

**Fase 10**

**Identificar los beneficios al implementar estrategias de DRP y TMS**

**Didier Farley Castañeda**

**Diego Armando Hernández**

**Luis Felipe Rodríguez**

**Jhonatan Edrhei Cárdenas**

**Yefer Andres Medina Peña**

**TUTOR**

**WILLIAM GERMAN ORTEGON CORROSO**

**Universidad nacional abierta y a distancia UNAD  
Escuela de ciencias básicas tecnología e ingeniería**

**Noviembre de 2017**

**Ibagué**

## Tabla de contenido

Empresa Cemex Colombia S.A.....	30
Cemex Colombia Datos y Contactos .....	30
Perfil logístico del sector cemento en Colombia.....	46
Servicios Logísticos - CEMEX México - CEMEX .....	46
Cemex Colombia S.A. Estados Financieros Separados Al 31 de.....	46
Page 1 4éemes. CEMEX COLOMBIA S.A. INFORME DE GESTIÓN...	46
Cemex Colombia Informe Sostenibilidad2015.....	46

## RESUMEN

Este proyecto caracteriza la logística del sector cemento en Colombia al identificar y describir los principales actores, procesos y materiales involucrados en la cadena de suministros del sector de planta caracolito. Este documento compila la información logística relevante para la producción de cemento en Colombia. Esta información se obtuvo sintetizando estudios y reportes acerca de las prácticas logísticas y las condiciones en las que éstas se desarrollan. Adicionalmente se realizaron unas encuestas empresariales en diferentes áreas de producción de cemento, en planta caracolito. Estas entrevistas fueron realizadas expresamente para el tema de logística de los diferentes eslabones. Con la información primaria y secundaria se caracteriza del producto, las materias primas e insumos necesarios para la producción de cemento. Se identifican los principales agentes que componen el sector y se describen los procesos logísticos relacionados con el cemento en cada uno de ellos. Para la cementera caracolito y su cantera, se hace un análisis de entradas y salidas de los procesos principales de su cadena de valor. Adicionalmente se expone la operación de transporte como un elemento clave en el sector y se presentan las simulaciones de fletes, rutas y cubicaje. Por último, se incluye un caso de optimización de transporte aplicando teorías de investigación de operaciones.

**Palabras clave:** Cemento, Colombia, clinker, logística, cadena de suministro, procesos, producción, materias primas, proveedores, productores, transportistas, clientes.

## ABSTRACT

This project characterizes the logistics of the Colombian cement industry by identifying and describing the main characters, processes and material which are involved in the cement industry's supply chain. This document compiles the relevant logistic information for the cement production in Colombia. The information was obtained by synthesizing studies and reports about logistic practices and the conditions in which they are developed. Furthermore, field observations were performed and semi-structured interviews with cement logistics experts were conducted. With primary and secondary information, the products and cement production's raw materials and inputs are characterized. The key industry players are identified and the cement logistic processes are described. In the case of cement companies and quarries, an input-output analysis for main value chain processes was executed. In

addition, the transport operation is exposed as a key factor in cement industry, and freights, routing and rightsizing simulations are presented.

## **INTRODUCCION**

El término sector económico “se refiere a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones” (Banco de la Republica, 2013). Uno de los sectores de mayor importancia en la economía colombiana es el sector cemento, por su gran aporte al desarrollo de la infraestructura del país y al sector de la construcción. El adecuado desarrollo de la logística de este sector genera valor al cliente, ya que integra los procesos sistémicamente dentro de la cadena de valor de la organización, logrando una administración efectiva de los procesos y el flujo de bienes e información. (CSCMP, 2013)

Por lo anteriormente enunciado, se realiza la caracterización logística del Sector Cemento en Colombia, abordando la cadena de suministros del cemento desde una perspectiva holística. Lo anterior implica una visión integrada de todas las partes involucradas directa o indirectamente: proveedores, distribuidores, clientes, transportistas y operadores logísticos. Esta caracterización muestra un análisis detallado del desempeño logístico del sector, incluyendo la caracterización del producto, la descripción de los procesos logísticos de los eslabones y la identificación de los actores que componen la cadena.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Con la tendencia comercial entre países, las empresas pueden verse afectadas al hallar en su camino nuevos obstáculos que le generen problemas de competitividad a un grado que no sean capaces de adaptarse y puedan ser eliminadas del mercado.

En Colombia las pequeñas empresas no pueden crecer con rapidez y buscar otros mercados que no sea el interno ya que no cuentan con el apoyo del gobierno para lograrlo y al vivir en un entorno política y económicamente inestable este proceso les puede tomar varios años. Por ello es que las organizaciones están en búsqueda de nuevas estrategias, las cuales les permitan competir en el entorno y así puedan generar una ventaja competitiva que les dé acceso a nuevos mercados.

Un buen control en el manejo de las operaciones y de las actividades logísticas puede generar una ventaja para la organización al lograr que sus recursos se administren de manera eficiente para no incurrir en costos innecesarios de producción y obtener una utilidad de tiempo y lugar en la distribución del producto.

Al lograr que las actividades logísticas internas como la programación de la producción, administración del inventario y el manejo de la distribución del producto trabajen de manera eficiente en una empresa, provoca un factor de diferenciación en el mercado, al conseguir que los costos totales de producción se reduzcan para ofrecer un menor precio al cliente.

La coordinación de los procesos logísticos permite que la empresa pueda la cantidad óptima del producto en el lugar indicado, en el menor tiempo posible y al menor costo, lo que se produciría en grandes ahorros para futuras inversiones y en mayores utilidades para los dueños de una empresa.

## JUSTIFICACIÓN

El proyecto final Logístico de Cemex Colombia, en especial planta caracolito, permite comprender el estado actual de la logística del sector, la descripción de sus principales procesos y flujos, la identificación de los actores que lo componen, los elementos que lo condicionan y las oportunidades potenciales de mejora. Por lo tanto constituye un referente, tanto para las empresas del sector, como para entidades privadas o públicas que tienen intereses o influencias sobre el mismo.

Los actores del sector pueden utilizar este proyecto como base para la toma de decisiones encaminadas a mejorar la administración de la cadena de suministros o (supply chain) para la creación de ventajas competitivas en el área de operaciones. Estas ventajas fortalecerían la participación de las empresas en un mercado cada vez más competitivo y global a través de la consolidación de competencias básicas. A partir de estas competencias puede construirse conocimiento en áreas específicas de logística.

Adicionalmente, este proyecto se establece como una base de conocimiento que la UNAD puede utilizar con el fin de proponer investigaciones de mayor alcance y profundidad. Esta investigación se convierte en un marco de referencia para plantear metodologías de evaluación de desempeño logístico de sector, simulaciones de la dinámica de la operación logística, evaluaciones de impacto ambiental y estudios de productividad y competitividad del sector.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Describir el Perfil Logístico para planta caracolito Cemex Colombia a partir de fuentes primarias y secundarias de información.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar el cemento gris que circula en el mercado colombiano con el fin de conocer la naturaleza de dicho producto y sus materias primas.
- Identificar los actores presentes en los eslabones de la cadena de suministro del cemento gris.
- Describir los procesos logísticos relevantes de los eslabones de la cadena de suministro de la planta caracolito.
- Detallar los procesos de la logística de entrada, logística interna y logística de salida de la producción de cemento gris en Ibagué y en el país.
- Formular un caso de estudio a partir de los datos obtenidos a lo largo de la investigación, aplicando teorías de la investigación de operaciones, con el fin de ejemplificar una problemática real del sector.

## **ALCANCE Y VINCULACIÓN DEL PROYECTO**

Este proyecto se limita a la caracterización del producto y sus materias primas, la descripción de los principales agentes que componen el sector, la descripción de la operación logística de proveedores, productores, transportistas y clientes, y un caso de optimización de transporte aplicando teorías de investigación de operaciones.

El proyecto Perfil logístico del sector de Cemex planta caracolito Ibagué, a través de su enfoque en el área de logística, se vincula con el Grupo de Investigación de Perdurabilidad Empresarial de la Universidad Nacional Abierta Y A Distancia (UNAD). Esta investigación aborda un tema específico del área de logística y está relacionado con la exploración de los ámbitos en los que las organizaciones del sector pueden encontrar oportunidades gerenciales de mejora que les proporcionen ventajas competitivas y garanticen su supervivencia.

Adicionalmente, este proyecto está enmarcado dentro del proyecto final de supply chain manager: una visión hacia el mejoramiento estratégico de las operaciones nacionales e internacionales que hace parte del programa áreas funcionales para la línea de investigación de diplomado supply chain manager.



## CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO

### DEFINICIÓN

El cemento es un polvo fino que se obtiene al someter una mezcla de piedra caliza, arcilla y otras sustancias a temperaturas muy altas. Es un material pulverizado que además de óxido de calcio contiene sílice, alúmina y óxido de hierro y forma, con adición de una cantidad adecuada de agua, una pasta conglomerante capaz de endurecer tanto en el agua como en el aire. El cemento presenta propiedades de adherencia y cohesión a través de la formación de compuestos muy resistentes. De acuerdo con la empresa Cemex planta carolito y su proceso de calidad sus aplicaciones:

“El cemento es un material inorgánico finamente molido que amasado con agua, forma una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua”.

Entre las propiedades del cemento, resalta la propiedad hidráulica, la cual es una aptitud de un material pulverizado de fraguar y endurecer en presencia de agua y de esta manera formar compuestos estables y resistentes. El fraguado es un proceso de pérdida gradual de plasticidad o viscosidad que da lugar a tres periodos una vez el cemento haya tenido contacto con el agua. El primer periodo es un periodo latente sin grandes cambios de plasticidad debido a la acción retardante del yeso.

En el segundo período de fraguado se pierde la elasticidad inicial y se genera una masa semirrígida debido a que comienza la liberación de calor bajo un proceso de aumento de temperatura gradual llamado calor de hidratación. Finalmente, ocurre el periodo de endurecimiento que dura varios años, aumentando el nivel de resistencia mecánica.

## MATERIAS PRIMAS

Para la producción de cemento se requieren tres elementos: *clinker*, yeso y agregados. Los ingredientes básicos para la producción de *clinker* son dos: En primer lugar, los materiales calizos, entre los que se encuentran la piedra caliza y la arena puzolana. Estos componentes aportan el  $\text{CaCO}_3$  en la reacción química y representan entre el 80 y 85% de la mezcla. El segundo componente es la arena puzolana que proporciona sílice y alúmina en forma de óxido,  $\text{SiO}_2$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$  respectivamente. Estos materiales representan entre el 15 y el 20% de la mezcla. Adicionalmente, existe un tercer elemento que aporta el mineral de hierro, el óxido de hierro, que aunque no es fundamental para la fabricación de *clinker* es importante para la economía del proceso puesto que actúa como un fundente que permite bajar la temperatura de cocción. Para la producción de 1 Ton de *clinker* se requiere 1,6 Ton de materia prima.

El Yeso es un elemento que aporta un sulfato de calcio hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) y se encuentra en muchos depósitos naturales. Este material representa el 5% de la mezcla final en promedio. En cuanto a los agregados, existen materiales no cementantes y materiales cementantes como las escorias de alto horno de las acerías, las cenizas volantes, las puzolanas y la caliza de alta calidad. Dependiendo de la cantidad de agregados que se adicionen a la mezcla, a partir de 1 Ton de *clinker* se obtiene entre 1,3 y 1,5 Ton de cemento.

## CLASIFICACIÓN DEL CEMENTO

En términos técnicos, el cemento es hidráulico debido a que es un material inorgánico finamente pulverizado que al agregarle agua tiene la propiedad de fraguar y endurecer, incluso bajo el agua. Esto se debe a las reacciones químicas que suceden durante la hidratación. Hasta el año 2014, la norma técnica colombiana clasificaba a los cementos producidos en el país como cemento Portland. Sin embargo, con la actualización de la norma NTC 121, se adopta el nombre de cemento hidráulico puesto que los cementos producidos en el país cuentan con agregados y el cemento Portland es producido únicamente a partir de la molienda de *clinker* y admite solo un 5% de adiciones de sulfato de calcio.

De acuerdo a dicha norma, el cemento se clasifica en seis tipos a los cuales puede agregársele dos opciones como se muestra en la Tabla 1. Cada uno de los tipos se obtiene de la mezcla proporcional de los ingredientes mencionados anteriormente. El cemento Tipo UG (Uso General), es un cemento que no posee propiedades especiales, ya que está destinado a obras de hormigón en general. El

cemento Tipo ART (Alta Resistencia Temprana) es el que posee altas resistencias iniciales y cuenta con una gran aplicación práctica junto con el Tipo UG.

**Tabla 1 Clasificación del cemento hidráulico según NTC 121**

<b>Clasificación nueva</b>	<b>Descripción</b>	<b>Clasificación antigua</b>
Tipo UG	Ordinario. Se utiliza en la construcción en general	Tipo I
Tipo ART	Alta resistencia temprana	Tipo III
Tipo Blanco	Sirve para exteriores y acados	Tipo II
Tipo UG 42.5	Ordinario. Se utiliza en la construcción en general	Tipo I (42.5 ton)
Tipo ART BIG BAG	Alta resistencia temprana	Tipo III

## **REQUISITOS DE ACEPTACIÓN DE CALIDAD**

Para que el cemento sea aceptado bajo las condiciones de calidad, se requiere que cumpla con todos los requisitos físicos obligatorios de la norma NTC 121 de 2014. Estos requisitos pueden ser inspeccionados por el comprador, tomando muestras, bajo un acuerdo con el fabricante, sin que se interfiera en el proceso de fabricación y despacho. El comprador puede rechazar el producto en tres casos: en primer lugar, que no cumpla con los requisitos aplicables de la NTC. En segundo lugar, que la cantidad de producto en el empaque no corresponda a las especificaciones de la NTC 3684.

Por último, si el producto es almacenado a granel por más de seis meses o empacado por más de tres meses en las bodegas del vendedor, podrá ser ensayado nuevamente antes del despacho y rechazado si no cumple con las especificaciones de la norma. Debido a las características del cemento, éste deberá almacenarse de forma que permita la inspección e identificación del pedido antes de que sea empacado en sacos. Así mismo el lugar de almacenamiento debe estar protegido de la intemperie para evitar el endurecimiento por humedad. (ICONTEC, 2014).

## **EMPAQUE**

El cemento es empacado en sacos que son elaborados en papel Kraft extensible o semi-extensible. Este es especial para productos que requieran llenado a gran velocidad y altas temperaturas, ofreciendo una elevada absorción de energía de

tracción. El peso del papel se encuentra entre 82 g/m<sup>2</sup> y 95 g/m<sup>2</sup> y posee buen desempeño para la impresión.

Debido a que el llenado de cemento es automático, los sacos cuentan con una válvula auto-sellable y base pegada con adhesivo. Tienen capacidad de hasta 50 Kg y están diseñados con tecnología anti desgarre y rotura que disminuye el riesgo de daños durante el transporte y la manipulación. Adicionalmente, cuentan con micro-perforaciones que permiten eliminar el aire que se acumula en el saco durante el proceso de llenado.

De acuerdo con la norma técnica NTC 121, en el rótulo del empaque debe indicarse el tipo de cemento hidráulico, el nombre y la marca del fabricante y la masa de cemento contenida en los bultos y una lista de materiales ordenada decrecientemente según la abundancia de los mismos. Esta información también deberá suministrarse en el aviso de expedición que acompañe al pedido de cemento y todos los bultos deberán encontrarse en buenas condiciones en el momento de la inspección.

## **PRODUCTOS DE CEMENTO GRIS EN EL MERCADO COLOMBIANO.**

Cemento gris de uso general: también llamado Tipo 1. Entre los usos de este tipo de cemento se encuentra la producción de productos prefabricados, morteros y concretos para obras en general, al igual que cimentaciones, muros, contenciones, estructuras y rellenos. Este tipo de cemento es útil para remodelaciones y aplicaciones domésticas. Entre sus beneficios, desarrolla resistencias requeridas tanto en edades tempranas como finales y ofrece tiempos de fraguado controlados con calores de hidratación moderados. Este tipo de cemento posee alta retención de agua que garantiza una excelente manejabilidad. Este producto se ofrece en presentaciones, en sacos de 50 Kg, 42.5 Kg, como se ve en la Tabla 2. (Cemex Colombia, 2017)

Cemento gris de uso estructural: es un cemento especial para la producción de concretos estructurales, como columnas, cimientos y muros en edificaciones y obras de infraestructura. También se utiliza para pavimentos, pisos industriales y prefabricados de altas resistencias. Entre sus beneficios ofrece alta resistencia, por lo que su rendimiento es mayor. Así mismo, mayor rapidez en la construcción ya que posee tiempos de fraguado más cortos con altas resistencias iniciales. Este producto se ofrece a granel, en big bags de 1700 kg y en sacos de 42.5 Kg, como se ve en la Tabla 2. (Cemex Colombia, 2017)

**Tabla 2 Cemento gris de uso general**

Saco 50 Kg Cemex	Saco 50 Kg Cemex
	
Big bag 1700 kg	Saco 42.5 Kg Cemex
	
Saco 42.5 Kg ART	
	

## PROVEEDORES

## CALIZA

La caliza es una roca sedimentaria compuesta principalmente de carbonato calcio y de carbonato de magnesio. Aunque comúnmente se denomina caliza a cualquier material calcáreo, la piedra caliza es solamente aquella que está constituida por lo menos en un 50% de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Los minerales más abundantes de la caliza son la calcita, la aragonita, y la dolomita en el caso de las calizas dolomíticas. La coloración de esta piedra varía según las impurezas que contenga: las calizas con alto grado de pureza y las dolomíticas son blancas, las que contienen impurezas carbonosas varían entre el gris y el negro y las que presentan óxido férrico pueden ser amarillas, rojas o pardas. No obstante, las

calizas más utilizadas en el sector de la construcción son las blancas y ligeramente grises.

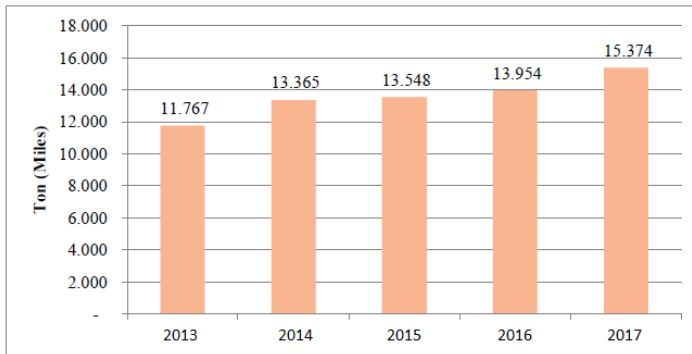
La piedra caliza se utiliza en fertilizantes, encalado de suelos, piensos, alimento seco para animales, curtientes, fabricación de azúcar, ablandamiento de aguas, tratamiento de agua de calderas y construcción. En este último es especialmente importante pues es la principal materia prima en la fabricación del cemento, debido a su alta concentración de carbonato de calcio.

En Cemex Colombia planta caracolito, cuenta con sus propia cantera para la extracción de caliza, es decir que ella mismas proveen este material para su proceso productivo, su cantera queda en el corregimiento de Payande, municipio de San Luis Tolima, donde su cantera que recibe el nombre de mina la esmeralda, donde se explota la piedra caliza, se tritura y se envía por medio de una banda mina de 3mts de longitud, la cual lleva 690 TPH. Esto se debe principalmente a que la caliza es el material más importante para la fabricación de cemento y comprarla para transportarla desde lugares alejados incrementa considerablemente el costo. Es por lo anterior que las empresas cementeras basan la decisión de ubicación de sus plantas en la información que se tiene acerca de los yacimientos de caliza identificados en los distritos mineros.

<b>Distrito</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipios</b>	<b>Cementeras que explotan en el distrito</b>
Payande	Tolima	San Luis Tolima	Cemex Colombia

La anterior tendencia se ajusta a la teoría de localización en la que se determinan puntos geográficos estratégicos que minimizan los costos basándose en la ubicación de las materias primas y el lugar de la demanda del producto. Esto con el fin de elegir la localización óptima que permita reducir tanto los costos de producción, como los asociados al transporte.

Como se observa en el Gráfico 1, para el año 2017 la cantidad de caliza que se empleó en la industria del cemento fue de 15'373.683 Ton. Aunque la explotación de caliza para cemento tuvo un crecimiento promedio de tan solo 2% para los años 2015 y 2016, el crecimiento para el año 2017 fue del 10%. Si compara la explotación de 2017 con la de 2013 (11'766.895 Ton) se puede identificar un crecimiento de aproximadamente 31%.



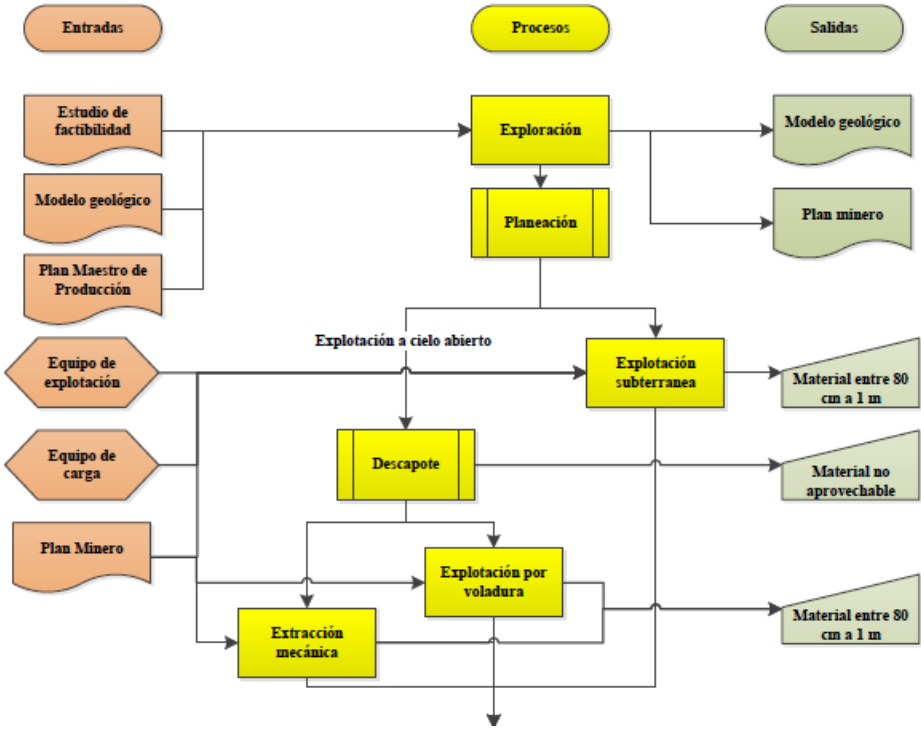
## PROCESO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA

La producción de caliza para cemento consta de tres procesos fundamentales: la exploración, la explotación y la trituración como se muestra en el diagrama 1. El proceso de exploración tiene como objetivo obtener un modelo geológico de bloques o de superficie que brinde información cualitativa y cuantitativa de los materiales presentes en el yacimiento para minimizar la incertidumbre y los riesgos; además de apoyar la evaluación, planeación y valorización económica del yacimiento.

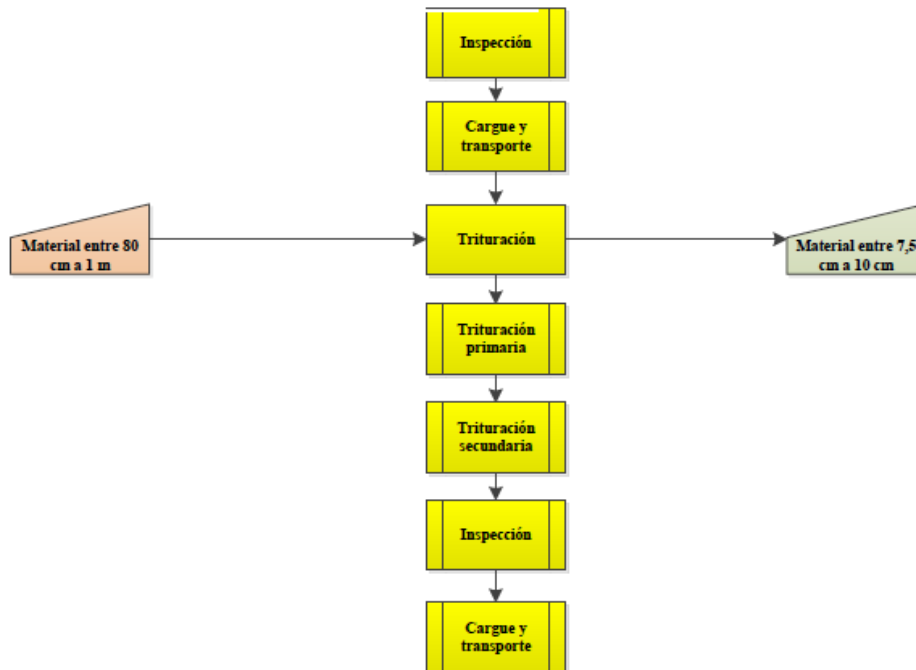
Esta exploración se lleva a cabo a través de estudios geológicos en los que se realizan perforaciones para encontrar los límites del yacimiento, así como una caracterización de las capas de materiales que se tienen en él. Estas perforaciones suelen alcanzar varios cientos de metros y son claves, ya que un estudio deficiente puede tener efectos negativos en varios de los procesos de fabricación del cemento y permiten determinar la ubicación de las diferentes calidades de caliza: alta, media y baja.

A partir de la modelación del yacimiento y, en la mayor parte de los casos, el plan maestro de producción de la planta cementera, se crea un plan minero en el que se detallan estimaciones de taludes o terrazas, drenajes y vías de acceso. Así mismo se determinan: la forma, los lugares, los tiempos, las cantidades de explotación de material y, de ser necesario, el retiro de la capa vegetal que cubre el yacimiento, también llamado proceso de descapote. Para iniciar la operación de la cantera, es necesario contar con permisos y licencias ambientales que incluyen generalmente aprovechamiento forestal y captación de aguas.

Diagrama 1 de entradas y salidas producción de caliza para cemento







La explotación del suelo es a cielo abierto. Esta requiere que se lleve a cabo un proceso de descapote previo a la extracción de material calizo. Los costos asociados con esta actividad deben minimizarse tanto como sea posible, ya que la capa vegetal no es un material que se utilice en el proceso productivo de las cementeras. Para controlar estos costos existe un indicador llamado factor de descapote, que indica el número de toneladas de capa vegetal que deben ser removidas para obtener una tonelada de caliza. Cuando una cantera presenta un elevado factor de descapote, implica que debe destinar una mayor cantidad de recursos (infraestructura, personal, equipo y tiempo) al movimiento de materiales no aprovechables lo que conlleva a que el proyecto sea inconveniente.

Después de llevar a cabo el descapote, se procede a realizar la extracción de la caliza. Esta se puede realizar a través de dos métodos: explotación mecánica y explotación por voladura. Se realiza únicamente cuando las calizas son muy blandas debido a la cantidad de humedad que contienen o a su corta edad. Este proceso se realiza haciendo uso de retro excavadoras que fracturan el suelo del yacimiento extrayendo el material y lo cargan en volquetas, con capacidades de hasta 70 Ton.

Una vez efectuada la voladura, las retro-excavadoras o las palas recogen las piedras para cargarlas en los vehículos mencionados en el método de extracción mecánica. En caso de ser necesaria una disminución de tamaño, las retro-excavadoras están equipadas con martillos hidráulicos para realizar esta actividad.

Independientemente del tipo de explotación que se realice, es indispensable llevar a cabo muestreos y análisis de laboratorio a los materiales extraídos que permita determinar los componentes químicos del mismo. Posteriormente, el material es llevado a la trituradora o almacenado en un patio pulmón que hace las veces de reserva de material en mina.

Los tiempos y cantidades de explotación de materia prima se definen de dos formas: la primera es a partir de la demanda de la planta cementera. En este caso, según el plan maestro de producción, se indica a la cantera cuanto material se necesitará en cada periodo de tiempo definido. Con base en esta información se establece el plan minero anual y desde allí se determinan las cantidades de explotación y los tiempos para proveer el material oportunamente. Esto sucede debido a que el nivel de demanda del material es muy alto, lo que exige que la cantera tenga una producción constante.

Por último, se efectúa el proceso de trituración que comienza con el descargue del material en la máquina trituradora. La trituración se realiza en dos fases: primaria y secundaria. En las trituradoras modernas se llevan a cabo las dos fases en una misma máquina, mientras que anteriormente se requerían dos máquinas y un equipo de transporte para ejecutar el proceso. Al ingresar a la fase primaria, el material tiene un tamaño máximo de 1 m o 80 cm, dependiendo de la trituradora y al salir de esta fase queda reducida a 15 o 20 cm.

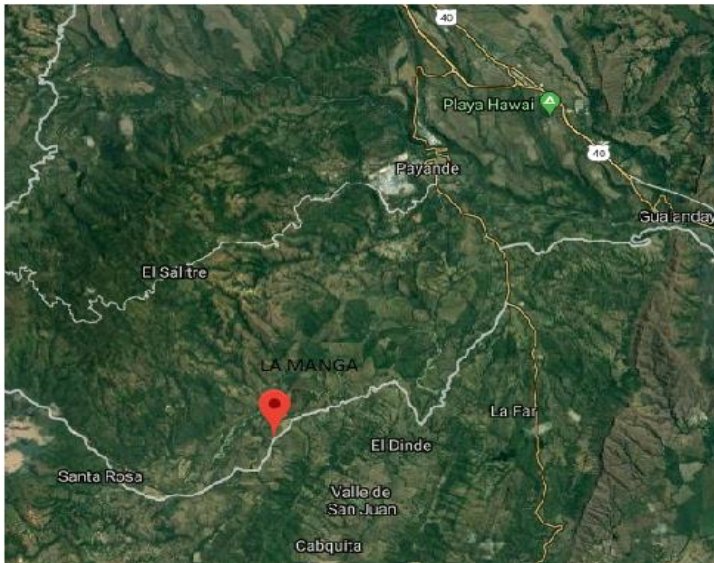
Posteriormente, al finalizar la segunda fase, el material tiene un diámetro de entre 2' y 3', es decir de 5,8 a 10 cm. Algunas empresas hacen uso de la trituradora solamente cuando el viento no es suficiente para hacer arrastre de material particulado y las máquinas cuentan con nebulizadores de agua para precipitar las partículas. Una vez triturado, el material es muestreado e inspeccionado y cae en una banda transportadora que lo lleva a la cementera o, en su defecto, en un montículo para ser cargado en volquetas y despachado a la planta.

## **MATERIAS PRIMAS PARA ADICIÓN**

Existen tres tipos de materias primas para adición: correctivos, yeso y agregados. El primer tipo son los correctivos, los cuales son necesarios para lograr una adecuada composición química en las materias primas y obtener un cemento de buena calidad, debido a que la composición natural de la caliza no siempre garantiza los niveles adecuados de hierro, alúmina y sílice. Los correctivos son: óxido de aluminio, óxido de silicio y óxido de hierro. El óxido de aluminio ( $Al_2O_3$ ) es un compuesto obtenido a partir de la reacción química entre el aluminio y el oxígeno. Es un material cerámico con textura granular, de color blanquecino y elevada dureza y rigidez, el óxido de aluminio y la sílice son compuestos químicos que se obtienen de la arena puzolana, y el óxido de hierro se extrae del mineral de hierro.

La arena puzolana se saca de la cantera la esmeral por medio de cargadores y volquetas que transportan 70 ton, se envía atreves de la banda mina 400 ton hora así el patio de adiciones. En este patio se almacena y se envía por cargador y volquetas así unas tolvas, hasta llegar a los silos de arena.

El mineral de hierro se extrae de una mina llamada la manga donde se contrata a un externo para que nos provea el mineral por una flota de volquetas desde la manga hasta planta caracolito donde se consume para el proceso.



El segundo tipo de materia prima para adición es el yeso ( $\text{SO}_4\text{Ca}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Este es un conglomerante aéreo compuesto por sulfato de calcio y agua, inestable en presencia de humedad, adherente y de rápido fraguado. Puede obtenerse sintéticamente y en la naturaleza se crea por procesos de sedimentación, hidratación de la anhidrita entre otros. Un buen yeso aglomerante debe presentar mínimo 90% de sulfato de calcio y para la fabricación de materiales de construcción no debe contener cantidades importantes de cloruros, magnesio, u otras sales solubles.

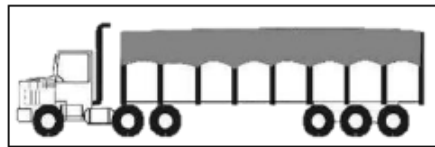
El último tipo de materia prima para adición son los agregados, los cuales son materiales que se adicionan en el proceso de molienda del clinker para lograr una disminución del costo económico, ya que el *clinker* es el material con mayor costo asociado y, cuanto mayor es su proporción en cada Ton de cemento, mayor es el costo final del producto. De igual manera, se reducen los costos ambientales por tres razones: en primer lugar, el sector utiliza residuos de otras industrias que, de lo contrario, serían vertidos como desechos. En segundo lugar, se reducen las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) ya que la fabricación de 1 Ton de clinker produce 1 Ton de  $\text{CO}_2$ . Por último, se reduce la cantidad de energía eléctrica y térmica que demanda la producción de una Ton de cemento.

Para la fabricación del clinker que es nuestro principal componente para la fabricación del cemento, este clinker sale de la molienda de los molidos de crudo, los cuales son alimentados por arena puzolana y mineral de hierro, que al ser molidos obtenemos una harina cruda la cual se almacena en los silos de harina. Que son los silos 4000 ton y 20000ton de harina.

Estos silos son la alimentación fresca de un alto horno donde se realiza un proceso de calcinación de la harina y un proceso de enfriamiento al salir del horno y pasar por un enfriador con ventiladores; donde sale el clinker para la molienda de cemento.

El clinker es almacenado en un silo de 60000 toneladas, el cual alimenta los molinos de cemento por medio de una draga a un silo de clinker de molienda, además tenemos otros dos silos donde se almacena yeso y caliza.

También exportamos clinker a granel para algunas plantas cementeras del país como lo son planta santa rosa, la calera. Se transportan en camiones para graneles con carpas, como se muestra en la ilustración. Estos vehículos tienen capacidades de entre 18 y 35 Ton, son cargados con retroexcavadoras y su descargue se realiza a través de un sistema hidráulico que mueve el volcú o la carrocería hasta una posición de aproximadamente 45°.



Los cuales entran a la molienda de cemento, donde tenemos 3 molinos de cemento, de estos 3 molinos de cemento sale el cemento fresco para los silos de cemento uso general y estructural. Tenemos 6 silos de cemento que son los siguientes:

Silo 1: se almacena cemento ART

Silo 2: se almacena cemento ART

Silo 3: se almacena cemento ART

Silo 4: se almacena cemento ART

Silo 5: se almacena cemento UG

Silo 6: se almacena cemento UG

## **ANÁLISIS DE COSTOS Y DE ACTIVIDAD**

En Colombia, las empresas cementeras tienen estructuras de costos en las que pocos rubros concentran el mayor peso, estos son: transporte externo, otros costos indirectos, otros costos directos y los energéticos, como se observa en la Tabla. Estas empresas buscan optimizar los costos asociados al transporte interno y externo de materiales, ya que este rubro (transporte interno, externo y distribución a nodos) representa en promedio el 24% de los costos totales y en algunos casos alcanza el 35%.

Tabla Distribución de costos en la industria del cemento

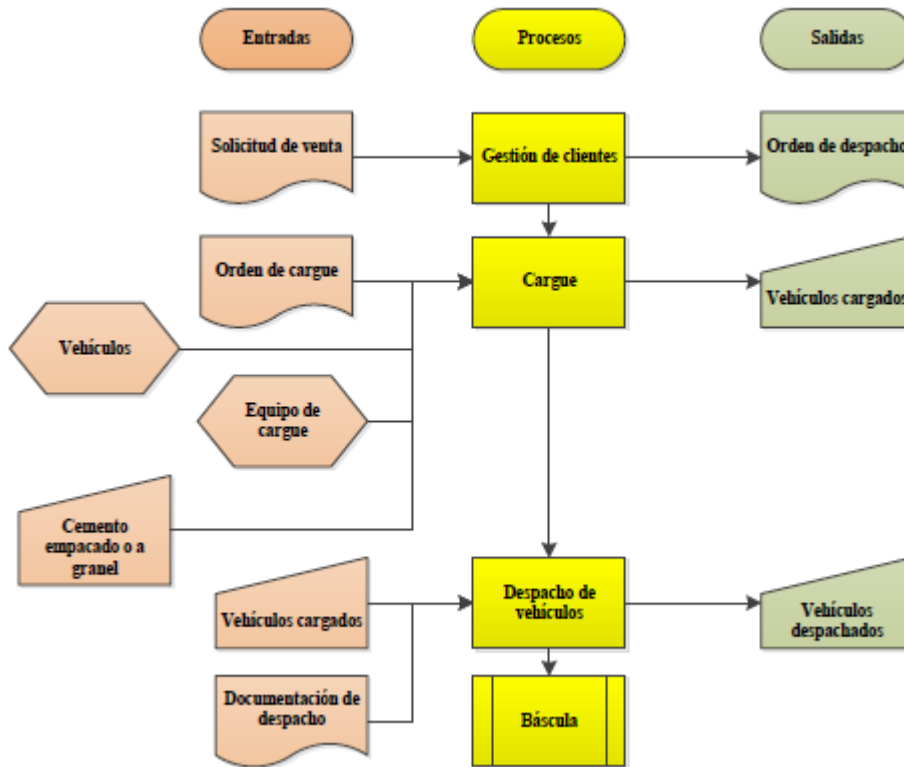
Factor	Participación
Transporte externo	19%
Otros costos indirectos	15%
Otros costos directos	13%
Energéticos (carbón y gas)	11%
Mantenimiento	9%
Electricidad	8%
Materia prima	7%
Ventas	6%
Administración	4%
Mano de obra	3%
Distribución nodos	3%

## TRANSPORTE EXTERNO CARACOLITO

### Gestión de clientes y cargue

Las entradas de este proceso son: cemento almacenado a granel o empacado, solicitud de venta, orden de despacho, equipo de cargue y vehículos de carga.

Diagrama de entradas y salidas gestión de clientes, cargue y despacho de vehículos



Este proceso depende de la gestión comercial de la empresa Cemex. El departamento de ventas o Cemex transportes recibe una solicitud que incluye datos de cantidad, tiempo de entrega y ubicación de la misma. Se procede a realizar la negociación de entrega con el cliente de acuerdo a sus necesidades específicas y su prioridad. El proceso de cargue inicia cuando, de acuerdo a la información previa, se emiten órdenes de despacho según la disponibilidad de producto que se tenga. Personal del departamento de logística consolida las órdenes de despacho para realizar la programación de cargue, despacho y ruteo (cuando la flota es propia). El resultado de dicha programación es la emisión de órdenes de cargue, las cuales se entregan a los conductores de los vehículos conforme llegan a la planta y presentan la documentación requerida para conductores y vehículos; posteriormente se realiza el entornamiento de cargue.

Cuando se lleva a cabo cargue de cemento empacado, la orden de cargue contiene el tipo de cemento y la cantidad de *pallets* a cargar en cada vehículo. El equipo requerido para esta operación generalmente incluye un montacargas y una plataforma para carpado del vehículo con sus respectivas líneas de vida, como se muestra en la Tabla. Por otro lado, cuando se realiza cargue de cemento a granel, la orden de cargue contiene el tipo de cemento a despachar y las toneladas que deben introducirse en cada compartimento.

### Equipos para cargue de cemento

### Despacho de vehículos

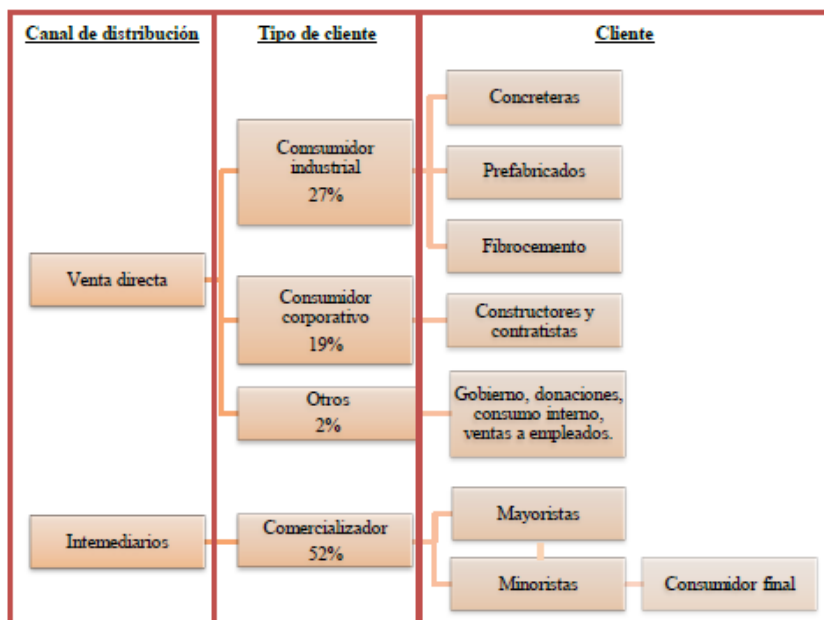
Las entradas de este proceso son: vehículos cargados y documentación de despacho. Cuando el vehículo ha sido cargado, se procede a la entrega de la documentación correspondiente al conductor. Esta documentación incluye: la remesa, la ficha técnica y la hoja de seguridad (si la mercancía la requiere) y la factura emitida por la planta caracolito que certifica la salida de la mercancía del sistema de inventarios. El camión pasa por un último control de pesaje en la portería de la planta donde se verifica también que el conductor tiene en su poder toda la documentación pertinente para realizar adecuadamente la distribución.

Los despachos pueden ser directamente al cliente o a centros de distribución. Los centros de distribución de las cementeras están ubicados estratégicamente para la logística de entrega en las principales regiones de consumo. Estos centros funcionan como nodos logísticos, facilitando despachos de menor tamaño; adicionalmente, cuentan con la infraestructura para el almacenamiento del cemento en grandes cantidades tanto en silos como en sacos.

## CLIENTES

El cemento se vende principalmente a través de dos canales de distribución: La venta directa y la venta a través de intermediarios. En el canal de venta directa se manejan dos tipos de clientes. En primer lugar, los consumidores corporativos que representan el 19% del total de las ventas y están conformados por empresas constructoras y contratistas.

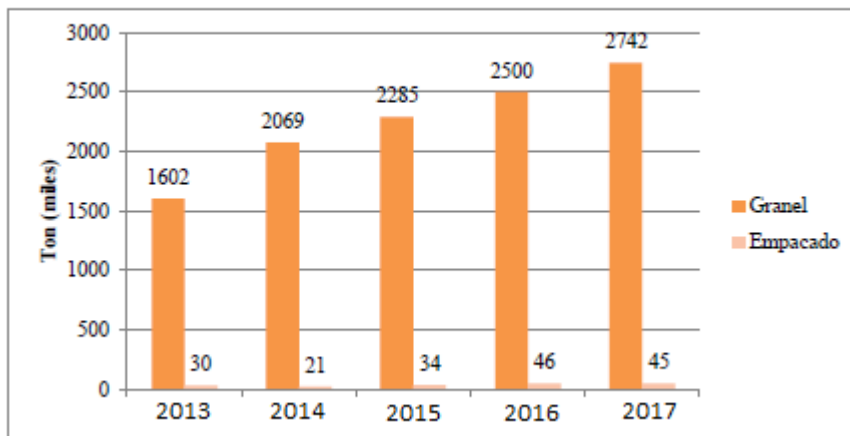
### Canales de distribución del cemento



En segundo lugar, los consumidores industriales que representan el 27% de las ventas totales y lo conforman empresas concreteteras, de prefabricados y de fibrocemento. En el canal de venta directa también se maneja otro tipo de ventas

como ventas al gobierno, donaciones, ventas a empleados y consumo interno. Sin embargo, estas ventas solo representan el 2% del total. Las ventas del canal de intermediarios que se hacen a comercializadores representan el 52% del total de las ventas, teniendo la mayor importancia para las empresas cementeras. Este canal está compuesto por empresas mayoristas o grandes compradores y empresas minoristas como grandes superficies y ferreterías de barrio. La mayoría de las veces los mayoristas distribuyen el producto a los minoristas y estos a su vez lo venden al consumidor final. No obstante, a los clientes minoristas más importantes, generalmente las grandes superficies, se les vende el producto directamente sin la intervención de mayoristas.

Despachos a concretas por tipo de empaque 2017 - 2013



## FLETES Y TRANSPORTES

### TRANSPORTISTAS

La operación de transporte del cemento puede realizarse de dos maneras: que el cliente asuma el transporte o que lo realice la planta caracolito. Cuando el cliente asume el transporte, este cuenta con vehículos propios y cubre el costo de la operación y de los seguros. Planta caracolito realiza la programación de los despachos e informa al cliente la ventana de tiempo durante la cual puede retirar el producto. La responsabilidad de la cementera va hasta el momento del cargue del cemento; a partir de ese punto el cliente se hace responsable de la manipulación del producto, de la ruta de transporte, el descargue y el almacenamiento. Generalmente los clientes mayoristas son los que cuentan con su propia flota de transporte.

Por otro lado, cuando la cementera asume el transporte, esta cubre el costo de la operación y de los seguros. En este caso, caracolito se hace responsable del cargue, la manipulación del producto, la ruta de transporte y en la mayoría de los casos del descargue. La responsabilidad del cliente comienza en el momento de la recepción del producto y este se encarga del almacenamiento. La planta caracolito cuenta con flota propia o con flota contratada. Cuando la flota es propia, Cemex



transportes se encarga de la programación de despachos y de vehículos. Adicionalmente, define y controla sus propios estándares de tiempo de entrega y requerimientos para vehículos y conductores.

Cuando la flota es contratada, el contrato puede ser con una empresa de transporte o con un operador logístico. Cemex transportes abre un proceso de licitación, en donde se determinan los requerimientos técnicos y legales, como se explicó en el ítem de logística de entrada. En este caso, planta caracolito solo determina qué se va a cargar y en qué cantidades y transmite la información al operador, quien programa los vehículos para satisfacer la necesidad de transporte. Adicionalmente, Cemex garantiza la efectividad de la operación, verificando que los requerimientos se cumplan y realizando evaluaciones de desempeño del operador de transporte en donde se valida la conformación de la flota y el cumplimiento en los tiempos de entrega.

## TIPOS DE VEHÍCULOS

Cuando el transporte de cemento es a granel, los tipos de vehículos utilizados son camiones graneleros tipo cisterna con capacidad de 18 a 35 toneladas. Se utilizan camiones doble troque, mini-mula, tracto-camión de 2 ejes y tracto-camión de 3 ejes, como se puede observar en la Tabla. Estos camiones utilizan un sistema neumático para fluidificar el cemento y facilitar su descargue; este sistema cuenta con un compresor de aire externo. Los tanques de estos vehículos son cerrados y herméticos, tienen bocas con compuertas en la parte superior para el cargue del material y válvulas para descargue neumático en la parte inferior. La sección inferior de los tanques es cónica para facilitar el descargue.

Cuando el transporte de cemento es en sacos, se utilizan vehículos con capacidades de 5 a 35 toneladas. Estos vehículos son camiones turbo, sencillos, doble troque, mini-mula, tracto-camión de 2 ejes y tracto-camión de 3 ejes, como se puede observar en la Tabla. Estos camiones deben contar con una carpa para cubrir el producto y protegerlo de la humedad. Generalmente la carpa se coloca sobre los *pallets* y se asegura con cintas de seguridad. Algunos vehículos cuentan con estructuras de madera removibles de poca altura que brindan mayor protección al material mientras que otros tienen techo y fondo metálico y la carpa cumple la función de cubrir las caras laterales del furgón a modo de cortina. Otros vehículos más especializados cuentan con montacargas móvil integrado, que facilita el descargue en cualquier lugar.

Tipo de vehículo	Capacidad (Ton)	Cemento en sacos	Cemento a granel
C2-Camión turbo	5		NA
C2-Camión sencillo	10		NA
C3-Camión doble troque	18		
C2S1-Mini mula	20		
C3S2-Tractocamión 2 ejes	32		
C3S3-Tractocamión 3 ejes	35		

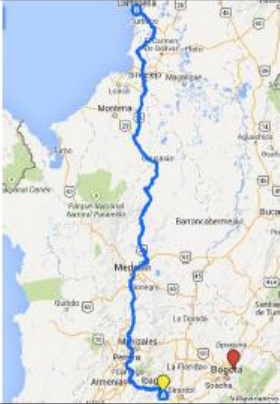




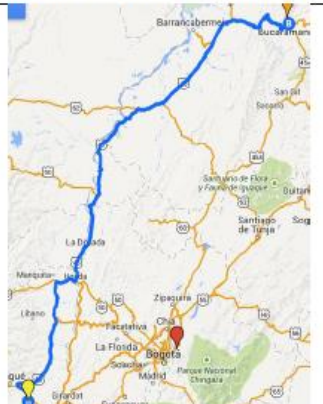



## RUTAS

Como se mencionó anteriormente, las empresas cementeras han construido plantas productivas a lo largo de todo el territorio colombiano. Esto implica que para comercializar sus productos deben transportarlos desde dichas plantas a los centros de consumo del país utilizando la infraestructura vial. Debido a que el costo de transportar el cemento largas distancias es elevado, Cemex distribuye el cemento desde sus diferentes plantas buscando proveer al cliente desde su planta más cercana para mitigar costos.

Por otro lado, Cemex tiene varias plantas y se enfocan en optimizar el costo de transporte, despachando el cemento desde la planta más cercana y respetando la zona de influencia de cada una de sus plantas. A pesar de esto, cuando es necesario, Cemex envían producto fuera de sus zonas de influencia para lograr mayor presencia en el país.

A continuación se muestran las rutas utilizadas para distribuir los productos desde planta caracolito hasta los centros de consumo más importantes: Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, Pereira, Cali y Villavicencio.

Adicionalmente, se incluyó Buenaventura, debido a su importancia como puerto en el pacífico. Las Tablas contienen mapas con el punto de origen, el punto de destino, la ruta y la distancia en kilómetros que tiene cada ruta y el tiempo promedio que toma recorrerla. Este ruteo se realizó utilizando la herramienta Google Maps.

Cartagena	Buenaventura	Medellin
Distancia: 1004 Km / Tiempo: 18h 37m	Distancia: 345 Km / Tiempo: 6h 32m	Distancia: 367 Km / Tiempo: 6h 55m
		
Bogotá	Cali	Bucaramanga
Distancia: 174 Km / Tiempo: 3h 22m	Distancia: 296 Km / Tiempo: 5h 32m	Distancia: 524 Km / Tiempo: 9h 41m
		
Pereira	Barranquilla	Villavicencio
Distancia: 152 Km / Tiempo: 2h 59m	Distancia: 1005 Km / Tiempo: 18h 28m	Distancia: 272 Km / Tiempo: 5h 9m
		



Matriz de fletes Cemex: valor viaje y tonelada en doble troque

		DESTINO	Cartagena	Buenaventura	Medellin	Bogotá	Cali	Bucaramanga	Pereira	Barranquilla	Villavicencio
Valor del viaje	ORIGEN										
		Caracolito	\$3.136.640	\$1.321.182	\$1.626.823	\$806.268	\$1.054.720	\$1.761.953	\$651.784	\$3.314.037	\$1.400.467
	Cúcuta	\$2.284.449	\$3.849.524	\$2.310.626	\$2.302.149	\$3.572.052	\$893.135	\$2.877.920	\$2.222.854	\$2.983.646	
	Clemencia	\$400.000	\$3.905.229	\$2.297.529	\$3.149.303	\$3.745.532	\$2.145.086	\$1.003.739	\$426.181	\$3.741.917	
	Bucaramanga	\$2.145.086	\$3.052.744	\$1.695.685	\$1.473.823	\$2.739.052	\$480.000	\$2.045.106	\$2.027.736	\$2.158.249	
	La Calera	\$3.136.224	\$2.097.293	\$1.513.011	\$560.000	\$1.823.371	\$1.505.674	\$1.355.475	\$3.244.717	\$599.218	
Valor de la tonelada	Caracolito	\$196.040	\$82.573	\$101.676	\$50.391	\$65.920	\$110.122	\$40.736	\$207.127	\$87.529	
	Cúcuta	\$145.960	\$240.595	\$144.414	\$143.884	\$223.253	\$55.820	\$179.870	\$138.928	\$186.477	
	Clemencia	\$25.000	\$244.076	\$143.595	\$196.831	\$234.095	\$134.067	\$62.733	\$26.636	\$233.869	
	Bucaramanga	\$134.067	\$190.796	\$105.980	\$92.113	\$171.190	\$30.000	\$127.819	\$126.733	\$134.890	
	La Calera	\$196.014	\$131.080	\$94.563	\$35.000	\$113.960	\$94.104	\$84.717	\$202.794	\$37.451	

Matriz de fletes Cemex: valor viaje y tonelada en C3S3

		DESTINO	Cartagena	Buenaventura	Medellin	Bogotá	Cali	Bucaramanga	Pereira	Barranquilla	Villavicencio
Valor del viaje	ORIGEN										
		Caracolito	\$4.911.012	\$2.060.046	\$2.534.978	\$1.287.886	\$1.656.207	\$2.757.974	\$1.021.401	\$5.162.880	\$2.204.532
	Cúcuta	\$3.663.897	\$5.982.899	\$3.591.513	\$3.576.129	\$5.555.040	\$1.401.341	\$4.473.549	\$3.481.916	\$4.628.283	
	Clemencia	\$680.000	\$6.055.825	\$3.559.844	\$4.903.328	\$5.804.178	\$3.358.779	\$4.733.603	\$688.154	\$5.818.015	
	Bucaramanga	\$3.358.779	\$4.750.422	\$2.644.788	\$2.298.744	\$4.271.069	\$918.000	\$3.188.792	\$3.169.226	\$3.355.394	
	La Calera	\$4.903.328	\$3.284.524	\$2.363.723	\$1.020.000	\$2.863.807	\$2.343.281	\$2.116.758	\$5.060.843	\$947.514	
Valor de la tonelada	Caracolito	\$144.441	\$60.766	\$74.558	\$37.879	\$48.712	\$80.969	\$30.041	\$151.849	\$64.839	
	Cúcuta	\$107.761	\$175.967	\$105.632	\$105.180	\$163.383	\$41.215	\$131.574	\$102.409	\$136.125	
	Clemencia	\$20.000	\$178.112	\$104.701	\$144.215	\$170.711	\$98.787	\$139.223	\$20.239	\$171.118	
	Bucaramanga	\$98.787	\$139.718	\$77.787	\$67.610	\$125.619	\$27.000	\$93.788	\$93.212	\$98.688	
	La Calera	\$144.215	\$96.603	\$69.521	\$30.000	\$84.229	\$68.949	\$62.257	\$148.848	\$27.868	

Empresa Cemex Colombia S.A



Cemex Colombia, filial de la cementera mexicana Cemex En el transcurso del último siglo, hemos crecido desde ser un participante local hasta llegar a ser una de las primeras empresas globales de nuestra industria. Contamos con la gente, la cultura y las oportunidades para continuar nuestro camino de crecimiento disciplinado. Se dedica a la fabricación de cemento, mortero seco y concreto. Tiene una capacidad de producción de 4,8Mt/a y posee 5 plantas productoras de cemento y 23 plantas productoras de concreto. **Cemex Colombia** fue fundada en 1996 y tiene su sede en Bogotá. En la actualidad CEMEX en Colombia cumple 21 años construyendo un mejor futuro.

### **Cemex Colombia Datos y Contactos**

<b>Nombre:</b>	Cemex Colombia, Planta caracolito Ibagué
<b>Dirección:</b>	Kilómetro 5 vía Payandé
<b>Ciudad:</b>	Ibagué, Tolima
<b>País:</b>	Colombia
<b>Teléfono:</b>	2690458
<b>Sitio web:</b>	<a href="http://www.cemexcolombia.com/">http://www.cemexcolombia.com/</a>
<b>Sector:</b>	Infraestructura, Industria.

### **Misión**

Crear valor sostenido al proveer productos y soluciones líderes en la industria para satisfacer las necesidades de construcción de nuestros clientes en todo el mundo.

### **Visión**

Construyendo un mejor futuro. Contribuimos al desarrollo regional al proporcionar soluciones para la construcción que generan bienestar para la gente.

### **Valores**

- **Garantizar la Seguridad**

Hacemos de la seguridad una responsabilidad personal y nos exigimos unos a otros actuar siempre de forma segura, buscando que nada esté por delante de la seguridad y salud de nuestra gente, de contratistas y de la comunidad.

- **Enfocarse al Cliente**

Al escuchar a nuestros clientes, entender sus retos, y ofrecerles soluciones valiosas, construimos relaciones cercanas que nos distinguen de nuestros competidores.

- **Buscar la Excelencia**

Nuestra pasión por nuestro trabajo nos empuja a exceder expectativas, a retornos constantemente para mejorar y nunca darnos por satisfechos solamente con “lo suficiente”.

- **Trabajar como Un Solo CEMEX**

Aprovechamos nuestro conocimiento global en nuestros mercados locales, lo que nos da una ventaja competitiva. Compartimos ideas globalmente para maximizar nuestras aportaciones individuales.

- **Actuar con Integridad**

Actuamos con integridad y transparencia en todas nuestras interacciones porque valoramos a nuestra gente, a nuestras comunidades y a nuestros recursos naturales.

## ***Ética***

La cultura de CEMEX y sus valores son comunicados claramente y de manera rápida a nuestros empleados, grupos de interés y al público en general a través de nuestro Código de Ética. Estamos convencidos que el comportamiento ético es un factor clave en nuestro éxito.

## ***Normatividad***

Normatividad significa actuar conforme a la letra y el espíritu de la ley, a nuestro Código de Ética y a nuestras políticas internas. En CEMEX, debemos cumplir con todas las leyes y políticas que nos aplican, sin excepción. La importancia de este principio no se puede minimizar: si transigimos en asuntos que percibimos como pequeños o poco relevantes, cruzamos un umbral que fácilmente nos puede llevar a acciones más graves, poniendo en riesgo tanto nuestra situación personal como la de la empresa, y afectando gravemente nuestra cultura corporativa.

## ***Desarrollo Sustentable***

El desarrollo sustentable es parte integral de nuestra principal estrategia de negocio y de nuestras operaciones del día a día. Deseamos construir un mundo más inteligente mediante un modelo simple y directo que sigue tres líneas principales de acción:

**Competitividad:** Seremos los líderes de la industria en la construcción sustentable, promoviendo el desarrollo de infraestructura y el acceso a la vivienda.

**Reducción de Impactos:** Trabajamos constantemente por optimizar nuestra estrategia de carbono y mitigar nuestro impacto en la biodiversidad y el medio ambiente.



**Analisis de los datos encontrados en las entrevistas a Cemex Colombia en nuestra entrevista.**

**NOMBRE DE LA EMPRESA  
MODELO REFERENCIAL Vs. EMPRESA**

ELEMENTO DEL MODELO	CALIFICACION	MINIMA	MAXIMA	MEDIA	DES.ESTANDAR	OBSERVACION
<a href="#">CONCEPTO LOGISTICO</a>	5	2,00	5,00	4,67	0,77	Fortaleza
<a href="#">ORGANIZACION Y GESTION LOGISTICA</a>	4	1,00	5,00	4,37	1,07	Fortaleza
<a href="#">TECNOLOGIA DE MANIPULACION</a>	5	4,00	5,00	4,86	0,38	Fortaleza
<a href="#">TECNOLOGIA DE ALMACENAJE</a>	5	4,00	5,00	4,94	0,24	Fortaleza
<a href="#">TECNOLOGIA DE TRANSPORTE INTERNO</a>	5	3,00	5,00	4,63	0,62	Fortaleza
<a href="#">TECNOLOGIA DE TRANSPORTE EXTERNO</a>	5	3,00	5,00	4,58	0,61	Fortaleza
<a href="#">TECNOLOGIA DE INFORMACION</a>	4	3,00	5,00	4,33	0,82	Fortaleza
<a href="#">TECNOLOGIA DE SOFTWARE</a>	5	4,00	5,00	4,91	0,30	Fortaleza
<a href="#">TALENTO HUMANO</a>	4	2,00	5,00	3,53	0,84	
<a href="#">INTEGRACION DEL SUPPLY CHAIN</a>	4	1,00	5,00	4,21	0,93	Fortaleza
<a href="#">BARRERAS DEL ENTORNO</a>	5	5,00	5,00	5,00	0,00	Fortaleza
<a href="#">MEDIDA DEL DESEMPEÑO LOGISTICO</a>	4	3,00	5,00	4,00	0,82	Fortaleza
<a href="#">LOGISTICA REVERSA</a>	3	1,00	5,00	3,44	1,67	
<b>Calificación Final Vs. Modelo</b>	<b>4,39</b>	<b>1,00</b>	<b>5,00</b>	<b>4,40</b>	<b>0,91</b>	<b>Fortaleza</b>

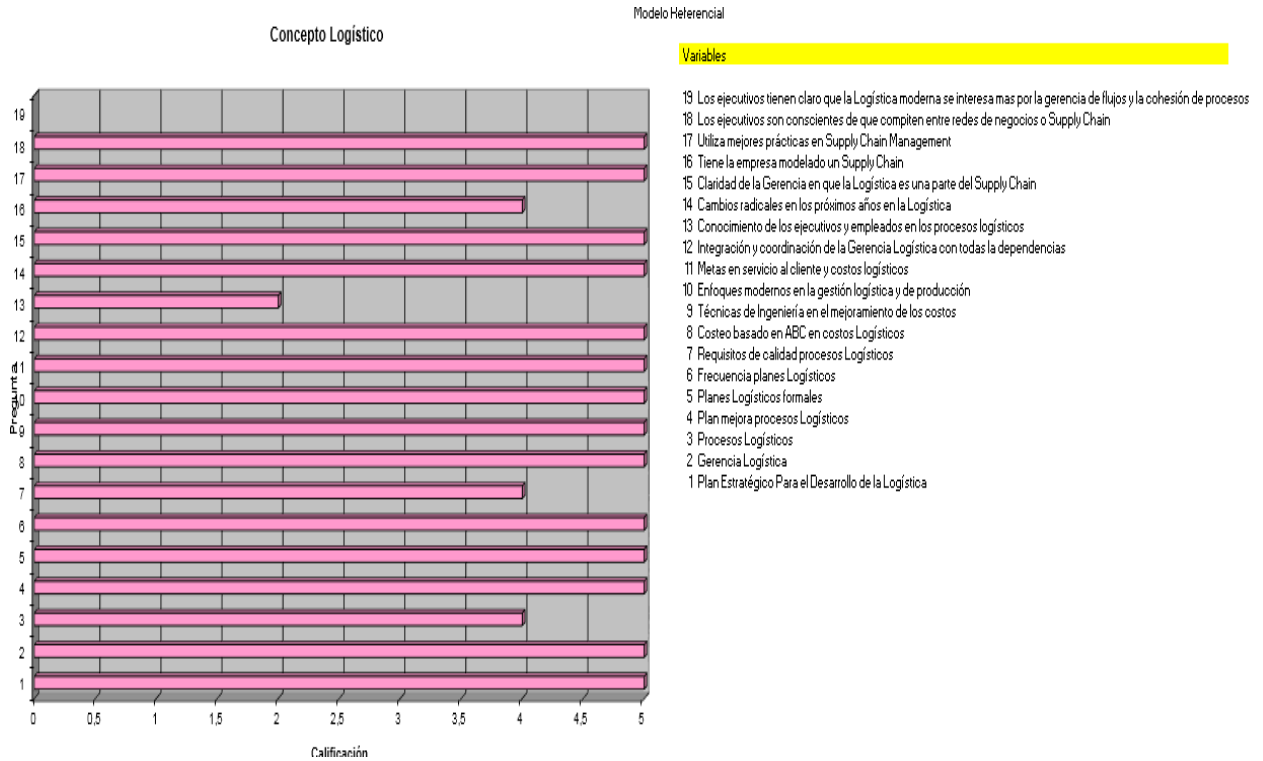
Para ver Gráfico del Elemento haga Clic en el Elemento

Para ver Detalle de la Calificación Haga Clic en la Calificación

Como podemos observar en el resultado de los análisis, Cemex Colombia es una empresa fuerte en su distribución logística, con la observación de fortaleza siempre, aunque en algunas preguntas de la entrevista son puntos intermedios entre débiles y fuertes el promedio del elemento del modelo es una fortaleza.

A continuación vamos a realizar un breve análisis de los diferentes elementos del modelo, para revisar más a fondo cuales y donde son sus mayores fortalezas y así mismo sus principales debilidades en el momento de realizar la logística empresarial enfocada al Supply Chain.

# Concepto logístico



## 3- Procesos Logísticos

Aunque la empresa Cemex tiene un buen proceso logístico tiene dificultades en los conocimientos tecnológicos que brinda la óptima calidad en cada uno de los procesos dentro del campo de gestiones de producción falta poco para llegar a la automatización

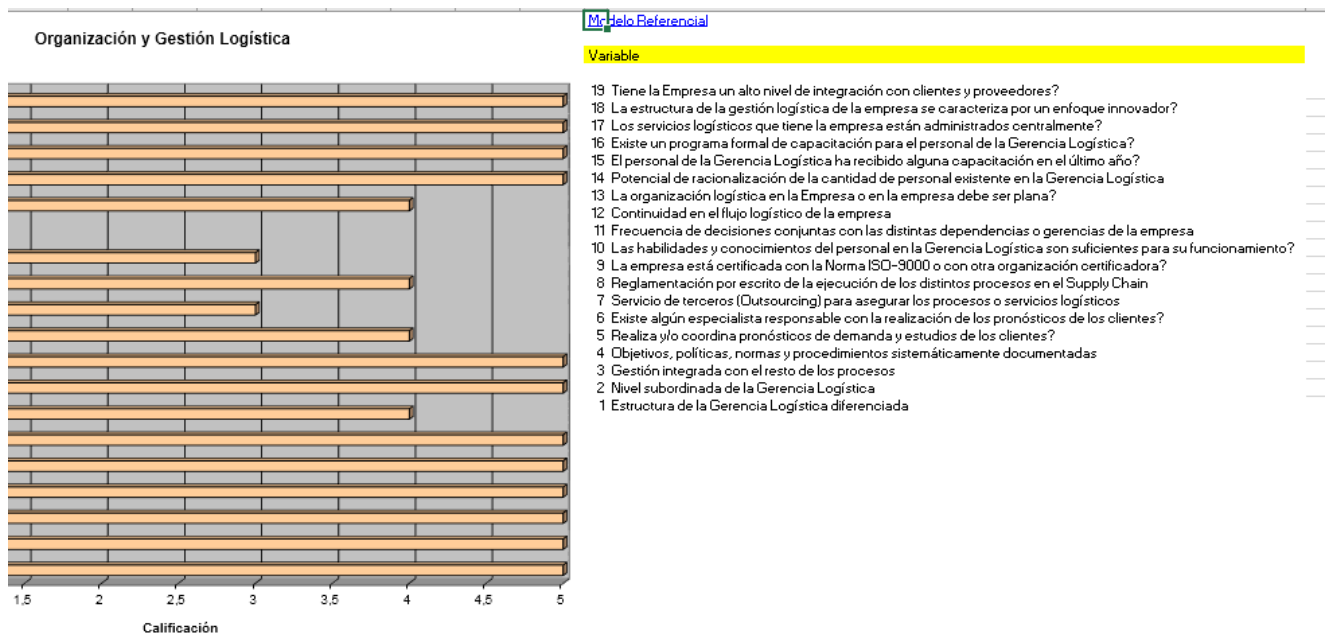
## 7-Requisitos de calidad procesos Logísticos

La empresa cuenta con los requisitos de la calidad, pero ha formatos codificados que están desactualizados y se debe tomar planes de contingencias para poder desempeñar el uso de la norma y mantener la certificación del ISO 90001 y 140000

## 13- Conocimiento de los ejecutivos y empleados en los procesos logísticos

Los ejecutivos no conocen muy bien los procesos logísticos solo se basan en la parte administrativa ejecutando los proyectos, pero no mira algunas causas de algún problema logístico solo se basan en el apoyo de los supervisores es vital reuniones para mirar las causas o consecuencias en cada proceso y así mirar posibles soluciones

# Organización y Gestión Logística



## Analisis

### 11-Frecuencia de decisiones conjuntas con las distintas dependencias o gerencias de la empresa

La empresa Cemex aun que cuenta con un enfoque cualitativo en las dependencias la junta solo se reúnen cada 2 meses debido a la falta de tiempo de algún personal considero que dentro la organización se debe plantear, ejecutar proceso con un cronograma de tareas ya que hace falta mayor organización en este aspecto

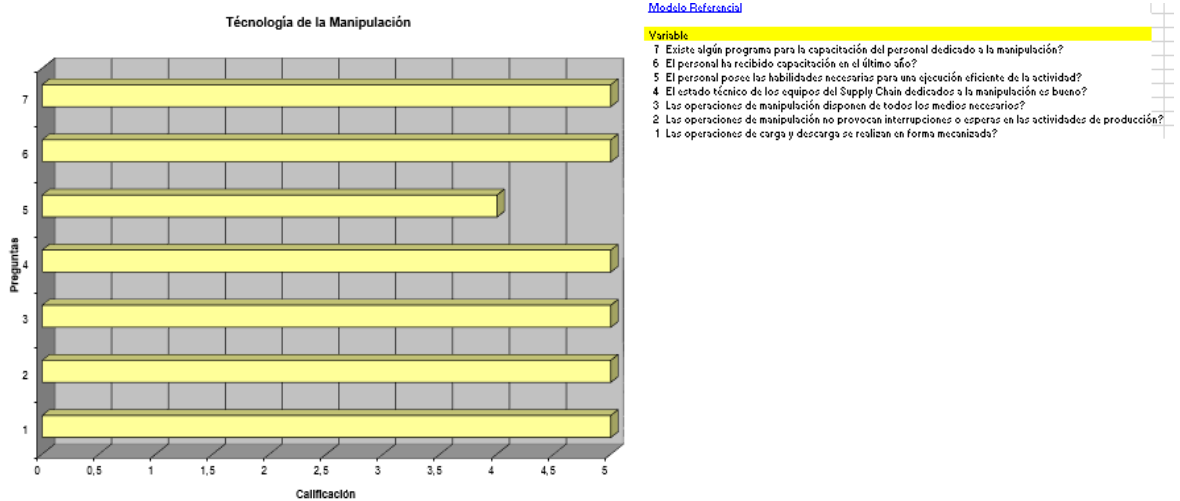
### 12-La organización logística en la Empresa o en la empresa debe ser plana?

Dentro esta calificación se pudo observar que la organización logística está en vía de mejoras para llegar a sus objetivos que es la transparencia, la empresa no necesita ser plana

### 14-Potencial de racionalización de la cantidad de personal existente en la Gerencia Logística

La empresa No cuenta con bastante potencial de relaciones del personal logístico y los empleados debido a las grandes ocupaciones dentro la compañía, aunque exista un líder de producción es importante las relaciones del departamento de la gerencia poder integrarse con estos empleados y así puede buscar inquietudes de mejoras en el servicio de producción logístico

## Tecnología de Manipulación en la Empresa



### Analisis

- **Debilidades**

Los programas para la capacitación del personal dedicado a la manipulación y ubicación de los elementos e insumos del almacén, son pertinentes pero aún carecen de mejoras y practicas periódicas.

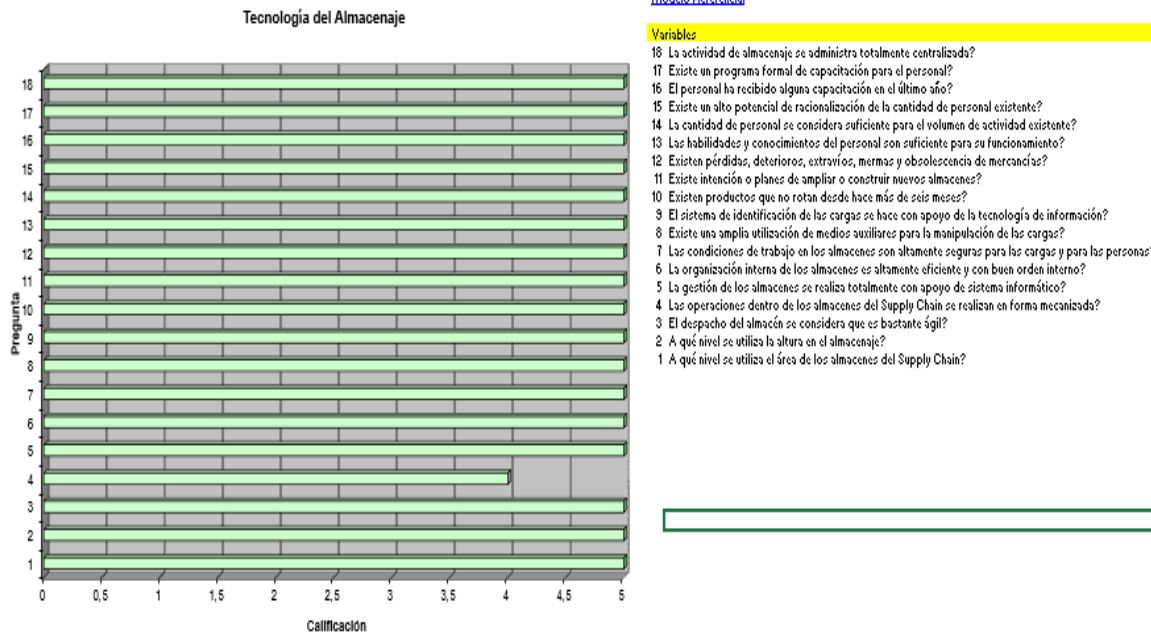
- **Fortalezas**

La entrevista da a entender que las herramientas tecnológicas como etiquetado y lectura de códigos de barras deben manejarse en línea y no en forma manual. Así mismo el empleado encargado del picking en la bodega debe usar una herramienta tecnológica que le permita localizar el producto correcto y la cantidad correcta para despachar a los clientes.

El estado técnico de los equipos del supply chain dedicados a la manipulación es excelente.

Algunos de los empleados poseen las habilidades necesarias para una ejecución eficiente de la actividad.

# TECNOLOGIA DE ALMACENAJE EN LA EMPRESA



## Analisis

- **Debilidades**

Las operaciones dentro del almacén supply chain se realizan en forma mecanizada un 80%, las demás operaciones son factibles y de adecuado manejo manual para su entrega.

- **Ventajas**

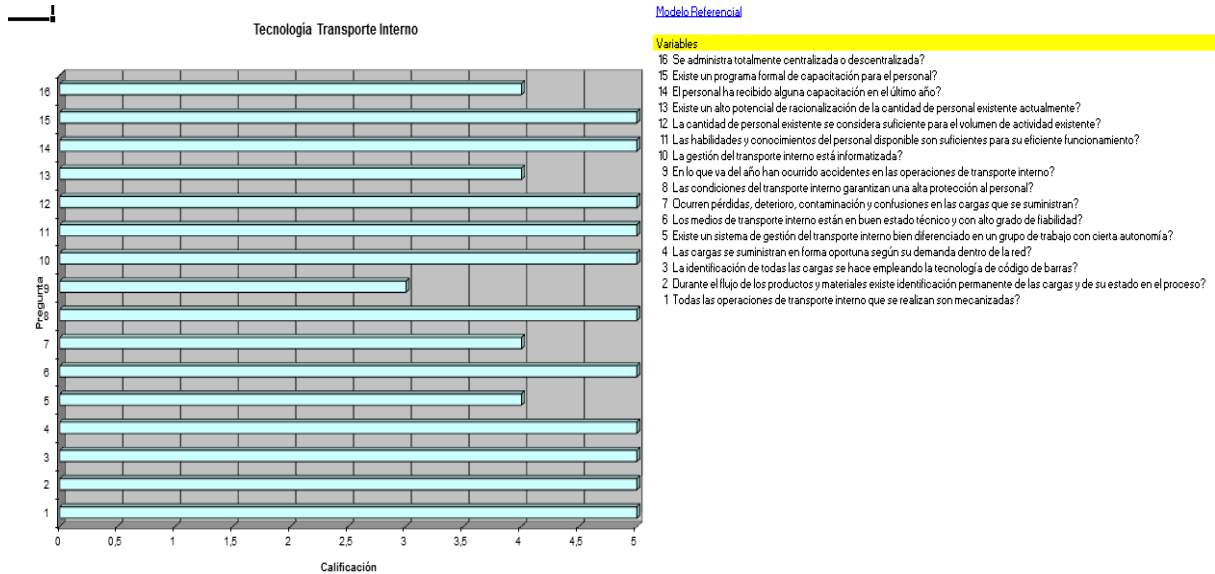
El nivel que se utiliza para el área de los almacenes del supply chain es adecuado

No existen pérdidas, extravíos ni mermas de mercancías

La cantidad de personal se considera suficiente para el volumen de actividad existente

Las habilidades y conocimientos de algunos empleados y colaboradores son suficiente para su funcionamiento.

## Tecnología del transporte interno en la empresa.



### Analisis

- **Debilidades:**

En la pregunta número 7, ocurren pérdidas y deterioro, muchas ocasiones, puesto que el transporte puede generar contaminación de residuos, como aceites, Clinker, cemento y otros materiales contaminantes y que pueden ser causa de accidentes, los estudios han determinado que por los sistemas de transporte pueden haber problemas, como utilizar planchas carboneras, medios de transporte que no tienen nada que ver con el producto, además las uñas de los montacargas a veces cortan los sacos de cemento y pueden generar grandes regueros del mismo, con respecto a las pérdidas y deterioro son muy poco comunes, el mantenimiento es muy frecuente y se tiene un plan que se debe cumplir.

Se puede observar en la pregunta número 9 que el puntaje fue 3 puesto que hay accidentes en la parte interna de transporte, porque, según nos explican es porque en la empresa tiene 3 turnos de 8 horas, y en ocasiones dos de doce horas, y es por eso que en las horas nocturnas de transporte interno se generan accidentes limitados, no de gravedad pero que si pueden generar incapacidades de máximos

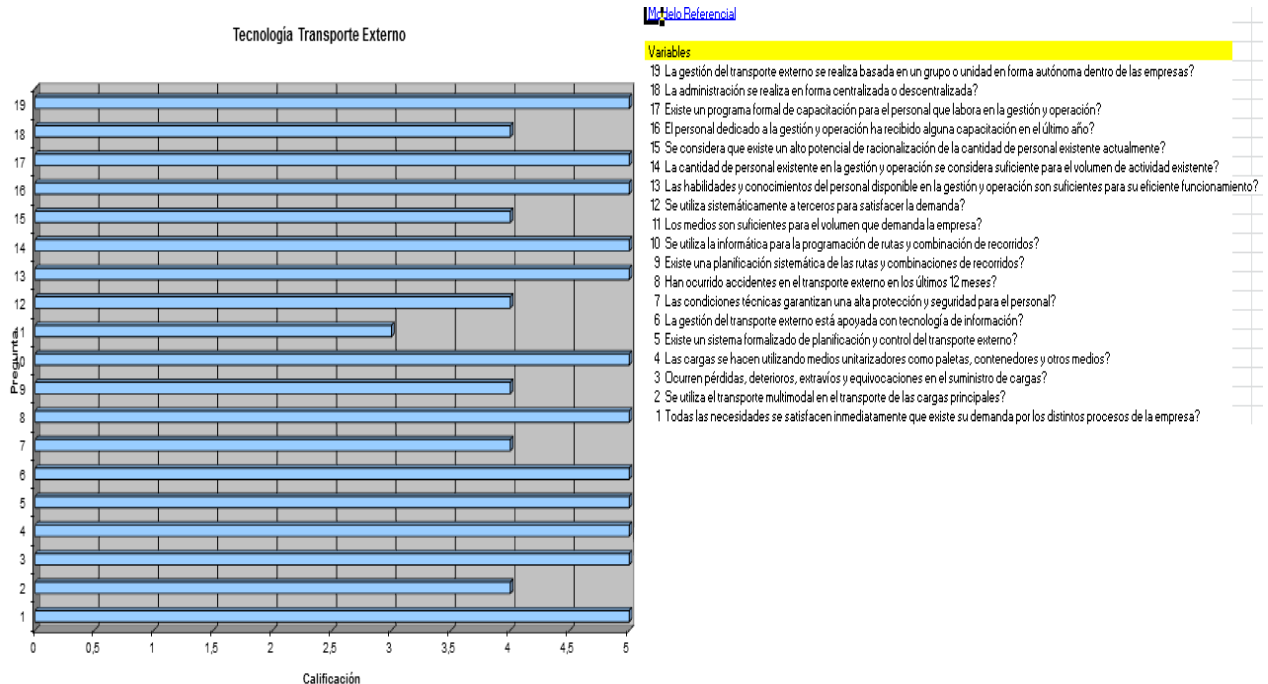
3 a 5 días dependiendo de la lesiones ocasionadas, y se ha tomado cartas en el asunto y se han tratado de evitar los turnos de 12 horas por el agotamiento físico y también mental, según explica Andrea también se han tomado medidas en límites de velocidad pasando de 40 a 20 km dentro de la planta y también en las oficinas de transporte y parqueos.

- **Fortalezas:**

Todas absolutamente todas los medios de transporte de la empresa son mecanizadas, hasta el transporte de sacos no conformes se hace por medio de un equipo llamado bobcat para que sea reintegrado a la operación nuevamente este producto.

Todo el personal que trabaja para Cemex, tiene un espacio para la capacitación, donde se puede decir que es permanente, según Andrea ellos tienen determinado un número de horas estipuladas en el mes para cumplir con las diferentes capacitaciones a las que el personal debe asistir sin excusas y con actitud para que se puedan adherir conceptos.

### **Tecnología de transporte Externo**



- **Debilidades:**

En la pregunta 7 la empresa ha tenido accidentes y de acuerdo a la gráfica observada en la planta, la mayoría de accidentes que suceden, en primera instancia es por las fallas mecánicas y falta de revisión por parte del operador o conductor del camión o tractomula, otro de los parámetros es por culpa de las acciones de los conductores, los métodos de conducción y los comportamientos de los mismos en acciones en carretera.

En la pregunta 11, muchas veces la flota propia de Cemex no es capaz de solventar los pedidos del mercado, puesto que es una flota grande pero limitada para tantos pedidos y para los diferentes frentes en los que despacha la compañía, los trayectos a veces son demasiado largos y los retornos son también largos y muchas veces lentos, dice Andrea que por la ubicación geográfica de la empresa es imposible no encontrarse con el alto de la línea que como todo sabemos hay muchos retrasos en esa parte del país.

Así que se han utilizado equipos de 3ros o alquilados, que son los que solventan el pedido nacional y colaboran con el transporte de los productos ofrecidos.

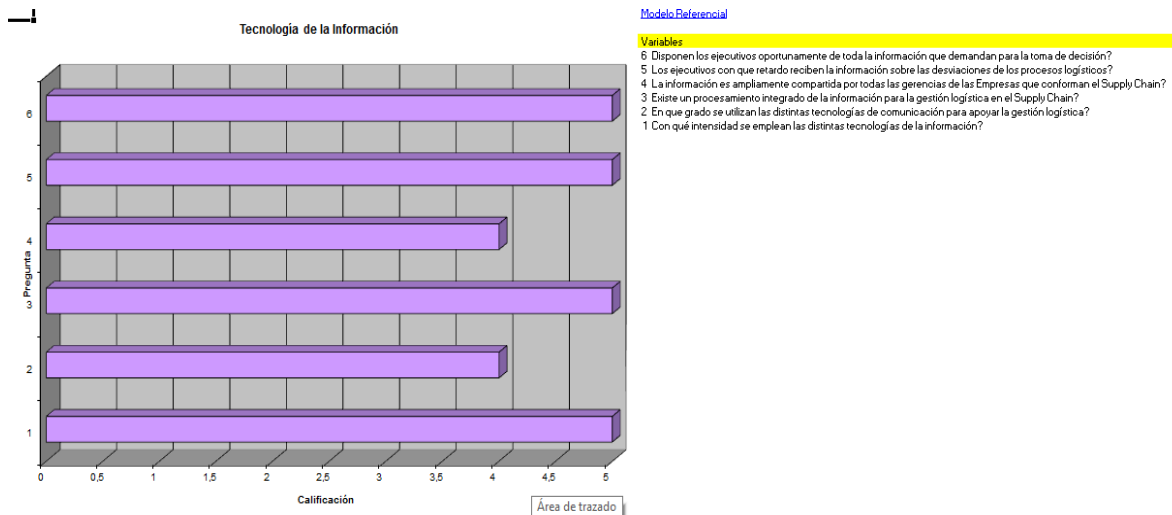
- **Fortalezas:**

Todas las necesidades se solventan, por medio de las acciones necesarias para el transporte y producción, Cemex tiene la capacidad de realizar el proceso de detección y corrección en el camino una empresa fuerte económicamente y que lleva una capacidad de reacción inmensa.

Todas las capacitaciones dan cumplimiento a uno de los equipos de trabajo más fuertes, personal totalmente capacitado pueden hacer de Cemex la empresa que gestiona su logística de forma providencial, son escasas las quejas por malas asignaciones en pedidos gracias a su coordinación en logística.



## Tecnología de la información.



- **Debilidades:**

En la pregunta 2 hay algunas tecnologías obsoletas que se nombran en la encuesta, así que Andrea decidió no mencionarlas, y se dieron por perdidas, como los es el bípér, el fax y la radio frecuencia, aun son utilizadas pero en menor medida, ahora mismo en Cemex la tecnología más utilizada es la telefonía satelital, por los largos trayectos internos y externos.

En la pregunta 4, Cemex es una empresa que cuida demasiado su información interna, tanto como de retorno, es una parte complicada para Cemex pero, según las explicaciones, los asuntos corporativos y logísticos no han de ser mencionados en transiciones la nuevo Supply Chain, pero los métodos de protección de información se han estado mejorando, sobre todo por posibles polizones ingresando a la compañía.

- **Fortalezas**

Una empresa muy comunicada, que utiliza los medios de punta para que su operación y logística integrada puedan tener unos canales de información pertinente, donde se puede evidenciar que cada dependencia se cohesionan y que la comunicación fluye abiertamente y se observa la clara intención de que se debe tener los medios suficientes para evitar errores en envíos y producción.

## Tecnología de software.



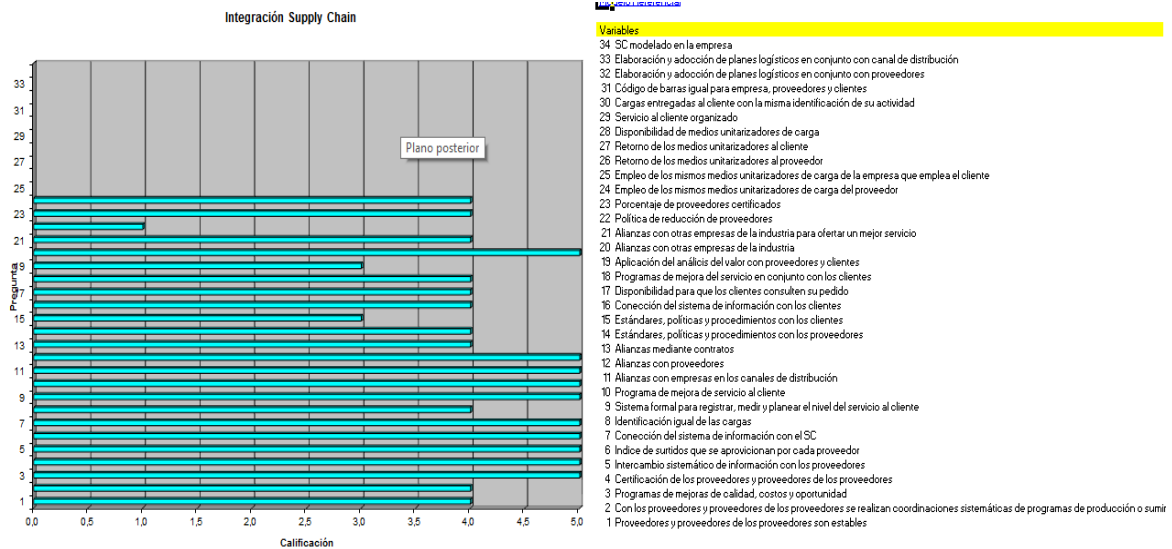
- **Debilidades:**

La empresa en la pregunta 7, según explicaciones, faltan algunas correcciones en materia de fundamentación internacional en comunicación que esta al 92%, según porque en México, casa matriz de Cemex aún faltan integrar a estos procesos, algunos propios de la empresa mexicana, que aún no nos dieron respuesta a que tipos de sistemas se refieren.

- **Fortalezas**

Muy integrados los sistemas de esta compañía, por lo menos a nivel nacional e interno, una empresa tan grande era obvio de que sus sistemas sean de muy alta calidad e integración, se vienen mostrando grandes avances y es que prácticamente es un procesos ilimitado de mejora con integración y toma de decisiones en logística y producción con un resultado muy impresionante.

## INTEGRACIÓN DEL SUPPLY CHAIN DE LA EMPRESA



### Nota

Como las preguntas en este elemento no coinciden, decidí colocar las preguntas para hacer su respectivo análisis

- **Debilidades:**

9.15 ¿Se aplica la **ingeniería o análisis del valor** conjuntamente con los proveedores y clientes para mejorar el valor de los productos que se suministran a los clientes?

Sí\_\_\_ No\_\_\_ No se conoce  X

Es una respuesta que Andrea, la persona encargada de logística nos comentó que era confidencial y por eso dijo que la empresa no dejaba que personas supiéramos este tipo de pregunta, pero a mi parecer lo hace, debería hacerlo puesto que una empresa con la trayectoria de Cemex debe tener este tipo de aplicativos para mejorar las relaciones externas e internas con los clientes de la compañía.

9.19 ¿En la Empresa (almacén, transporte externo y transporte interno) se utilizan **los mismos medios unitarizadores de carga** con que trabaja el proveedor?

1. \_\_\_ En ningún caso
2. \_\_\_ En muy pocos casos
3.  X  En pocos casos
4. \_\_\_ En la mayoría de los casos
5. \_\_\_ En la totalidad de los casos

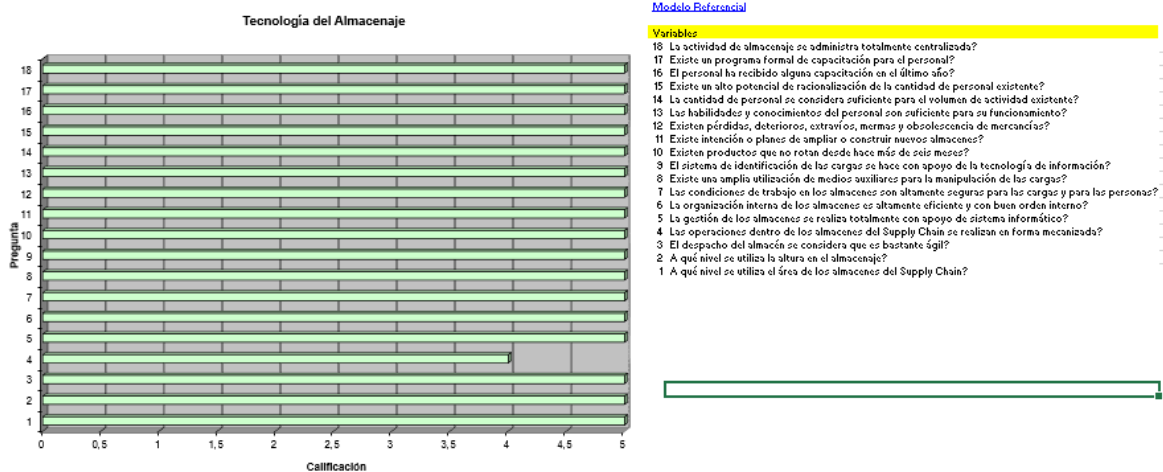
No se utilizan, los medios utilizados son expresamente por la compañía, todo lo que ingresa a la planta, grandes repuestos son traídos por la empresa en su flota

de equipo, rara vez son traídos en camiones diferentes o prestados a proveedores para su transporte.

- **Fortalezas**

Existen muy buenas relaciones que se han formado con los clientes, además de Cemex tener un programa de certificación de sus proveedores, Cemex les da incentivos a esos proveedores que logren una buena calificación en su proceso, para lograr mejores precios y tenerlos en ubicación COP como llaman ellos o como conocemos en diferentes casos proveedores VIP, las mejoras en el servicio al clientes son muy visibles, mas comunicación y acompañamiento es cada uno de los procesos de compra, transporte y soluciones en construcción, los canales de información con clientes y proveedores son muy estrechos y esto la define como una compañía líder en captación de servicios clientes y proveedores.

## BARRERAS ENTORNO



## CONCLUSIONES

El comercio exterior ha venido ganando importancia en el sector cemento en Colombia. Las importaciones de materia prima, como clinker y yeso, son cada vez más usuales para las empresas ya que les permite aprovechar las condiciones del mercado internacional y les presenta una mayor cantidad de proveedores. Adicionalmente, los productos de exportación no se limitan solo al cemento, sino que se extienden al clinker.

El sector cemento utiliza la estiba tradicional de madera cuya vida útil es de 6 meses en promedio e implica tener una estación de carpintería en las instalaciones de la cementera para reparar las unidades dañadas. Esta práctica no ha sido modificada aun cuando existen estibas de otros materiales que cumplen con los requerimientos de resistencia, ofrecen una mayor vida útil y no requieren inversión adicional en reparaciones.

En los últimos años, han surgido proyectos independientes que han cambiado la dinámica del sector. Estos proyectos comercializan sus productos a nivel regional con el fin de no incurrir en costos de transporte elevados y crear un sentido de pertenencia por la marca en la región. En Colombia todavía existen plantas de proceso productivo húmedo. A pesar de que muchas de ellas producen su propia energía, su nivel de ineficiencia es alto y por esto están llamadas a desaparecer. Actualmente, el proceso que presenta la mayor eficiencia energética es el proceso productivo seco con torre pre-calentadora. Este proceso es el más utilizado en las plantas del país.

En el mercado colombiano, la venta de cemento en sacos predomina sobre el granel y el concreto, debido a que el consumidor final no acostumbra a utilizar el portafolio de soluciones para la construcción que ofrecen las cementeras, a pesar de que estas presentan mayores beneficios económicos, facilitan los procesos de construcción y ofrecen mayor calidad en las estructuras.

El canal de distribución más importante en el sector cemento en Colombia es el de comercializadores. Con el fin de acercarse al consumidor final, las cementeras están implementando diferentes estrategias entre las que resaltan la eliminación

de intermediarios y un mayor enfoque hacia los segmentos de concretas y constructoras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Perfil logístico del sector cemento en Colombia  
<http://www.revistadelogistica.com/avanzamos-hacia-la-logistica-de-una-colombia-competitiva.asp>

Servicios Logísticos - CEMEX México - CEMEX  
<https://www.cemex.com/en/web/cemex-mexico/servicios-logisticos>

Cemex Colombia S.A. Estados Financieros Separados Al 31 de...  
[www.cemexcolombia.com/NuestraEmpresa/files/.../EstadosFinancieros2016.pdf](http://www.cemexcolombia.com/NuestraEmpresa/files/.../EstadosFinancieros2016.pdf)

Page 1 4éemes. CEMEX COLOMBIA S.A. INFORME DE GESTIÓN...  
[cemexcolombia.com/NuestraEmpresa/files/.../InformeDeGestionCemexColombia.pdf](http://cemexcolombia.com/NuestraEmpresa/files/.../InformeDeGestionCemexColombia.pdf)

Cemex Colombia Informe Sostenibilidad2015  
[www.calameo.com/books/0051322507956ba821ecc](http://www.calameo.com/books/0051322507956ba821ecc)

Cemex. (2017). *Acerca de Cemex Colombia*. Recuperado el 13 de noviembre / 2016, de Cemex: <http://www.cemex.com/ES/AcercaCemex/Colombia.aspx>