altos costos involucrados en el proceso de reprogramación.	• Cumplimiento efectivo de la programación realizada.
• Deficiente gestión de inventarios, porcentajes altos de diferencia entre los inventarios reales y los inventarios teóricos.	• Eficacia en la gestión de inventario, inventarios actualizados y con números reales iguales a los teóricos.
• Pérdida de proveedores valiosos por incumplimientos en los acuerdos de servicio.	• Cumplimientos de los acuerdos de servicios establecidos con cada uno de los proveedores.

• Extravío frecuente de las guías de despacho, disminuyendo la capacidad de supervisión sobre la información pertinente a las mismas.	• Manejo eficaz de la información, en tiempo real y con claridad entre los entes involucrados.

Se propone crear un sistema que apoye los procesos de distribución de materia prima requeridos por el Departamento de Logística de Agregados de Cemex Venezuela Empresa en Transición. A través de esta aplicación, tanto las Fuentes de origen como las Plantas, registrarán toda la información correspondiente a las guías de despacho de cada Transportista y unidad de transporte destinado a trasladar determinada materia prima.

Una vez que el transportista haya movilizado la unidad de transporte ya cargada para realizar la tara, el Facturador al momento de entregarle la guía de despacho, imprime una etiqueta que contiene un código de barras el cual va a ir pegado en ella; este va a contener los siguientes datos: nombre del Frente de Transporte y del Trasportista, número de placa de la unidad de transporte, origen-destino, tipo y cantidad del material. De esta manera, una vez recibido en Planta la unidad de transporte, el Jefe de Producción registra el código de barras a través un lector y la información contenida en la guía de despacho queda almacenada como recibida, realizando la interfaz en el sistema interno de la empresa. Luego se imprime automáticamente una constancia para el transportista con el fin de asegurar que entregó la carga.

A continuación de describen las ventajas y desventajas correspondientes a la propuesta:

Ventajas:

- Incremento en la eficacia de procesos involucrados en la distribución de materia prima en las Plantas de concreto.
- Control en el seguimiento de las guías de despacho.
- Mejora en el cumplimiento de acuerdos con los proveedores.

- Reducción en las pérdidas de materiales.
- Mayor control sobre los inventarios.
- Disminución de costos involucrados en las reprogramaciones.
- Disminución de los tiempos de estadía de lo camiones dentro de las plantas.
- Mayor supervisión en el manejo de información.
- Reducción de tareas en la persona encargada de registrar las guías de despacho.
- Crecientes ofertas de valor para los clientes, mejorando los servicios.
- Mayor poder de negociación con los afiliados de transporte. Incremento de los beneficios.

Desventajas:

- No se obtiene un registro total de información a causa de ausencia de luz ya que es un sistema eléctrico.
- No se tiene el mismo control sobre las Fuentes Terceras.
- Poco control en los cambios que ocurren durante el transcurso de la distribución de material.
- Riesgo de pérdida del servicio de algunos afiliados. Perdida de rentabilidad para los transportistas.

En la Tabla 8 se presentan los costos involucrados de los equipos necesarios para el sistema de código de barras.

Tabla 8. *Costos involucrados para el sistema de códigos de barras.*
Fuente: Departamento de Compras de Cemex Venezuela Empresa en Transición

Costos			
Descripción	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Total**
Impresora Zebra para etiquetas	3	3.250,00	9.750,00
Lector de código de barra	30	1.210,00	36.300,00
Etiquetas para impresora de código de barra.	3	390,00	1.170,00
Impresora para las constancias de entrega.	30	1.000,00	30.000,00
		TOTAL (IVA)	**86.486,40**

Los datos anteriormente mostrados fueron suministrados por el Departamento de Compra. Dicho departamento hizo entrega de tres presupuestos; se seleccionó el más rentable para el presente Trabajo Especial de Grado. A petición de la empresa ciertos valores serán modificados por confidencialidad de la misma.

V.2.2 Instalación de romanas

Debido a que no existe un equipo capaz de medir con exactitud y de manera rápida el peso del material en los camiones, se les está dando entrada a las unidades de transporte sin comprobar que la cantidad de arena o piedra que contiene el camión coincida con los que indica la guía de despacho, por lo que el común denominador es el faltante de material debido a que los proveedores no entregan las cantidades acordadas de material; lo cual trae como consecuencia que la empresa pierda gran cantidad de dinero.

Está propuesta está dirigida a controlar la cantidad de materia prima contenida en las unidades de transportes que llegan a despachar en las Plantas de Concreto.

El estimulo principal que moviliza la necesidad es el poseer un equipo que pese con precisión la cantidad de material entregado por los camiones para reducir las pérdidas de dinero por causa de faltantes de materia prima en ellos.

Se tiene como visión cuantificar con exactitud las entradas de material con el fin de controlar las cantidades de materia prima existentes en las Plantas para poder llevar a cabo los inventarios, y al mismo tiempo, terminar con las reprogramaciones las cuales conllevan a mayores costos.

Se cotizaron los precios para la instalación de las romanas en las 30 Plantas; los presupuestos fueron suministrados por el Departamento de Compras, que al igual que el caso anterior no muestra valores reales, éstos se presnetan en la Tabla 9.

Tabla 9. *Inversión de la instalación de las romanas en las 30 Plantas.*
Fuente: Departamento de Compra de Cemex Venezuela Empresa en Transición

Inversión	Valor (BsF.)
Báscula	90.330
Instalación(obra civil)	5.000
IVA	11.439,6
TOTAL	106.769,6

Por las 30 Plantas	3.203.088

En la Tabla 10 se presentan los costos fijos anuales asociados a la instalación de las romanas en las 30 Plantas.

Tabla 10. *Costos fijos anuales asociados a la instalación de las romanas en las 30 Plantas.*
Fuente: Departamento de Compra de Cemex Venezuela Empresa en Transición

Costos Fijos	Valor (BsF.)
Electricidad	6.000
Mantenimiento	2.000
TOTAL	8.000

En las 30 Plantas	240.000

Con el fin de apreciar con más detalle ambas propuestas, se presentan en las Figuras 26 y 27 los flujogramas de despacho y recepción de materiales incluyendo los cambios propuestos por el sistema de códigos de barras y la instalación de las romanas.

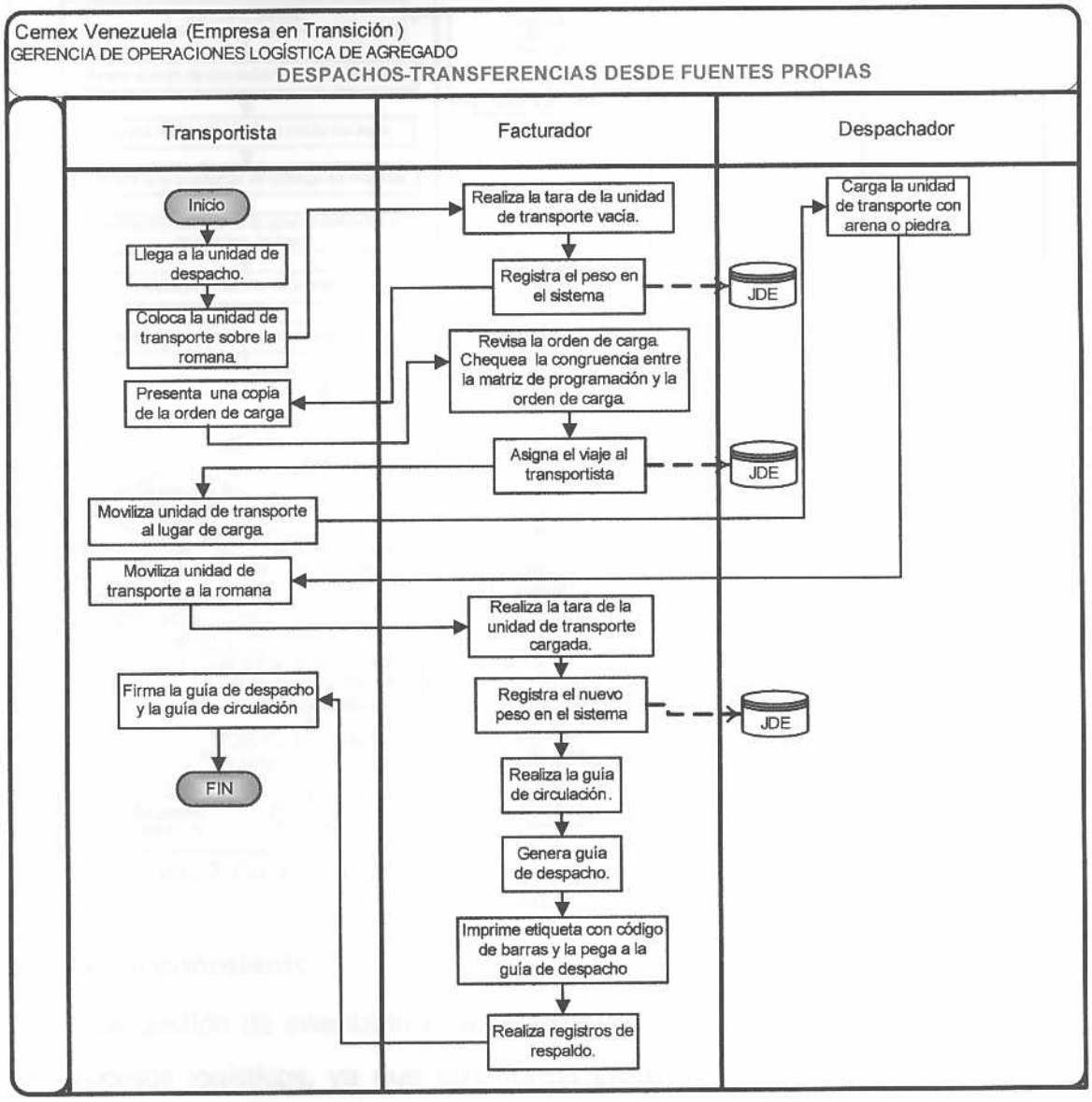


Figura 26. Flujograma propuesto para el proceso de despacho de materiales.
Fuente: Elaboración Propia.

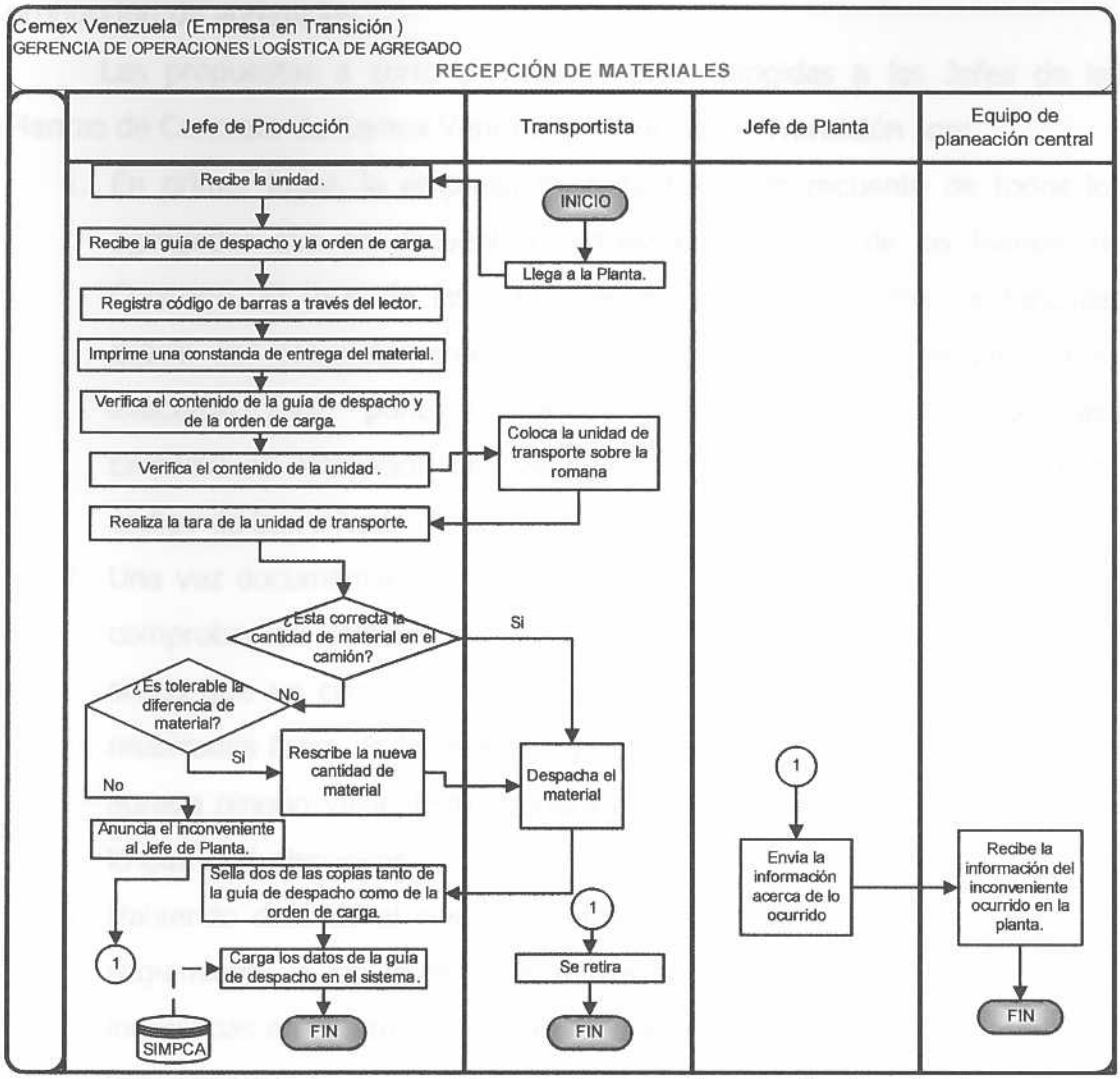


Figura 27. Flujograma propuesto para el proceso de recepción de materiales.
Fuente: Elaboración Propia.

V.3 Almacenamiento

La gestión de inventario es una parte esencial para el buen desarrollo de los procesos logísticos, ya que esta forma parte de lo que la empresa utiliza para mantener el negocio en marcha y funcionando; el almacenamiento de

agregados se considera inventario para un negocio que se centra en la producción de agregados.

Las propuestas a corto y mediano plazo dirigidas a los Jefes de las Plantas de Concreto de Cemex Venezuela Empresa en Transición son:

1. En primer lugar, la empresa necesita hacer un recuento de todos los agregados que se encuentran actualmente dentro de las Plantas de Concreto. El total de las toneladas de piedra y/o arena existenciales deben ser completamente documentados, el recuento garantizará su exactitud. Éste punto de partida garantizará a Cemex Venezuela Empresa en Transición una ventaja para la utilización del software de código de barra hacia el seguimiento del inventario.
2. Una vez documentado el inventario inicial, la empresa debe proceder a comprobar su calidad, en el caso de existir toneladas de piedra y/o arena que no cumplan con los requerimientos de calidad deberán ser reubicados fuera de las Plantas, ya que continuarlos almacenándolos no agrega ningún valor. Esto ayudará a mantener un control adecuado de lo que está disponible.
3. Habiendo definido el inventario inicial de la empresa, se plantea hacer seguimiento a los inventarios a través de las entradas de agregado ingresadas en el sistema interno mediante el código de barra descrito en la sección V.2.1.
4. Posteriormente se plantea hacer por lo menos una vez al mes un conteo del inventario almacenado en Planta, con el fin de cruzar la información del sistema con la real, evitando así posibles robos.

Las propuestas a corto y mediano plazo dirigidas a los Jefes de las Canteras de Cemex Venezuela Empresa en Transición son:

1. Desarrollar los puntos 1 y 2 definidos anteriormente para las plantas pero aplicados a las Canteras.
2. Gestionar las salidas de material al momento de despachar a los transportistas con la carga, restando al inventario inicial el material cargado en los camiones.
3. Reajustar los inventarios una vez a la semana, agregando así las toneladas producidas.
4. Posteriormente se plantea hacer por lo menos una vez al mes un conteo del inventario almacenado en las Canteras, con el fin de cruzar la información del sistema con la real, evitando así posibles reprogramaciones de la red de distribución de agregados.

Gestionar los inventarios de la manera correcta permitirá a la empresa obtener los siguientes beneficios:

- Realizar una programación adecuada a la realidad
- Evitar reprogramaciones disminuyendo así los costos asociados a la misma
- Conocer el valor comercial de su inventario
- Satisfacer de mejor manera la demanda de concreto
- Evitar robos dentro de las Plantas, Canteras o en el trayecto de traslado hacia las mismas
- Ganar mayores clientes debido al buen servicio prestado gracias al cumplimiento de los acuerdos
- Aumentar los ingresos de la empresa, al aumentar los clientes y las pérdidas de mercancía.

V.4 Apoyo

En Cemex Venezuela Empresa en Transición se reconoce que la garantía de la satisfacción de los proveedores es un factor clave para el aseguramiento

de la más alta efectividad y eficiencia de su cadena de suministro. Se sabe además, que un proveedor satisfecho suele ofrecer menores tiempos de respuesta, mostrando a su vez, una mejor disposición para negociar con criterio de ganar-ganar.

Uno de los requisitos críticos para la satisfacción de los proveedores, es el cumplimiento oportuno y libre de defectos de los compromisos de pago adquiridos luego de la recepción de los productos y/o servicios comprados.

El objetivo principal de la mejora del proceso de pagos dentro de la empresa es minimizar su variabilidad y sus brechas en relación con los requisitos críticos de los proveedores.

En el presente Trabajo Especial de Grado, se propone implantar dentro de la empresa indicadores claves del desempeño, es decir, métricas que permitan cuantificar objetivos que reflejen el rendimiento del proceso de pago dentro de la empresa de acuerdo con su política interna, con el objetivo principal de valorar las actividades de pago, medir la satisfacción de los proveedores detectando así oportunidades de mejora.

Se plantea mediante esta estrategia que Cemex Venezuela Empresa en Transición identifique sus propios *KPI´s* definiendo los siguientes parámetros claves:

- Proceso de negocio
- Objetivos de rendimiento del proceso de negocio identificado
- Definir una medida cuantitativa/cualitativa de los resultados, para que posteriormente sea posible comparar con los objetivos.
- Definir las variaciones y ajustar los procesos o recursos de manera de alcanzar metas a corto plazo.

Una vez que la empresa haya definido sus indicadores, haya medido sus procesos y logre identificar las mejoras necesarias que se adecuen a los

objetivos definidos, se plantea generar reportes para los proveedores poniéndolos al tanto del estatus de su pago y la fecha en la que el mismo será emitido.

V.5 Cronograma de implementación

En la Tabla 12 se muestra el cronograma de implementación de propuestas. Se plantea a la Gerencia de la empresa la ejecución de la misma una vez disponibles los recursos para tal fin.

El proceso de implementación dentro de la empresa será por semanas como se muestra en la tabla, que dependiendo de la actividad durará más o menos. El inicio de las propuestas dependerá de su relación con las otras.

Tabla 11. *Cronograma de implementación de propuestas*
Fuente: Elaboración Propia

Propuestas desarrolladas			Semanas de implementación											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planeación	Asegurar un mayor control y efectividad en el diseño de la planeación, programación y ejecución de la red de distribución de agregados.	Medición y seguimiento (SICADA)												
		Verificación												
		Cambio de estrategia												
Distribución	Sistema de Código de barras													
	Instalación de Romanas													
Almacenamiento	Inventario inicial													
	Comprobar la calidad del inventario inicial													
	Seguimiento del inventario													
Apoyo	Definir los KPI´S del proceso													
	Medir los procesos													
	Implementar reporte para los proveedores.													

CAPITULO VI. Conclusiones y recomendaciones.

VI.1 Conclusiones

- La estrategia de fabricación es exclusivamente contra pedido (Sistema *Pull*), ésta estrategia trae consigo exigencias en las áreas de aprovisionamiento, y planificación, se requiere partir de una programación bastante precisa, que es vital a la hora de integrar a los proveedores de insumos en la estrategia de distribución.
- La información que se maneja entre las gerencias no siempre es oportuna, lo que trae como consecuencia que se pierda la sincronización de esfuerzos para alcanzar los objetivos.
- A causa de cambios repentinos, como el incumplimiento de tratados por parte tanto de los proveedores como de los transportistas, la programación no se cumple en un 18% de lo planificado, lo que desarrolla problemas críticos como lo es el déficit de materiales en las plantas.
- La burocracia en las aprobaciones de órdenes de compra trae como consecuencia atrasos en los pagos de proveedores, lo que conlleva a la insatisfacción de estos por no cumplirse los tratados de servicio.
- La ausencia de un inventario que permita cubrir aumentos inesperados de la demanda y/o disminución inesperada de la producción, impactan negativamente en la gestión de distribución y almacenamiento.
- La representación de los procesos permitió definir las interacciones entre las principales unidades pertenecientes a la organización, así como identificar las responsabilidades y responsables de cada actividad, lo que permitirá estandarizar las actividades y mantener documentación escrita valiosa para el entrenamiento y reentrenamiento del personal de la empresa.

VI.2 Recomendaciones

- Basar la toma de decisiones en hechos y en el análisis lógico de los datos y de la información.
- Implementar el uso de la herramienta desarrollada (SICADA) y el análisis posterior para el perfeccionamiento de la misma.
- Capacitar al Departamento de Logística de Agregados en el manejo de SICADA, a través de un programa de entrenamiento constante.
- Revisar los flujos de información del ciclo de las órdenes de compra para mejorar los problemas con los proveedores a causa de atrasos de los pagos.
- Se recomienda realizar un estudio de los datos de llegada de la materia prima de los proveedores para obtener un tiempo preciso para la planificación, lograr menor inventario y reducir los costos.
- Se propone entrenar al personal responsable del manejo de inventario con el objetivo de generar una eficiente gestión de inventario.
- Actualizar las bases de datos tanto de los proveedores como transportistas para disminuir los errores al momento de realizar los pagos.
- Crear un sistema que haga interfaz, para que la información que se almacena en las Plantas se registre automáticamente en la base de datos de la empresa, esto con el fin de que se disminuya el trabajo manual en el proceso de pre-liquidación, y como consecuencia existan menos errores humanos por causa de transcribir la información.
- Definir una metodología de pago, donde Cuentas por Pagar no tenga que realizar pagos todos los días de manera de evitar interrupciones en el resto de sus labores.
- Extender el presente Trabajo Especial de Grado a un estudio exhaustivo y en forma individualizada por departamento, que permita explorar aún en más detalle los procesos internos de tal forma que se generen mayores eficiencias y reducciones en los costos.

BIBLIOGRAFÍA

BALESTRINI, Miriam. *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación.* Editorial Textos, C.A. Caracas, 2006. Séptima Edición.

LOS SANTOS S. *Ignacio. Logística y Marketing para la distribución comercial.* Editorial Esic. Madrid, 2006. Tercera Edición.

COOPER, Martha C. ELITRAM, Lisa M. *Characteristics of Supply Chain Management and Implications for Purchasing and Logistics Strategy.* The International Journal of Logistics Management. 1993.

BRAVO, Juan. *Los siete instrumentos de la calidad total.* Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid, 1995.

VIDAL A, Elizabeth. *Diagnóstico Organizacional.* Ecoe Ediciones. Bogotá, 2004. Segunda Edición.

DÍAZ, Ángel. *Gerencia de Inventarios.* Ediciones IESA. Caracas, 2007. Cuarta reimpresión.

BALLOU, Ronald H. *Logística Administración de la Cadena de Suministros.* Prentice Hall. Mexico, 2004. Quinta Edición.

PALACIOS P. Jorge. *Medición del impacto y la rentabilidad de la formación.* Ediciones Díaz Santos. Madrid, 2008.

Bibliografía web

Data Wharehouse

http://www.sqlmax.com/dataw1.asp

Walter Reynoso (S.F.)

Fuente electrónica. Extraído el 7 de diciembre del 2009

Business Intelligence

http://www.sinnexus.com/business_intelligence/

Business Intelligence Galicia (S.F)

Fuente electrónica. Extraído el 11 de diciembre del 2009

Visibilidad de la Cadena de Suministro

http://www.fujitsu.com/es/services/sectors/retail/suministro/

Empresas Fujitsu

Fuente electrónica. Extraído el 10 de diciembre del 2009

Visibilidad de la Cadena de Suministro

http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2722515

Álvaro Polo Baño (2008)

Fuente electrónica. Extraído el 10 de diciembre del 2009

Visibilidad de la Cadena de Suministro

http://www.komintl.com/pub/spa/Services/sp-wms.htm#h

KOM International (S.F.)

Fuente electrónica. Extraído el 10 de diciembre del 2009