

**Propuesta de Supply Chain Management y Logística para la Empresa
Colcerámica SAS**

Luis Gabriel Aguilar Olaya

Juan Carlos García Prieto

Fabio Nelson González Murcia

Lorenzo Arturo Nieto Gracia

Mauricio Rodríguez Montaña

Asesora

Dra. Ileana Gloria Pérez Vergara

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Ingeniería Industrial

2023

Tabla de Contenido

Introducción	8
Objetivos del Trabajo	10
Objetivo General	10
Objetivos Específicos.....	10
Configuración de la Red de Suministro para la Empresa Colcerámica SAS.....	11
Presentación de la Empresa	11
Conceptualización y Contextualización.....	11
Análisis de la Configuración de la Red de Suministro Colcerámica SAS.....	12
Miembros de la Red a la Cual Pertenece la Empresa Colcerámica SAS.....	13
Red Estructural de una Empresa a la cual Pertenece Colcerámica SAS.....	15
Dimensiones Estructurales de la Red de Valor de Colcerámica SAS.....	16
Tipos de Vínculos de Procesos en Colcerámica SAS.....	18
Procesos Según Enfoque del Global Supply Chain Forum (GSCF).....	20
Conceptualización y Contextualización.....	20
Identificación y Aplicación de los 8 Procesos Estratégicos de Colcerámica SAS	21
Procesos Según Enfoque de APICS-SCOR.....	29
Conceptualización y Contextualización.....	29
Identificación e Implementación de los 6 Procesos Según APICS - SCOR en la Empresa Colcerámica SAS	30
Identificación de los Flujos en la Cadena de Suministro de Colcerámica SAS.....	35

	3
Conceptualización y Contextualización.....	35
Análisis de los Flujos en la Cadena de Suministro de Colcerámica SAS.....	35
Colombia y el LPI del Banco Mundial.	39
Conceptualización y Contextualización.....	39
Comparativo de Colombia ante el Mundo	40
Colombia: CONPES 3982 – Política Nacional Logística.....	51
Conceptualización y Contextualización.....	51
Elementos Fundamentales CONPES 3982 - Política Nacional Logística	52
El Efecto Látigo (The Bullwhip Effect).....	53
Conceptualización y Contextualización.....	53
Análisis de Causas en la Empresa Colcerámica SAS	53
Gestión de Inventarios	56
Conceptualización y Contextualización.....	56
Análisis de la Situación Actual de la Gestión de Inventarios en Colcerámica SAS.....	56
Instrumento para Recolección de la Información.	57
Diagnóstico de la Situación Actual a Partir de la Información Obtenida	58
Estrategia Propuesta para la Gestión de Inventarios en Colcerámica SAS a partir del Diagnóstico Realizado	59
Análisis de las Ventajas y Desventajas de Centralizar o Descentralizar los inventarios de Colcerámica SAS.....	60
Modelo de gestión de Inventarios Recomendado para la Empresa Colcerámica SAS.....	60

	4
Pronósticos de la Demanda de la Empresa Colcerámica SAS.....	61
El Layout para el Almacén o Centro de Distribución de una Empresa.	63
Conceptualización y Contextualización.....	63
Situación Actual del Almacén o Centro de Distribución de Colcerámica SAS	63
Propuesta de Mejora en el Almacén o Centro de Distribución de Colcerámica SAS	68
El Aprovisionamiento en la Empresa.	71
Conceptualización y Contextualización.....	71
El Proceso de Aprovisionamiento en Colcerámica SAS	71
Análisis de la Situación Actual del Proceso de Aprovisionamiento.....	72
Instrumento para recolección de la información.....	73
Diagnóstico de la situación actual a partir de la información obtenida	73
Estrategia propuesta para el Aprovisionamiento en Colcerámica SAS a partir del	
Diagnóstico Realizado	75
Selección y Evaluación de Proveedores.	76
Descripción del Proceso de Selección y Evaluación de Proveedores en Colcerámica SAS ...	76
Instrumento Propuesto para la Evaluación y Selección de Proveedores	77
Procesos Logísticos de Distribución.....	79
Conceptualización y Contextualización.....	79
Análisis de los Procesos Logísticos de Distribución de Colcerámica SAS	80
El DRP	81
El TMS.....	82

Identificación de la Estrategia de Distribución en Colcerámica SAS.....	83
Modos y Medios de Transporte utilizados por Colcerámica SAS en sus Procesos de Aprovisionamiento de Materias Primas y Distribución de su Producto Terminado.....	84
Conveniencia de la Utilización de Servicios de Embarque Directo en Colcerámica SAS.....	85
Viabilidad de la Implementación de la Estrategia de Cross Docking en Colcerámica SAS....	85
Determinación de la Estrategia Adecuada para los Negocios de Colcerámica SAS	87
Beneficios en la Empresa con los Cambios en la Industria de la Distribución.....	87
Mega Tendencias en Supply Chain Management y Logística.....	89
Conceptualización y Contextualización.....	89
Aspectos Fundamentales de las Mega Tendencias en SCM y Logística	90
Factores Críticos de Éxito que Dificultan la Implementación de esas Megatendencias, en las Empresas Colombianas y en Colcerámica SAS.....	90
Conclusiones.....	93
Referencias.....	99
Apéndice	105

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Primer Nivel de Proveedores de Colcerámica</i>	12
Tabla 2 <i>Segundo Nivel de Proveedores de Colcerámica</i>	13
Tabla 3 <i>Primer Nivel de Clientes de Colcerámica</i>	13
Tabla 4 <i>Estrategia de Aprovisionamiento Propuesta para Colcerámica</i>	74
Tabla 5 <i>Actual Proceso Logístico de Distribución de Colcerámica</i>	79
Tabla 6 <i>Estrategia sugerida para los Negocios de Colcerámica</i>	86

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Procesos de la SCM. Dimensión Horizontal</i>	11
Figura 2 <i>Red Estructural de Corona Industrial</i>	14
Figura 3 <i>Ejemplo de Estructura Horizontal de Colcerámica</i>	15
Figura 4 <i>Red Estructural de Colcerámica 1</i>	16
Figura 5 <i>Red Estructural de Colcerámica 2</i>	17
Figura 6 <i>Integración y administración de los procesos del Supply Chain</i>	19
Figura 7 <i>Administración de la Demanda</i>	21
Figura 8 <i>Administración de la Demanda Colcerámica SAS</i>	22
Figura 9. <i>Gestión de Proveedores en Colcerámica SAS</i>	26
Figura 10 <i>Identificación e implementación de los 6 procesos APICS - SCOR</i>	29
Figura 11 <i>Flujo de Aprovisionamiento</i>	30
Figura 12 <i>Diagrama de Flujo de Información</i>	35
Figura 13 <i>Diagrama Flujo de Producto</i>	36
Figura 14 <i>Diagrama Flujo de Dinero</i>	37
Figura 15 <i>Puntaje Aduanas (Colombia vs 7 países)</i>	39
Figura 16 <i>Puntaje Infraestructura (Colombia vs 7 países)</i>	40
Figura 17 <i>Puntaje Envíos (Colombia vs 7 países)</i>	40
Figura 18 <i>Puntaje Competencia y Calidad (Colombia vs 7 países)</i>	41
Figura 19 <i>Puntaje Seguimiento y Rastreo (Colombia vs 7 países)</i>	43
Figura 20 <i>Puntaje Puntualidad (Colombia vs 7 países)</i>	44

Figura 21 <i>Comparativo Chile-Panamá-Colombia Año 2016</i>	45
Figura 22 <i>Comparativo Chile-Panamá-Colombia Año 2018</i>	46
Figura 23 <i>Comparativo Chile-Panamá-Colombia Año 2023</i>	47
Figura 24 <i>Benchmark según LPI para Colombia durante 6 años.</i>	48
Figura 25 <i>Puntaje General LPI para Colombia</i>	49
Figura 26 <i>Puntaje Elementos Fundamentales Conpes 3982</i>	51
Figura 27 <i>Proyección de Iniciaciones de Vivienda Nueva</i>	61
Figura 28 <i>Layout Almacén Materiales Colcerámica SAS</i>	63
Figura 29 <i>Layout Propuesto Almacén Materiales Colcerámica SAS</i>	67
Figura 30 <i>Aprovisionamiento en Colcerámica</i>	71
Figura 31 <i>Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores</i>	77
Figura 32 <i>Mapa Conceptual DRP</i>	80
Figura 33 <i>Ventajas y Desventajas del DRP en Colcerámica</i>	82
Figura 34 <i>Tendencias y Desafíos Logísticos de la SCM</i>	89
Figura 35 <i>Resultados encuesta gestión de inventarios en Colcerámica 1</i>	105
Figura 36 <i>Resultados encuesta gestión de inventarios en Colcerámica 2</i>	106
Figura 37 <i>Resultados encuesta gestión de inventarios en Colcerámica 3</i>	107

Introducción

El presente trabajo corresponde a la entrega final del Grupo N° 50 del curso de Diplomado en Supply Chain Management y Logística O.G. 1602 del 2023 bajo el título Propuesta de Supply Chain Management y Logística para la empresa Colcerámica SAS.

La Supply Chain Management (SCM) o Administración de la Cadena de Suministro nace como una estrategia Empresarial basada en la integración de cada una de las fases de la red de negocio con los procesos que agregan valor y con una visión administrativa más amplia, para lo cual, debe relacionar todas las operaciones centrales tácticamente y lograr ventajas competitivas en el mercado. Su funcionamiento se apoya en la administración del flujo de bienes, servicios e información, gestión que hoy se conoce como logística.

Por consenso, el grupo colaborativo selecciona la empresa Colcerámica SAS para el desarrollo de las actividades que comienzan con la descripción de la SCM y de la administración logística en la empresa, se identifican las estructuras de la Cadena de Suministro y sus procesos logísticos, se proponen mejoras de acuerdo con los fundamentos y criterios estudiados. Colcerámica, pertenece a la organización Corona S.A. la cual lleva más de 140 años en el mercado. Se abastece de suministros desde el lejano oriente; cuenta con plantas de producción en Colombia, Centro América, EE. UU. y México Por la complejidad de los procesos y porque forma parte de otra gran cadena de suministro como lo es Corona, hemos elegido a Colcerámica SAS como la empresa idónea para estudiar la Gestión de la Cadena de Suministro.

Objetivos del Trabajo

Objetivo General

Identificar las estructuras y procesos logísticos y de cadena de suministro de la empresa Colcerámica SAS, con propuestas de mejoras a los procesos logísticos de la empresa, empleando los fundamentos y criterios de optimización propios de la disciplina.

Objetivos Específicos

Identificar las principales características de la cadena de suministro y logística de la empresa Colcerámica SAS así como a sus clientes y proveedores.

Describir el funcionamiento de la cadena con sus vínculos y socios estratégicos, su ubicación geográfica y la administración de sus procesos y operaciones.

Plantear un modelo estratégico que busque mejorar la gestión de inventarios y de aprovisionamiento de acuerdo con el análisis de la información recogida.

Configuración de la Red de Suministro para la Empresa Colcerámica SAS

En esta sección se describe la red de suministro de Colcerámica SAS, sus dimensiones estructurales: horizontal y vertical, sus procesos Logísticos y de Cadena de Suministro, así como el análisis de configuración de su red y sus tipos de vínculos tanto con proveedores como con clientes.

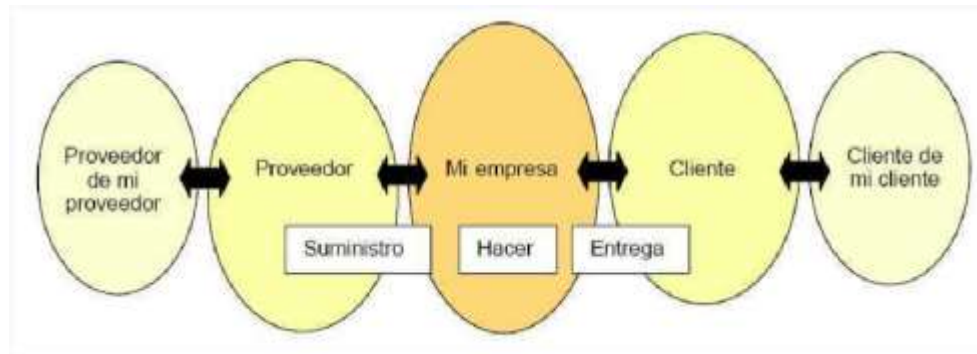
Presentación de la Empresa

Colcerámica SAS pertenece a la organización Corona S.A. Su negocio lo conforman tres unidades estratégicas: Revestimiento, Porcelana Sanitaria y Grifería. La producción contempla altos estándares de calidad y sus procesos de fabricación están normalizados y certificados a nivel internacional. Colcerámica para su producción cuenta con 7 plantas, distribuye a través de 9 centros y su fuerza laboral es de 3.300 empleados. Sus exportaciones son a 19 países en toda América, principalmente Estados Unidos, Canadá, Chile, Venezuela y Ecuador. (Cerca Technology, 2023)

Conceptualización y Contextualización

Primera Dimensión estructural, la Estructura Horizontal se refiere a la cantidad de niveles (eslabones) que conforman la Cadena de Suministro:

Figura 1 *Procesos de la SCM. Dimensión Horizontal*



Nota. SCM abarca todos los procesos en la Cadena de Suministro (Peña & Lillo, 2006)

La segunda dimensión estructural o estructura Vertical indica el número de miembros que conforman cada uno de los niveles, en el lado de los proveedores y/o en el lado de los clientes. Una estructura vertical angosta cuenta con pocas empresas en cada nivel, una estructura ancha cuenta con muchos clientes y/o proveedores en cada uno de los niveles. (Consultar: Pinzón Hoyos, 2005)

La tercera dimensión estructural ubica a la empresa objeto de estudio dentro de la dimensión horizontal, si está más cerca de los proveedores o más cerca del consumidor final.

Análisis de la Configuración de la Red de Suministro Colcerámica SAS

La empresa Colcerámica SAS integra a la empresa Sodimac S.A y Almacenes Corona, como socios estratégicos para impulsar la venta de su proceso de venta y oferta en el mercado y para la disponibilidad de materias primas su proveedor principal es Sumicol SAS.

Miembros de la Red a la Cual Pertenece la Empresa Colcerámica SAS

Tabla 1 *Primer Nivel de Proveedores de Colcerámica*

Sumicol SAS	Empresa colombiana de la organización Corona que suministra materias primas nacionales e importadas tales como arcillas, engobes, esmaltes, fritas, pastas serigráficas, aditivos, granillas, etc., además de piezas mecanizadas, cajas, moldes y punzones para la fabricación de piezas cerámicas.
System Ceramics Spa	Empresa Italiana con sedes en Colombia y Brasil, suministra repuestos y maquinaria para la fabricación de productos cerámicos.
Endeka Ceramics SL	Empresa Española que suministra tintas para decoración en máquinas digitales.
Empacor S.A	Empresa Colombiana que fabrica y suministra empaques de Cartón
Ercol	(Estibas Retornables de Colombia LTDA) Empresa Colombiana dedicada a la fabricación y reparación de estibas de madera.
AM&M Montacargas	Empresa colombiana que presta servicios de outsourcing y arrendamiento de montacargas para manejo de cargas.
ARUS	Empresa colombiana que brinda servicios de telecomunicaciones, redes de internet.

Tabla 2 Segundo Nivel de Proveedores de Colcerámica

Colorobbia SA	Empresa Italiana que suministra tintas para decoración en máquinas digitales.
Plastiline SAS	Empresa Colombiana que fabrica artículos de plástico.
Genser Power SAS	Empresa cogeneradora de energía eléctrica con diferentes combustibles especialmente con gas natural.

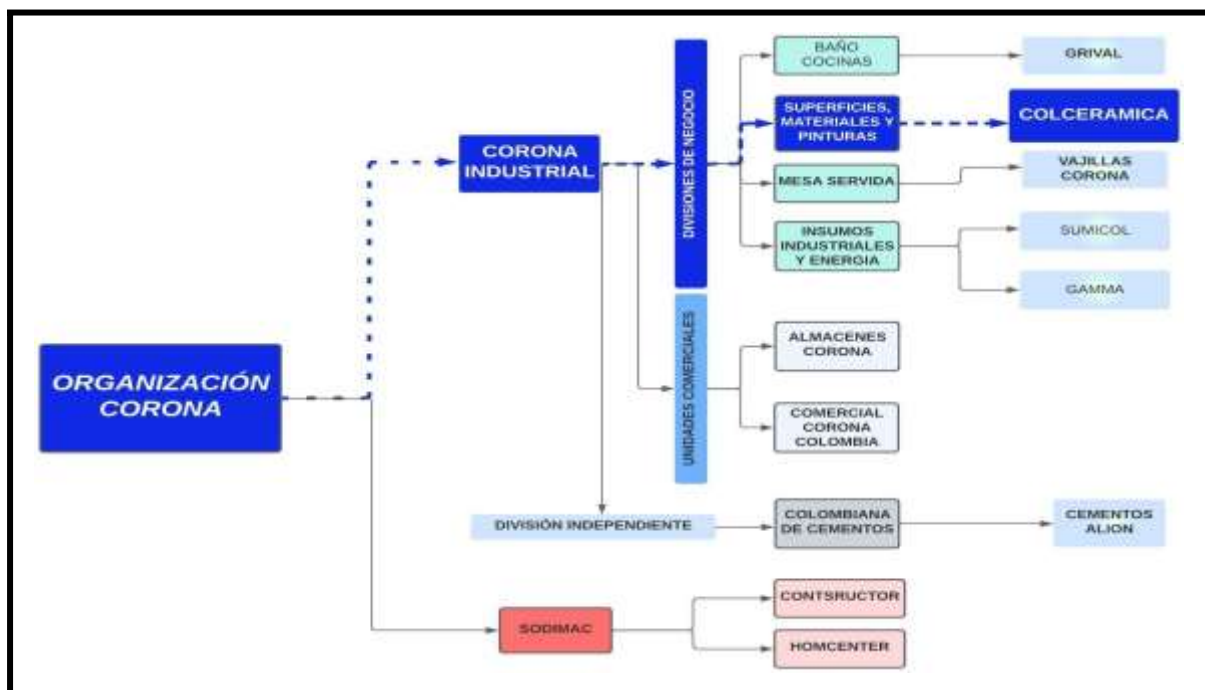
Tabla 3 Primer Nivel de Clientes de Colcerámica

Almacenes Corona SA	Empresa de la organización corona especializada en la venta de materiales para construcción especialmente pisos, paredes, cocinas, baños, grifería, cementos, pinturas y demás productos fabricados por la marca corona
Sodimac SA	Sociedad Distribuidora de Materiales de la Construcción de origen chileno asociada con el grupo Corona desde 1994, también llamada Homecenter.
Grupo Constructores	Empresas dedicadas a la construcción de grandes conjuntos o edificios.
Minoristas	Ferreterías a nivel nacional.

Red Estructural de una Empresa a la cual Pertenece Colcerámica SAS

Colcerámica SAS es una empresa que pertenece a la unidad de Negocios de Superficies materiales y Pinturas de Corona Industrial que es una “Multinacional colombiana con más de 141 años de historia empresarial, dedicada a la manufactura y comercialización de productos para el hogar, la construcción, la industria, la agricultura y el sector de energía” (Corona, 2023)

Figura 2 *Red Estructural de Corona Industrial*



Dimensiones Estructurales de la Red de Valor de Colcerámica SAS

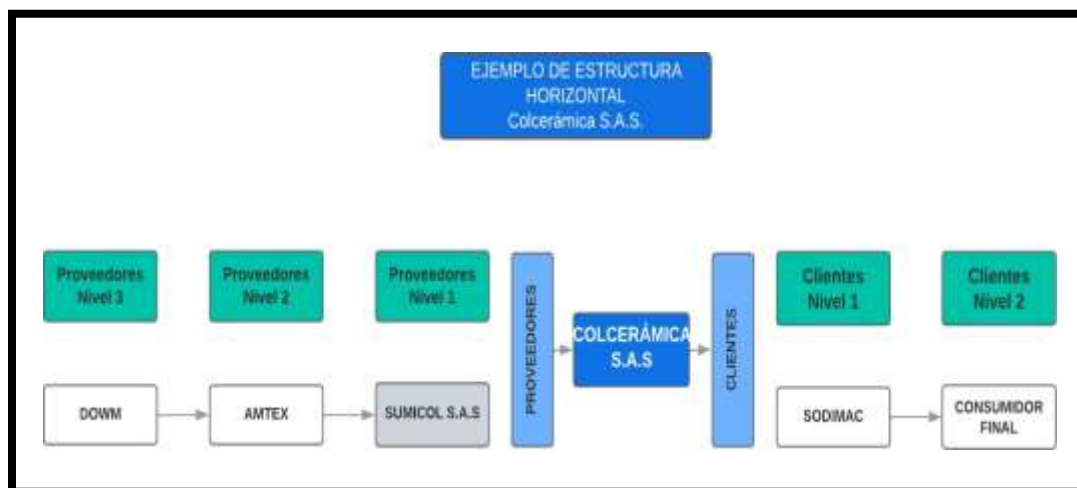
Por el lado de los proveedores, Colcerámica cuenta con tres niveles y por el lado de los clientes con dos niveles. El siguiente es un ejemplo por el lado de los proveedores:

Estructura Horizontal. Un proveedor de Colcerámica es Sumicol S.A.S. (nivel 1) que le provee materiales minerales no metálicos. Sumicol tiene como proveedor a Amtex (nivel 2) que le abastece materiales de la industria química y este a su vez es abastecido por Down (nivel 3).

Entonces, por el lado de los clientes: Un cliente de Colcerámica es Sodimac Corona (nivel 1) que abastece las estanterías de sus grandes superficies como Homecenter (nivel 2) para que lleguen al consumidor final.

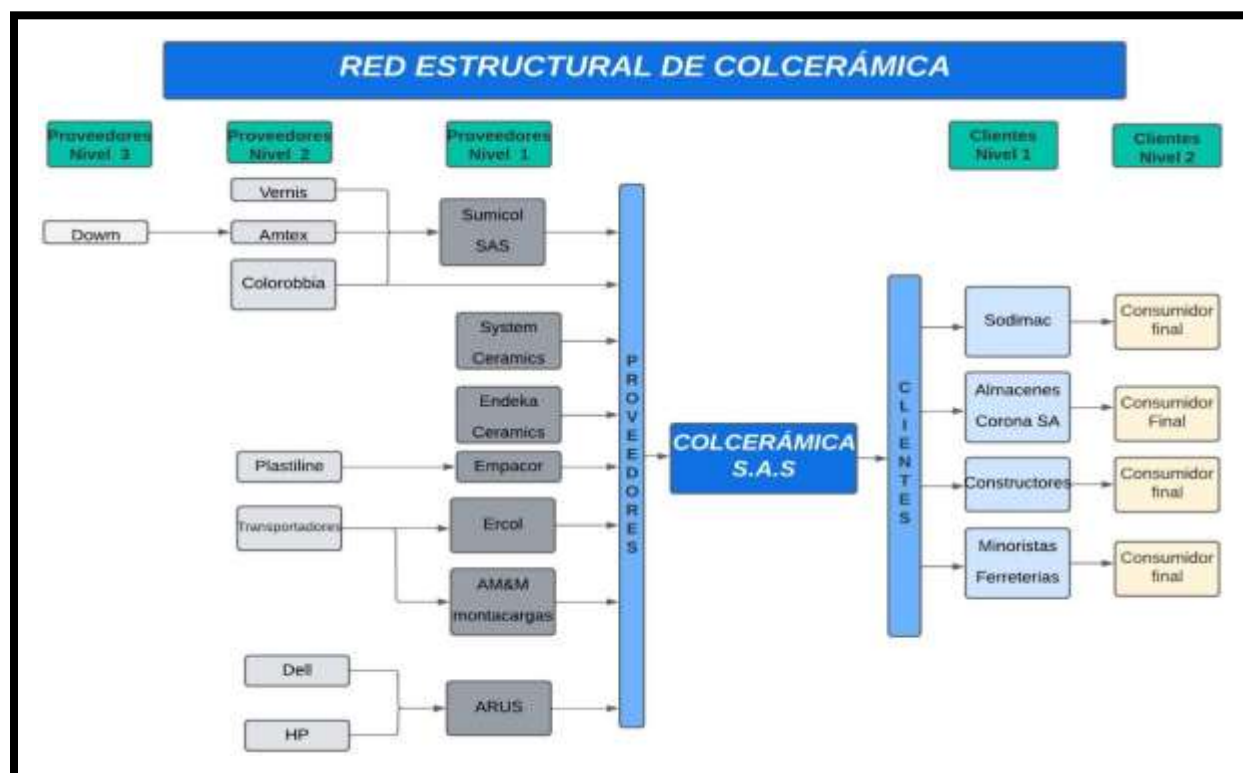
El siguiente es el esquema de la Estructura Horizontal para el ejemplo.

Figura 3 *Ejemplo de Estructura Horizontal de Colcerámica*



Estructura Vertical. En Colcerámica se cuenta con 2 niveles de clientes, su primer nivel es angosto ya que la mayoría de sus ventas salen a 4 grandes empresas: Sodimac, Salas o almacenes Corona, Constructores y Minoristas. Son los que permiten que el producto llegue al cliente final (nivel dos de clientes).

Figura 4 Red Estructural de Colcerámica 1.



Por el lado de Número de proveedores de materias primas nacionales e importadas como Pastas, esmaltes, fritas, feldespatos, tintas serigráficas, están: Sumicol, Colorobbia, Endeka, entre otros. En empaques y estibas están: Empacor como proveedor principal y Ercol como proveedor de estibas. En maquinaria y repuestos están: System Ceramics. En la parte de servicios están AM & M montacargas, Arús en telecomunicaciones y Sodexo en servicios locativos.

En la imagen vemos que el 2º nivel de proveedores es amplio ya que cada uno de los proveedores principales tiene a su vez varios proveedores que suministran insumos y materiales para el ejercicio de sus actividades.

Posición Horizontal de la Compañía. La posición horizontal de Colcerámica SAS está después de tres niveles de abastecimiento inicial o proveedores y antes de dos niveles de clientes y consumidores.

Tipos de Vínculos de Procesos en Colcerámica SAS

Se refiere a la empresa líder donde integra y gestiona los vínculos de un proceso de negocio con uno o más clientes y/o proveedores de la Cadena de Suministro. Colcerámica SAS integra a la empresa Sodimac S.A y Almacenes Corona, como socios estratégicos para impulsar sus productos en el mercado y a Sumicol SAS para la disponibilidad de materias primas .

Figura 5 Red Estructural de Colcerámica 2



Monitoreado. Este vínculo revisa la Cadena de Suministro para encontrar un segundo vínculo de procesos no críticos, pero importante para administrar las demás empresas participantes. Colcerámica SAS monitorea su vínculo con Sodimac S.A., como alianza estratégica, también a Sumicol SAS, System Ceramics, entre otros.

No Administrado. Son aquellos vínculos en los que la compañía no participa significativamente, ni destina recursos que justifiquen su monitoreo. Allí, los demás participantes gestionan estos vínculos. Colcerámica SAS exige a ciertos proveedores las características del insumo pero no entra a verificarlo. Por ejemplo en el Nivel I: System Ceramics, AM & M Montacargas y Arus, en el Nivel II: Dell y HP donde cuenta con el cumplimiento de requisitos exigidos por la misma.

No Participante. Las Cadenas de Suministro se relacionan como entretejidos conformados por diferentes hilos de procesos. Y aunque las fases de una Cadena de Suministro ajena a nosotros, no estén relacionadas con ninguna fase de nuestra Cadena pueden, en un momento dado tener efectos en nuestro proceso. Tales efectos se pueden dar en el cumplimiento de las entregas, pueden afectar nuestra calidad o incluso los costos. Un ejemplo puede ser la importación de tintes y colorantes de un proveedor de una empresa que a su vez es un proveedor nivel 2 de nuestra Cadena, y se vió afectado por la guerra en Ucrania, lo que disparó los costos.

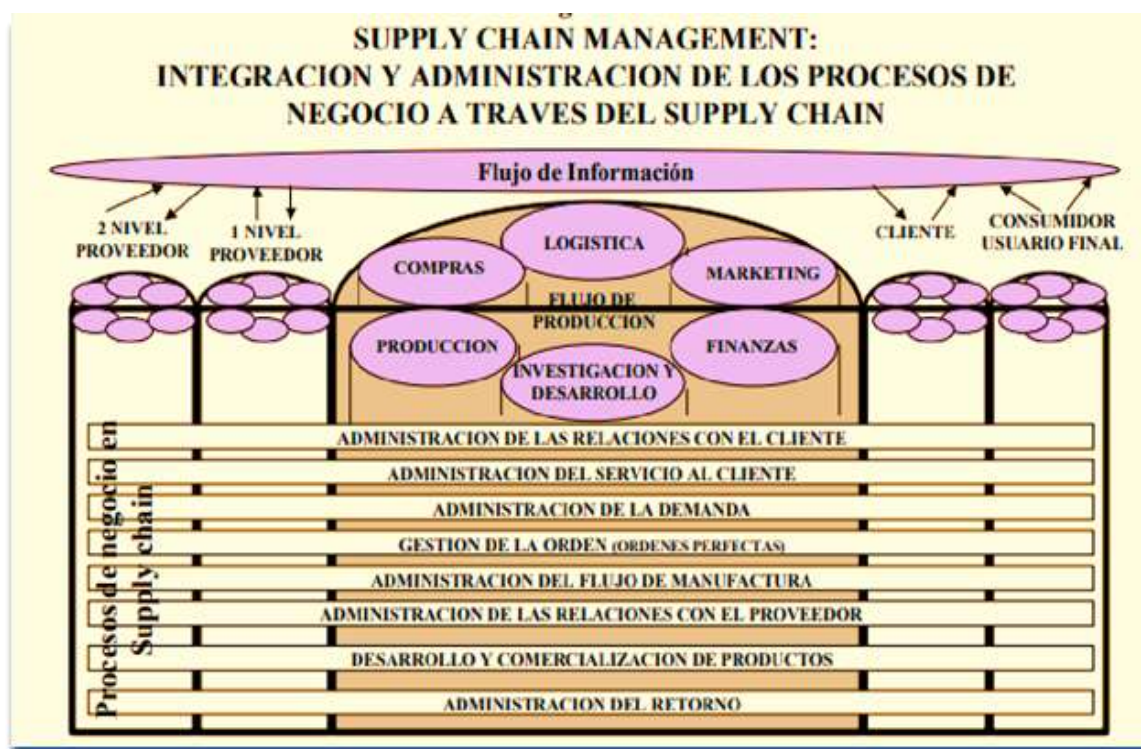
Procesos Según Enfoque del Global Supply Chain Forum (GSCF)

A continuación, analizamos los ocho procesos estratégicos de acuerdo con el Global Supply Chain Fórum (GSCF) para Colcerámica SAS donde se describe cada uno, sus subprocesos y su relación y comunicación entre niveles dentro de la Cadena de Suministro.

Conceptualización y Contextualización

La Global Supply Chain Fórum definió los ocho procesos clave que buscan la satisfacción del cliente y que se detallan en el siguiente cuadro:

Figura 6 Integración y administración de los procesos del Supply Chain.



Nota. Integración y Administración de los Procesos de Negocio a través del Supply Chain.

Tomado de: (Pinzón Hoyos, 2005)

Identificación y Aplicación de los 8 Procesos Estratégicos de Colcerámica SAS

Proceso N°1 Administración de las Relaciones con el Cliente (Customer Relationship Management -CRM).

En la gestión de las relaciones con los clientes se gestionan las relaciones e interacciones de Colcerámica SAS con sus clientes potenciales y existentes. Cuenta con un sistema CRM que administra el contacto con los clientes, agiliza los procesos y optimiza los costos. Por medio de esta herramienta se gestionan los contactos, las ventas, resultados y más.

Con el fin de mejorar las interacciones que sustentan el negocio. Sus principales actividades son:

- Identificar los criterios para categorizar a los clientes: Colcerámica tiene categorizados los clientes, por zonas, por cantidades, por referencias, Pareto ABC, entre otros.
- Medir indicadores de impacto en clientes: Colcerámica mide el impacto de sus campañas en sinergia con sus socios estratégicos.

Proceso N°2 Administración de Servicio al Cliente (Customer Service Management).

La Administración del Servicio al Cliente gestiona los procesos requeridos para cumplir con lo que se acordó con los clientes.

Colcerámica canaliza a través de Corona gran parte de su gestión de servicio al cliente, como es su página web, asesoría personalizada, catálogos, chat, entre otros.

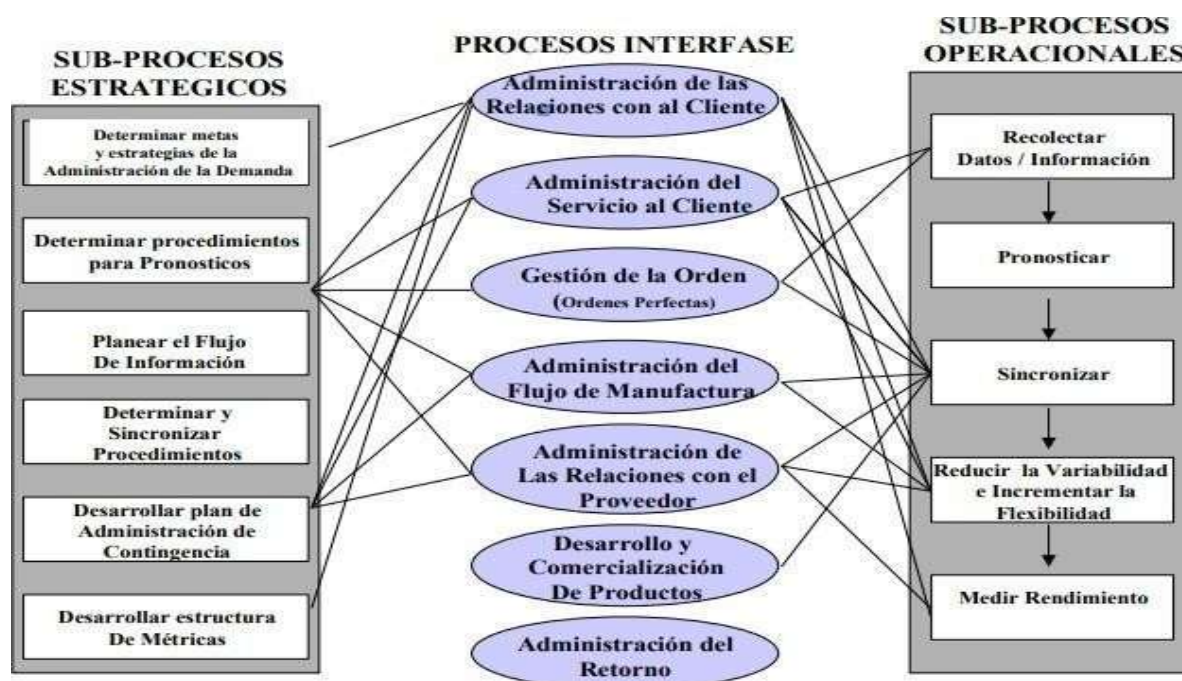
Colcerámica evalúa permanentemente los instrumentos con los que cuenta para relacionarse con el cliente a través de métodos estadísticos tales como encuestas de satisfacción, entre otros.

Corona ofrece productos destacados, sus productos tienen garantía certificada, en algunos casos de por vida, lo que es un valor agregado.

Proceso N.º 3 Administración de la Demanda.

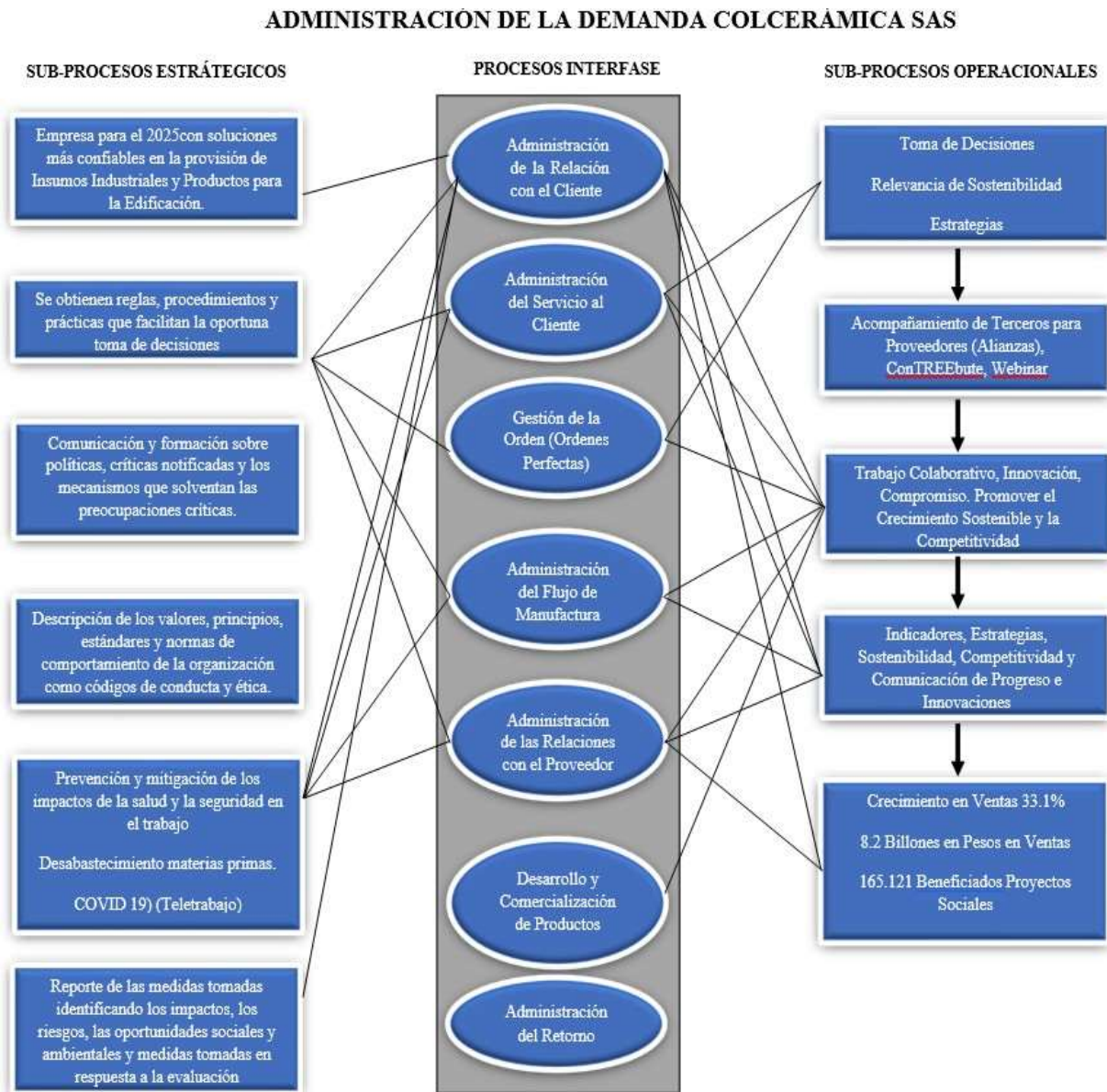
La empresa tiene trazado su objetivo para el 2025 donde se plantean reglas, procedimientos y prácticas que facilitan la oportuna tomade decisiones y donde se comparte información para sincronizar y determinar procedimientos, planteando mecanismos de seguridad, calidad, productividad, entre otros y con ayuda de información a menudo recolectada a través de auditorías, identifica y evalúa los posibles riesgosque se puedan presentar antes de la toma de decisiones.

Figura 7 Administración de la Demanda



Nota. *Demanda en la Cadena de Suministro*. Tomado de: (Pinzón Hoyos, 2005)

Figura 8 Administración de la Demanda Colcerámica SAS



Proceso N.º 4 Gestión de la Orden (Órdenes perfectas/Order Fulfillment).

“Una efectividad en órdenes perfectas requiere de la integración de los planes de manufactura, logística y marketing de una firma. La firma debe desarrollar sociedades con los miembros clave del S.C. para satisfacer los requerimientos del cliente y reducir el costo total de envío al cliente” (Pinzón Hoyos, 2005). Actividades principales:

- En Colcerámica SAS para el proceso estratégico Órdenes Perfectas debe tener en cuenta las capacidades de producción por planta y los tiempos definidos de entregas (Lead Time) tanto de proveedores como de la manufactura y toda su cadena logística.
- Se deben tener en cuenta los inventarios de producto y la capacidad de respuesta en la fabricación de cada orden según los lotes mínimos definidos y las fechas de entrega de cada requerimiento.
- Colcerámica debe tener en cuenta la ubicación geográfica del cliente vs la fábrica que ensambla los diferentes productos.
- La prioridad de las órdenes se debe dar a los clientes mayoristas como son Sodimac, almacenes Corona y Constructor ya que son los de mayor volumen de mercancía y mayor flujo de dinero, luego si atender a los clientes minoristas.
- Desde la parte operacional el planeador de producción de Colcerámica debe generar las diferentes órdenes de producción para cada una de las plantas, de cada una de las referencias según la demanda y transmitir la información a los programadores.
- Luego de terminar el flujo de producción de la orden en manufactura, el área logística de Colcerámica SAS debe preparar el conocimiento de embarque de la orden ya sea despacho nacional o internacional, debe realizar picking y alistamiento llevando la carga a los muelles de embarque.

➤ Colcerámica debe cargar los productos en los camiones de flota propia o camiones contratados y preparar confirmación de carga. El área logística debe entregar los documentos de embarque al conductor, informar a servicio al cliente la confirmación de envío, auditar y pagar fletes. El equipo debe validar el recibo de mercancía y el pago de esta, realizar seguimiento a deudores morosos y llevar indicadores de cumplimiento en las entregas para la posterior retroalimentación a todas las áreas involucradas incluida la Administración de la Relación con el Cliente, Administración de Relaciones con el Proveedor y Manufactura.

Proceso N.º 5 Administración de Flujo de Manufactura (Manufacturing Flow Management).

Una de las estrategias usadas por Colcerámica fue la implementación del WMS, Sistema que administra los almacenes con información de cada centro de distribución, ya que sus unidades de negocio utilizan las mismas bodegas, pero sus necesidades de distribución difieren. WMS (Warehouse Management System) (Arias Bermeo, 2017). Lo que actualiza en tiempo real las necesidades de producción.

Se deben determinar los tiempos de producción de los diferentes procesos, así como de los tiempos de espera.

Dentro de la Política de Gestión de la Cadena de Suministro se deben establecer el Sistema de Gestión de la Calidad el cual abarca todos los controles de los subprocesos y las políticas.

Colcerámica implementa un sistema de manufactura flexible enfocado según la caracterización de sus clientes.

En cuanto a las comunicaciones, el Sistema de Gestión de Almacenes está integrado con un Sistema ERP, y a su vez con el Sistema WCS que controla el escáner y las bandas transportadoras de piso en la planta. (Cerca Technology, 2023)

La planificación de requerimientos de Materiales es hoy día cada vez más precisa gracias a la implementación de los Sistemas ERP. Se debe coordinar con los Proveedores la disponibilidad de materiales, los tiempos de reposición y la capacidad de suministro.

Proceso N° 6 Administración de las Relaciones con el Proveedor (Supplier Relationship Management).

La relación entre Colcerámica SAS y los proveedores radica en la eficacia y la cooperación. Así, la cadena de suministro mejora, minimizando los riesgos y aumentando la eficiencia y la rentabilidad.

La vinculación de cualquier tercero como proveedor de bienes y servicios y la continuidad de la relación comercial, está protegida por la Ley. A su vez, la compañía emite el Código de Ética, las políticas y procedimientos internos y de relación con los proveedores.

Colcerámica cuenta con un proceso estandarizado de consulta de pagos y estados de facturas, descarga de certificados tributarios además de otras herramientas para el flujo de facturas en la organización.

Colcerámica SAS califica a sus proveedores de acuerdo con la calidad de los materiales, con el costo y beneficio obtenido, con la responsabilidad y cumplimiento y con la velocidad de respuesta a los cambios.

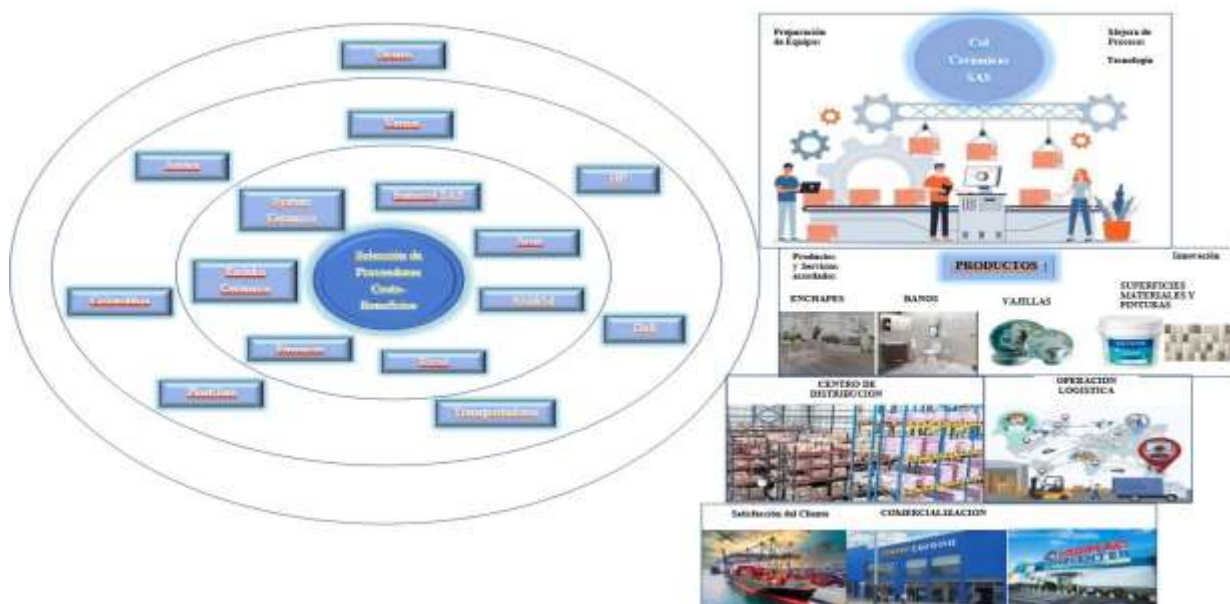


Figura 9. Gestión de Proveedores en Colcerámica SAS

Proceso N.º 7 Desarrollo y Comercialización de Productos (Product Development and Commercialization).

“Desarrollar nuevos productos rápidamente y tenerlos en el mercado en una forma eficiente es el mejor componente para el éxito corporativo. El tiempo del mercado es un objetivo crítico de este proceso. Supply Chain Management incluye la integración de clientes y proveedores en el proceso de desarrollo de productos con el objeto de reducir el tiempo al mercado” (Pinzón Hoyos, 2005)

Para la Investigación, Desarrollo y comercialización de sus productos, Colcerámica SAS revisa con clientes como Sodimac, Corona y Constructor, las retroalimentaciones: Feedback.

El equipo de desarrollo de Colcerámica SAS debe también determinar los fallos potenciales en el desarrollo y lanzamiento de la nueva colección de productos, generar planes de acción para contrarrestarlos, potenciar las ventas y garantizar el control y disponibilidad de los productos.

Previo al lanzamiento de los nuevos productos el área de I&D de Colcerámica debe hacer pruebas de desempeño sobre las características de los productos.

Proceso N.º 8 Administración del Retorno. El retorno de productos y/o de información es una importante característica para la salud de la Cadena de Suministro.

Una de las estrategias utilizadas por Colcerámica es prestar el servicio de recogida de material o llevar el faltante. El servicio se agenda mediante el centro de atención telefónica y aplica en Hipercentros Corona, Centros Corona y Tiendas Cerámica Corona. La devolución del material debe superar el costo del flete.

En Colcerámica SAS se realizan análisis y estudios acerca de los proveedores para determinar la criticidad en cuanto a volumen y número de devoluciones, para así iniciar el proceso de certificación logrando reducir el porcentaje de devoluciones.

Implementa un proyecto de reducción de residuos para atacar la contaminación por cartón, principal empaque de grifería. Reciclando y evitando pérdidas y sobrecostos.

Cuando se recibe un requerimiento por retorno se activan los protocolos para dar trámite al retorno, dando respuesta al cliente sobre su solicitud e información sobre el proceso de retorno.

El producto retornado, es revisado y se inicia su proceso de ingreso, disposición o almacenaje.

Paralelamente se determinan las causas del retorno, que pueden ser de distribución, de información o características del producto.

Este proceso también es denominado Logística de Reversa, el cual gestiona los retornos de postventa y posconsumo a través de canales que cierran el ciclo de distribución en reversa.

Procesos Según Enfoque de APICS-SCOR

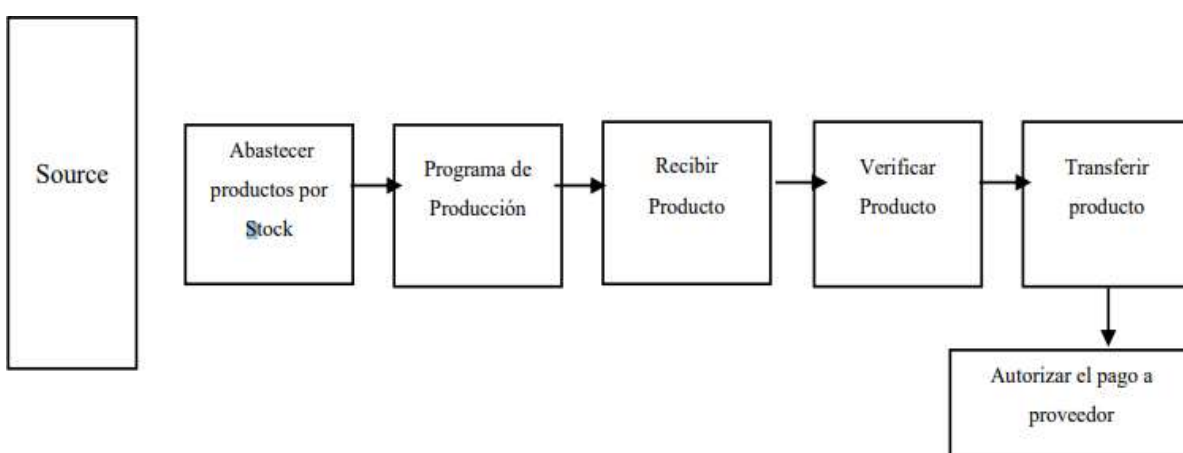
Se analizan los procesos según el enfoque APICS – SCOR donde se evalúan seis aspectos en cada sector del negocio: planificación, adquisición, fabricación, distribución, devolución y soporte, y se observan los avances, las oportunidades de mejora y la descripción de cada uno de los procesos, evaluando, comparando y proponiendo mejores prácticas que se alinean con unas características y funcionalidad estandarizadas.

Conceptualización y Contextualización

El modelo APIC-SCOR es un modelo de evaluación de la Cadena de Suministro con base en la observación de procesos principalmente comparando con modelos estandarizados y de buenas prácticas para la competitividad y alineación de las características funcionales mejorando el rendimiento de la Cadena.

Adquisición (Source: S). S1. Espacio para la recepción de insumos: Cuenta con instalaciones suficientes para las maniobras de carga pesada y pisos en concreto. S2: Verificación de insumos: El área de Calidad revisa el material que ingresa. S3: Transferencia: desde su llegada los materiales se distribuyen a las áreas correspondientes. S4: Pagos a proveedores: Sistema de Gestión y Control Contable. Alianzas con entidades del sector financiero.

Figura 11 *Flujo de Aprovisionamiento*



Fabricación (Make). Colcerámica SAS es una empresa de la organización Corona que desarrolla y fabrica productos y materiales para construcción y remodelación, como pisos, paredes y decorados. El siguiente análisis se basa en el proceso de gestión de fabricación o manufactura:

Colcerámica se enfoca en el modelo Make To stock o fabricación contra pedido y administra el sistema de gestión de inventarios por medio SAP ERP el cual permite controlar los niveles de inventario y su ubicación en todos los centros de distribución.

Posterior a la llegada de las materias primas inicia la fabricación en línea evaluando en cada proceso la eficiencia, la calidad, los rechazos generados y los costos; al finalizar se clasifican y empaican los productos, clasificándolos en calidad primera, segunda y roturas; luego

se coloca en estibas de madera para ser entregado al Centro de distribución donde se almacena y se inicia el proceso logístico para el envío y entrega a los clientes mayoristas (Homecenter, Sodimac, Almacenes corona, Constructores y otros).

Todos los rechazos generados en el proceso son tratados y en su mayoría reintegrados al proceso; los principales rechazos son:

Las roturas cocidas son recolectadas y llevadas a patios para posteriormente ser trituradas, molidas y enviarlas a las cementeras para usarlas como materia prima del cemento.

Agua lodos: Son recogidos a través de cárcamos y llevados a plantas de tratamiento donde se le da disposición a los sólidos y el agua es tratada y una porción recirculada a la planta.

Las roturas crudas son recolectadas y enviadas a patios para ser reprocesadas en la preparación de la pasta.

Distribución (Deliver). Colcerámica cuenta con dos centros principales de distribución, esto parte de una necesidad inicial planteada por planeación, así se establece el LayOut más conveniente teniendo en cuenta una ocupación del 90% y se estima la cantidad total de pallets a almacenar (Muñoz Morales, 2021). Se realiza el enrutamiento de envíos, se selecciona el transporte, los trámites de recepción y verificación. Es decir, todos los procesos logísticos desde la gestión de la orden hasta el despacho.

Como ya vimos en Fabricación (Make) Colcerámica se enfoca en el modelo contra pedido (Make to Order Product) y es administrado por medio SAP ERP, donde se dan los siguientes subprocesos:

➤ Dar trámite a las Consultas de los Clientes, procesamiento y la elaboración de presupuestos y cotizaciones.

- Se da la recepción de las órdenes gestionadas por “MAKE”, configurando su ingreso y validación.

El ERP controla los niveles de inventario y gestiona los centros de distribución asignando eficientemente las tareas referentes a la gestión de la orden:

- De acuerdo con las órdenes se reservan los inventarios y se establecen las fechas de distribución.
- Se consolida la orden para iniciar su proceso de distribución.

Colcerámica cuenta con transporte dedicado para el envío de sus productos a los centros de distribución:

- Se realiza el Embalaje del Producto
- Se establecen las Rutas de envío y Cargas de Producto según conveniencia.
- Se realiza la selección de modos y tipos de transporte, se determinan las tarifas.
- Cargar los productos, generar los manifiestos de envío.
- Embarque para las rutas que así lo requieran.

Para administrar las entregas y actualizar la información se están implementando las aplicaciones para smartphones, donde se gestionan eficazmente los movimientos de las novedades de entrega al consumidor final. Actividades:

- Verificar la recepción por parte del Cliente, eficiencia y eficacia.
- Facturación, reglas comerciales, inventarios, requisitos de importación o exportación.

Devolución (Return). Por medio de la gestión de calidad de Colcerámica SAS, se identifican los productos defectuosos y si estos necesitan ser reprocesados o se fijan para mercados secundarios, también hay devoluciones de productos que se encuentran en óptimas condiciones y su retorno se debe a otras situaciones operativas o de gestión de la orden.

Para el proceso de devolución, la política de la compañía especifica un plazo, las condiciones del empaque, devoluciones por personas diferentes al titular de la cuenta, entre otros. En cuanto al MRO (Mantenimiento, reparación y operaciones) Colcerámica SAS trabaja con la herramienta TPM (Total Productive Maintenance) que magnifica la eficiencia del sistema productivo por medio de procedimientos estándar para aumentar el ciclo de vida de la maquinaria, y la adaptación de un sistema que reduce las pérdidas en producción e involucra a toda la compañía.

Exceso de producto: para evitar el aumento en los inventarios de referencias que no tienen una buena rotación se realizan revisiones periódicas para determinar cuáles referencias deben tener un stock de seguridad evitando desabastecimientos e incumplimientos hacia los clientes, o si su comportamiento en cuanto a ventas y variabilidad no es suficiente para tener inventario en bodega.

Soporte (Enable). Para esta parte podemos decir que Colcerámica gestiona sus normativas empresariales a través de comités los cuales se reúnen periódicamente para revisarlas y verificar si estas funcionan correctamente o por el contrario hay que hacer ajustes. A su vez, se gestionan las bases de datos y se toman casi todas las decisiones que tienen que ver con la gestión de riesgos, disposiciones, medidas y normatividades internas y externas.

Identificación de los Flujos en la Cadena de Suministro de Colcerámica SAS

Podremos visualizar los diagramas de flujo de información, de producto y de dinero así como su relación con la agilidad en los procesos. Implementados los diagramas de flujo veremos cuadros donde comparamos a Colombia con varios países según su LPI (Índice de Rendimiento Logístico) del Banco Mundial para los años 2007, 2012, 2014, 2016, 2018 y 2023 (a abril). Luego veremos un cuadro sinóptico de los elementos fundamentales de los documentos “Conpes 3982 Política Nacional Logística” y la conexión con el documento Conpes 3587.

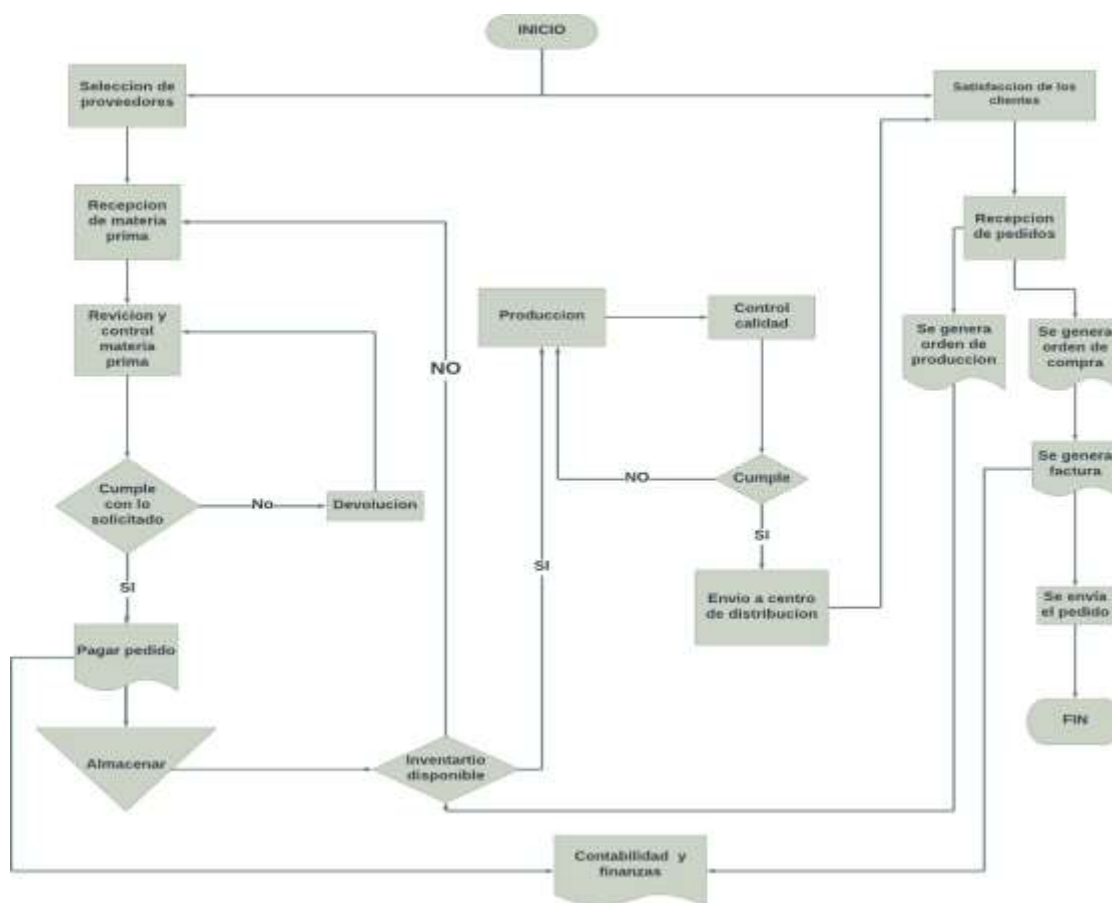
Conceptualización y Contextualización

El flujo de información a través de toda la Cadena de Suministro se gestiona desde la adquisición de las materias primas hasta la entrega del producto terminado. El proceso de Flujo de dinero proviene de varias fuentes: bancos, flujo de caja e inversionistas.

Análisis de los Flujos en la Cadena de Suministro de Colcerámica SAS

Diagrama de Flujo de Información. Dentro del flujo de la información se observan tres características relevantes para optimizar la comunicación: 1) Monitoreo, control y almacenamiento de la información en cada una de las etapas del proceso, asegurando que esta sea confiable y oportuna. 2) Interacción entre cada una de las Fases del Proceso, manejando la misma Información simultáneamente. 3) Feedback, que es la retroalimentación de la información transmitida asegurando la correcta dirección y la alineación de los miembros de la Cadena.

Figura 12 Diagrama de Flujo de Información



Colcerámica SAS realiza la compra de sus materias primas en su mayoría a su principal proveedor que es Sumicol SA, las arcillas son explotadas en varios sectores del país, estas son procesadas y entregadas a la planta para convertirla en pasta atomizada; los esmaltes son compuestos derivados de frutas y arcillas principalmente; los cuales igualmente son procesados en plantas de Sumicol SA y entregados a las plantas para ser aprobados y aplicados a los productos a fabricar.

Figura 13 Diagrama Flujo de Producto

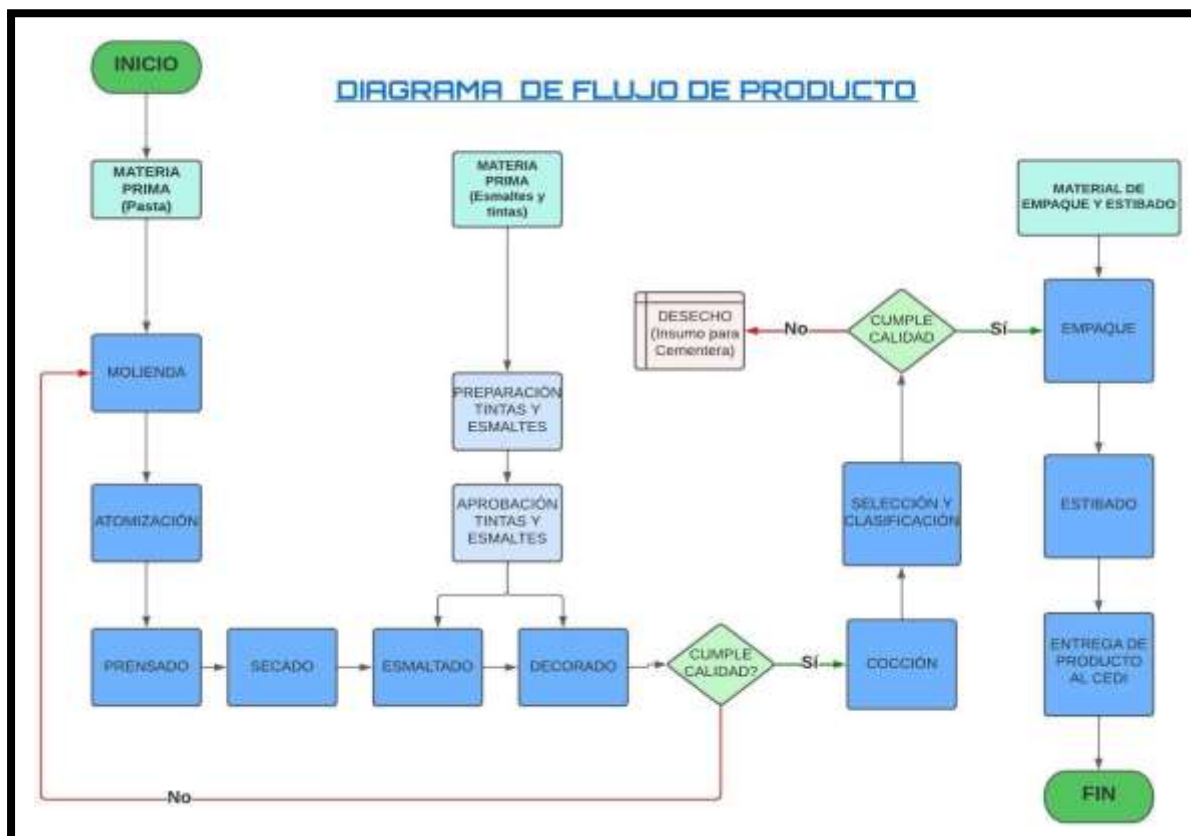
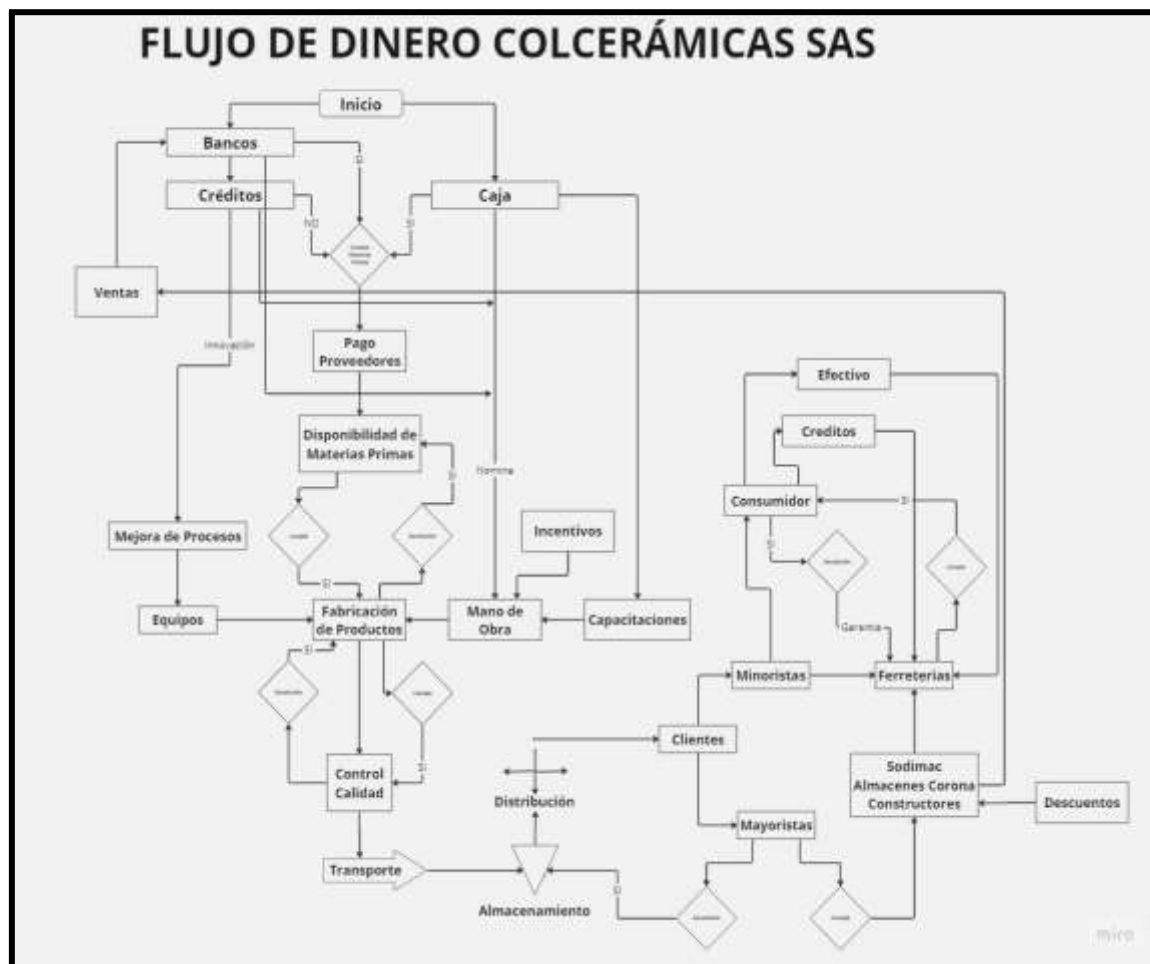


Diagrama Flujo de Dinero. La compra de materias primas, los pagos a proveedores y las inversiones en innovación y desarrollo provienen de fondos propios y de bancos. Se aplican estrategias de reducción de costos con el cliente interno principalmente en Producción, pero aplicables a través de la toda la cadena, como son el Control de Calidad, las Capacitaciones e Incentivos al personal, proyectos de excelencia operacional, entre otros.

Figura 14 Diagrama Flujo de Dinero



Colombia y el LPI del Banco Mundial.

Conceptualización y Contextualización

El LPI (Índice de Desempeño Logístico por sus siglas en inglés) es una herramienta para uso de las Administraciones Institucionales de Comercio de las naciones interesadas, creada para evaluar e identificar qué oportunidades de mejora existen en el desempeño de logística comercial nacional, para compararse y enfocar esfuerzos hacia los retos a superar para que un país sea más competitivo.

Actualmente (año 2023 a corte 21 de abril), se pueden realizar comparaciones entre 139 países. (The World Bank, 2023)..

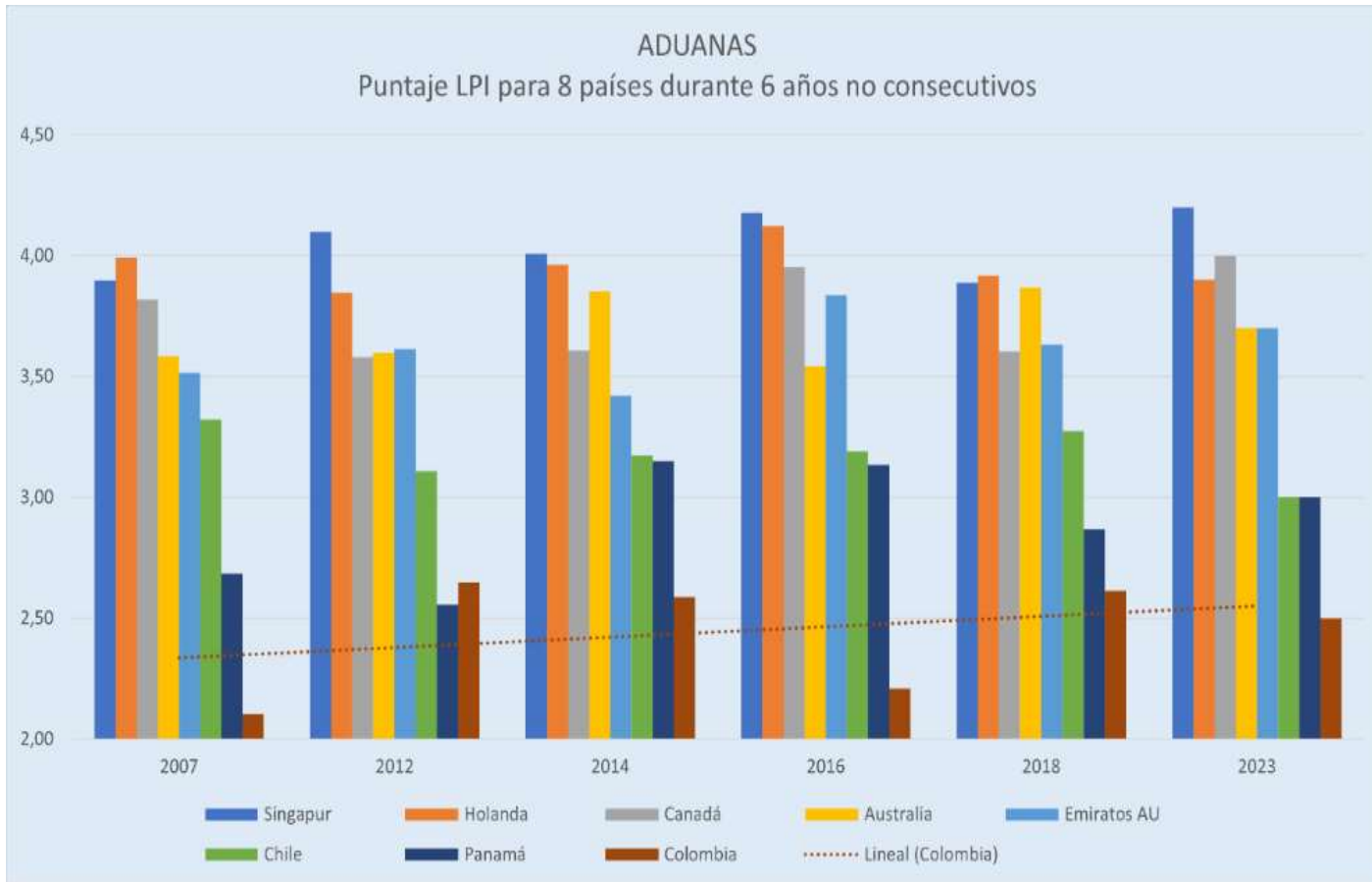
Apéndice 1

El LPI de los 6 criterios: Aduanas, Infraestructura, Facilidad de Envíos, Competencia y Calidad Logísticas, Seguimiento y Localización y Puntualidad.

Para el presente análisis escogimos Singapur, Holanda, Canadá, Australia, Emiratos Árabes Unidos, Chile y Panamá para compararlos con Colombia.

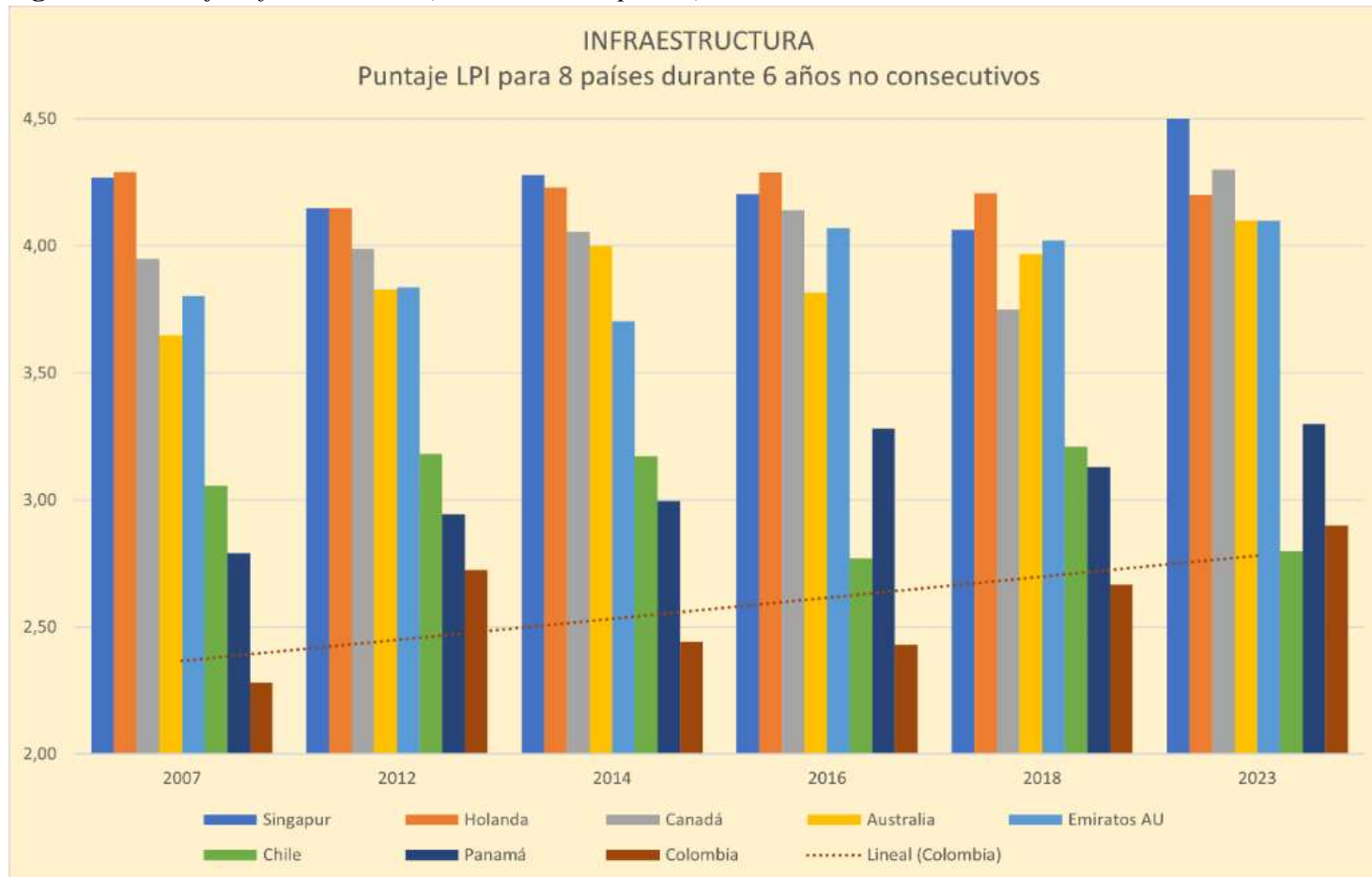
Comparativo de Colombia ante el Mundo

Figura 15 Puntaje Aduanas (Colombia vs 7 países)



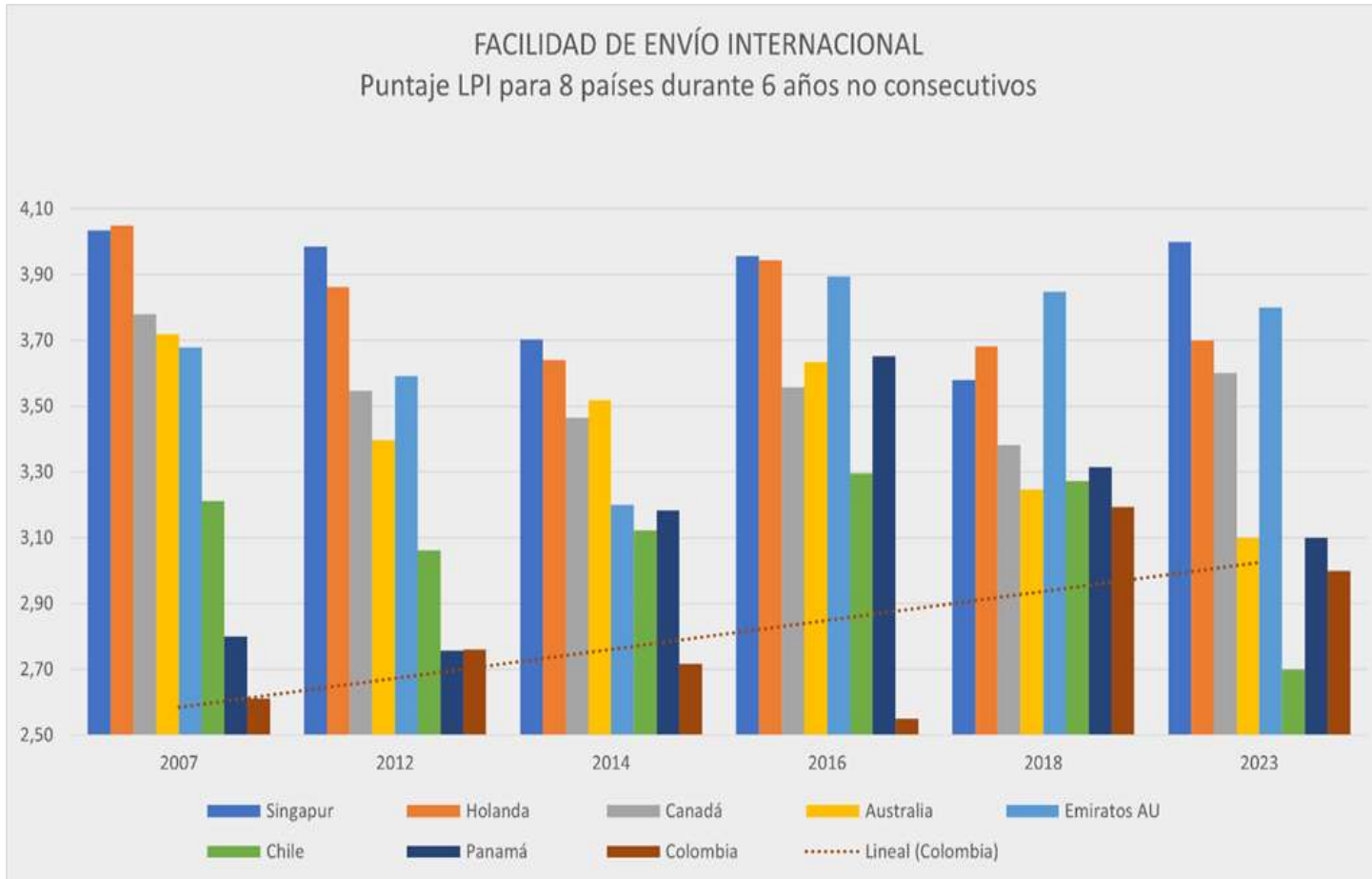
Nota. Colombia está en el Ranking LPI 2023 de 84. Vemos que Chile es el mejor de Sudamérica (61) y Panamá el mejor de Centroamérica (57) del Ranking LPI 2023. *Basado en Información de (The World Bank, 2023)*

Figura 16 Puntaje Infraestructura (Colombia vs 7 países)



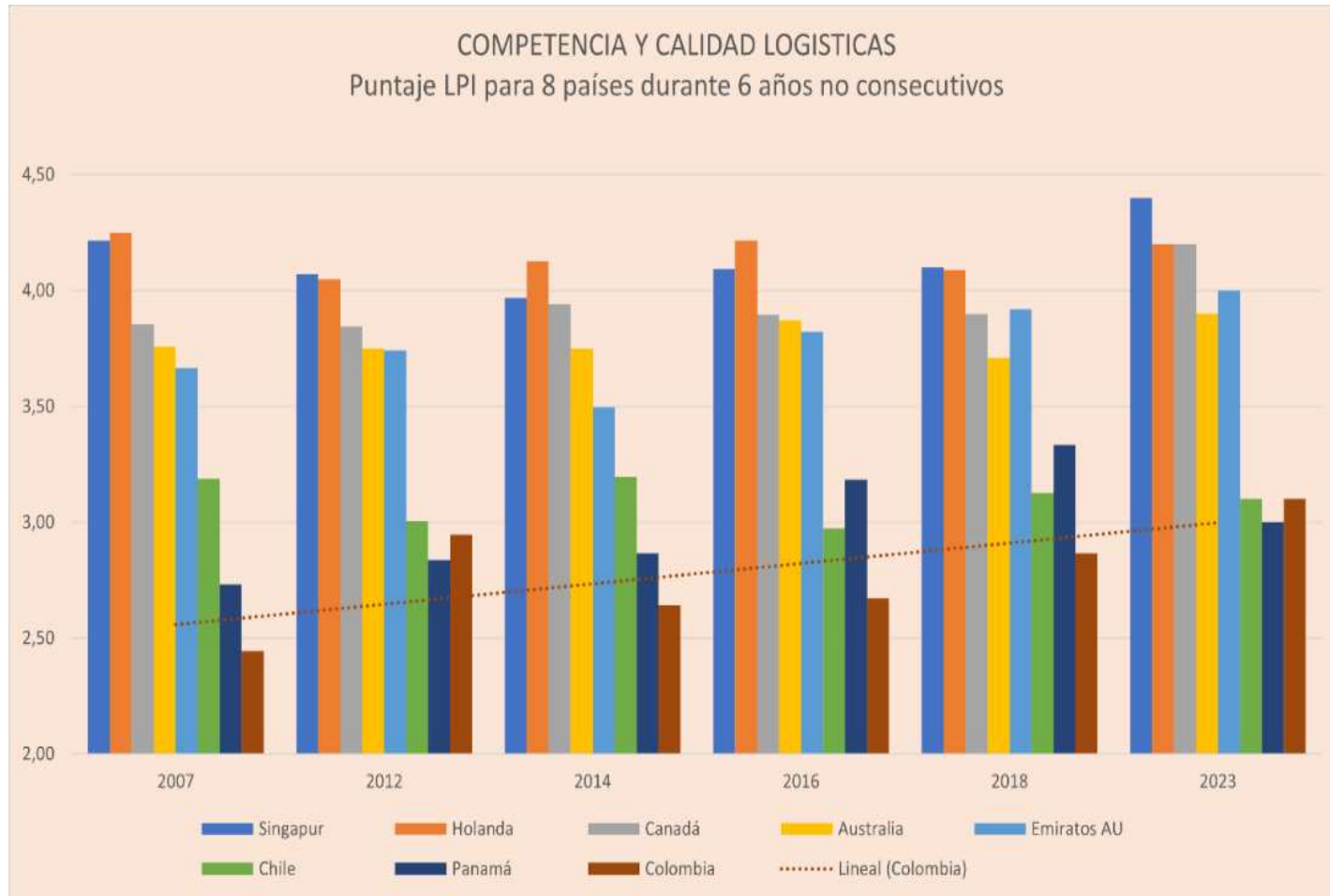
Nota. Colombia está en el Ranking LPI 2023 de 59. En el último año de 2023 vemos a Panamá como el mejor de Centroamérica en la posición 44 y hemos superado a Chile que está en la posición 63 del Ranking LPI 2023. *Basado en Información de* (The World Bank, 2023)

Figura 17 Puntaje Envíos (Colombia vs 7 países)



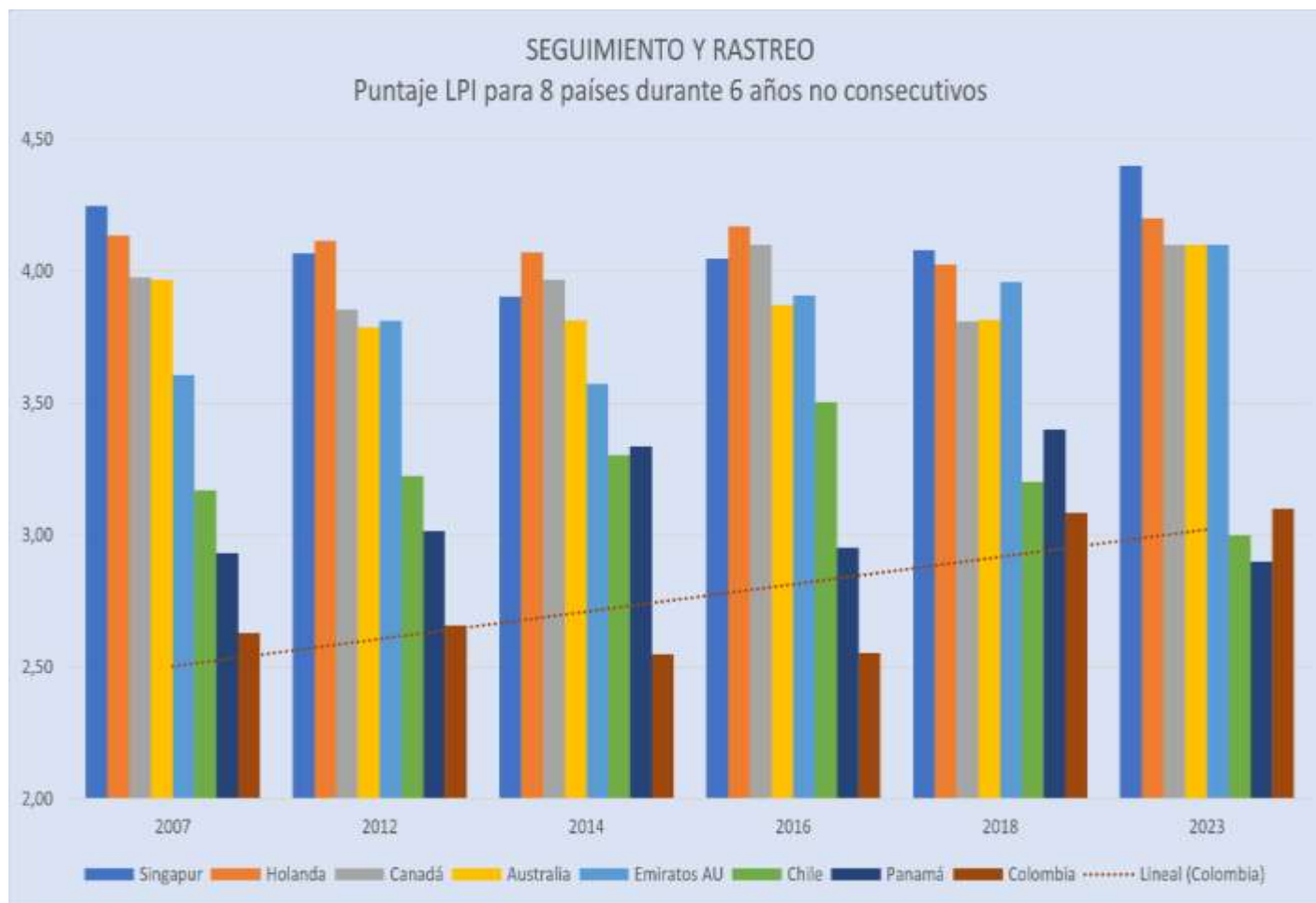
Nota. Colombia está en el Ranking LPI 2023 de 57. Actualmente Panamá es el mejor calificado en la posición 47, y Chile descendió a la posición 85. *Basado en Información de (The World Bank, 2023)*

Figura 18 *Puntaje Competencia y Calidad (Colombia vs 7 países)*



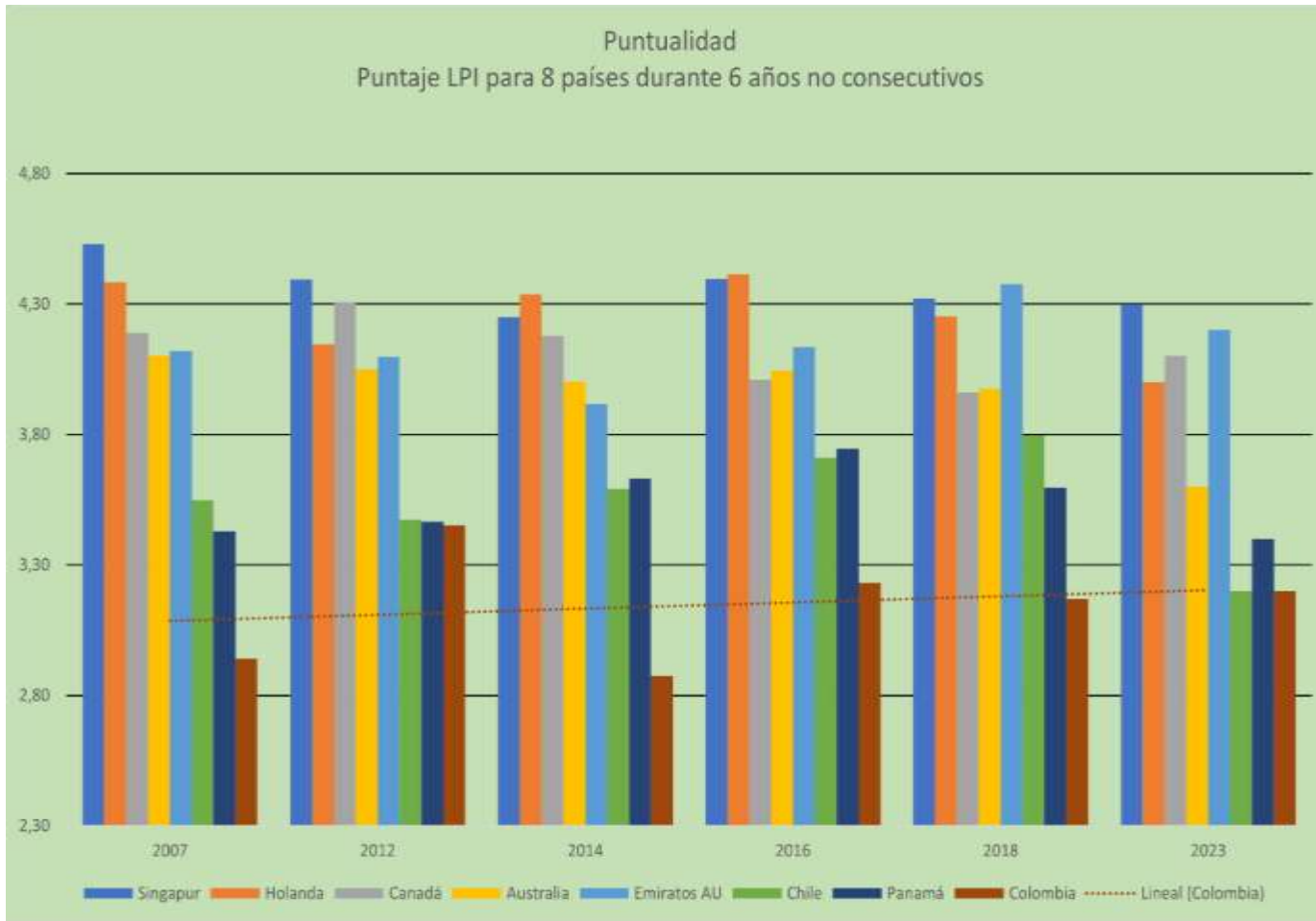
Nota. Colombia está en el Ranking LPI 2023 de 57. Chile se encuentra en la misma posición de Colombia (57) y Panamá está en la posición 61 decayendo su puntuación en un -5,4% entre 2018 y 2023. *Basado en Información de (The World Bank, 2023)*

Figura 19 Puntaje Seguimiento y Rastreo (Colombia vs 7 países)



Nota. Colombia está en el Ranking LPI 2023 de 62. Pero Chile (65) y Panamá (72) redujeron su puntuación: -14,4% y -1,8% respectivamente para el mismo periodo. Basado en Información de (The World Bank, 2023)

Figura 20 Puntaje Puntualidad (Colombia vs 7 países)

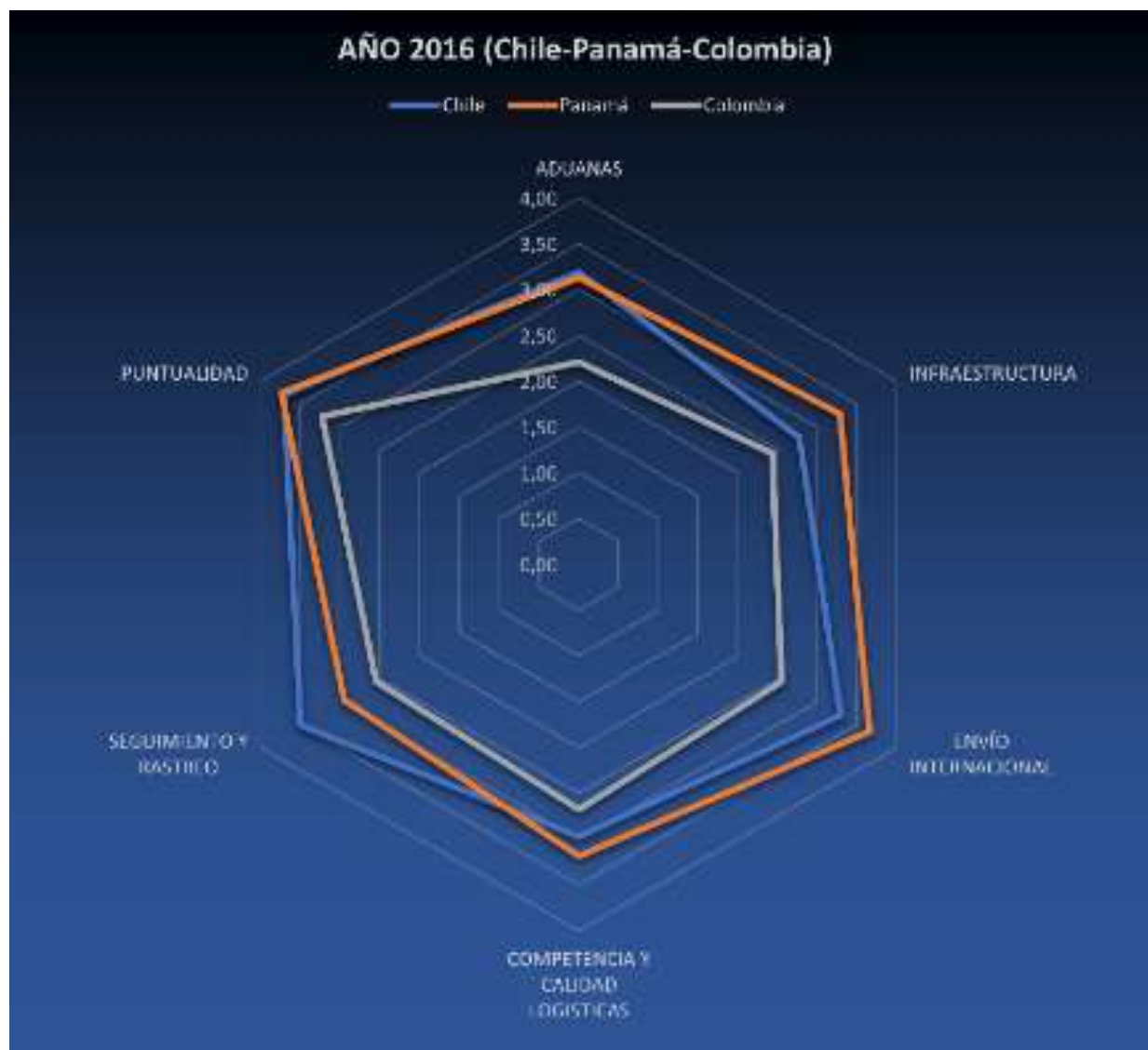


Nota. Colombia está en el Ranking LPI 2023 de 65, compartiendo esta posición con Chile para este 2023, y Panamá en la posición 55.

Basado en Información de (The World Bank, 2023)

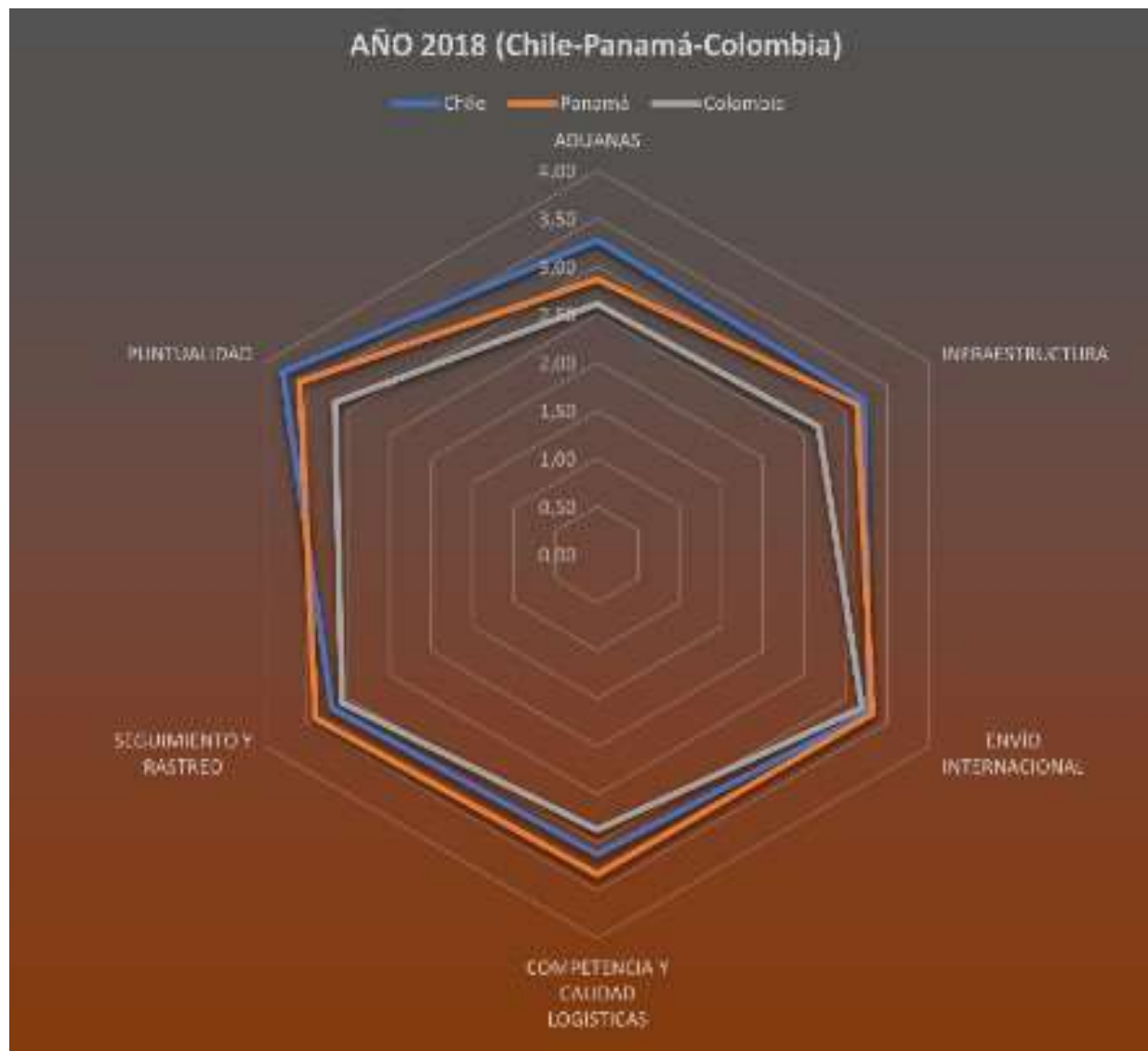
Análisis De Los 6 Criterios LPI Para Colombia Vs Panamá Y Chile

Figura 21 Comparativo Chile-Panamá-Colombia Año 2016



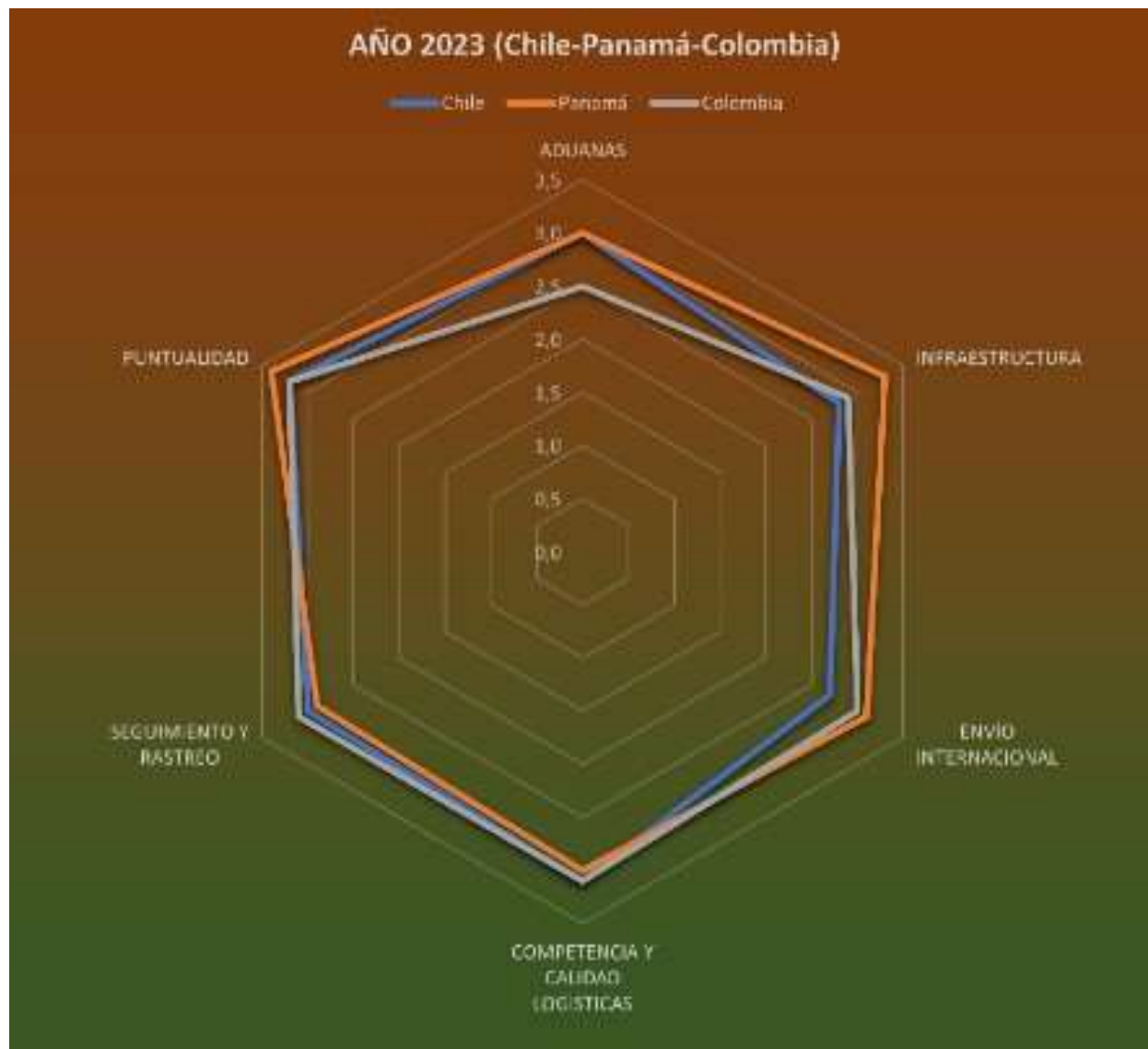
Nota. Colombia tiene notable puntuación en “puntualidad” y oportunidad de mejora en “aduanas”. Chile es notable en el “seguimiento y rastreo” y Panamá en el aspecto “envíos internacionales”. Basado en Información de (The World Bank, 2023)

Figura 22 Comparativo Chile-Panamá-Colombia Año 2018



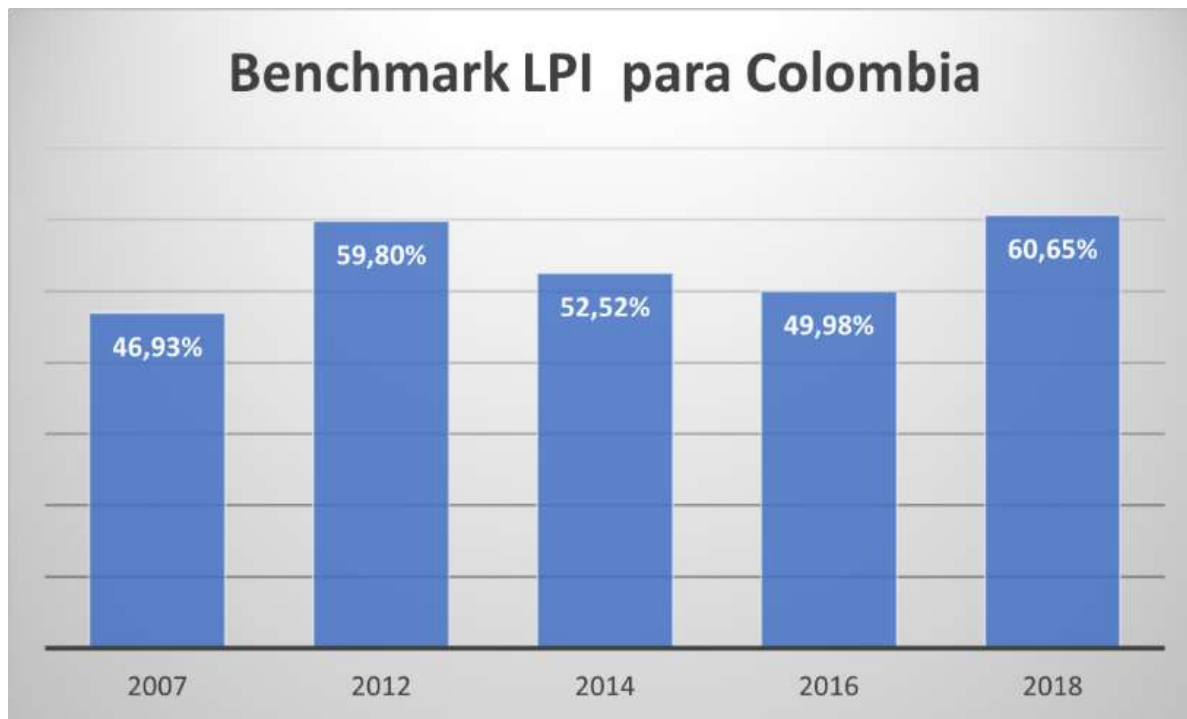
Nota. Colombia mejora en “aduanas” y “seguimiento y rastreo” a la vez que se iguala con Chile y Panamá en el aspecto “envío internacional”. Basado en Información de (The World Bank, 2023)

Figura 23 Comparativo Chile-Panamá-Colombia Año 2023



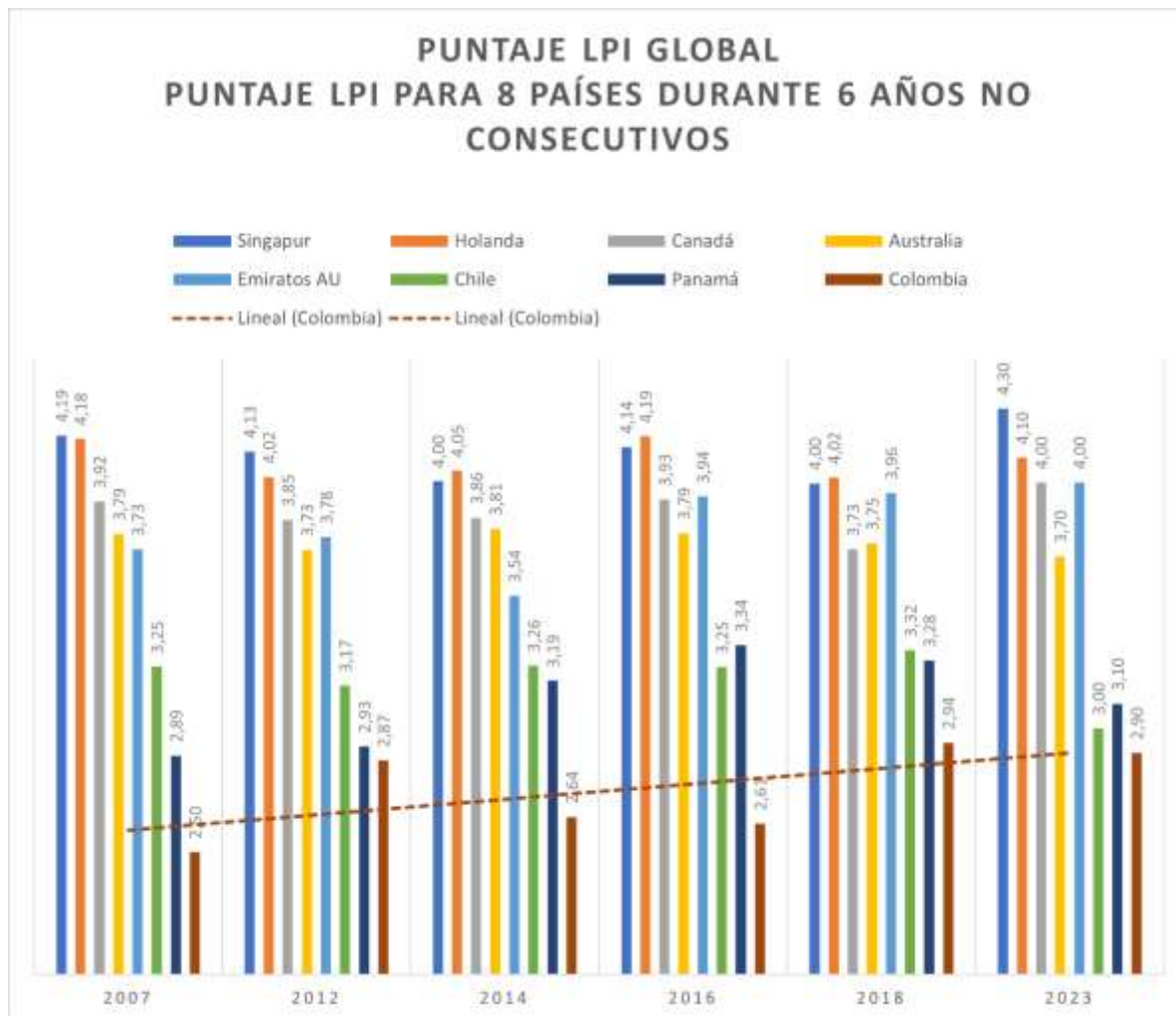
Nota. Colombia iguala a Chile en “puntualidad” y lo supera en “infraestructura” y “envío internacional”, y rebasa a ambos países en “competencia y calidad logísticas” y “seguimiento y rastreo”. Basado en Información de (The World Bank, 2023)

Figura 24 Benchmark según LPI para Colombia durante 6 años.



Nota. Basado en información de (The World Bank, 2023).

Figura 25 Puntaje General LPI para Colombia



Nota. Colombia está en el puesto 66 (Ranking LPI 2023), con tendencia a mejorar su puntuación que creció entre 2016 Y 2018 un 12,6% y decreció entre 2018 y 2023 un -1,4%. Basado en información de (The World Bank, 2023).

En general el comportamiento en Latinoamérica no es constante, Chile es el mejor calificado del cono, pero los países con mejor capacidad han deteriorado sus índices, como Panamá. Existen países de la región con tendencia negativa, luego no hay una convergencia. A pesar de ello se destaca a Colombia mejorando en importante proporción. (AnalDEX, 2023)

Colombia: CONPES 3982 – Política Nacional Logística.

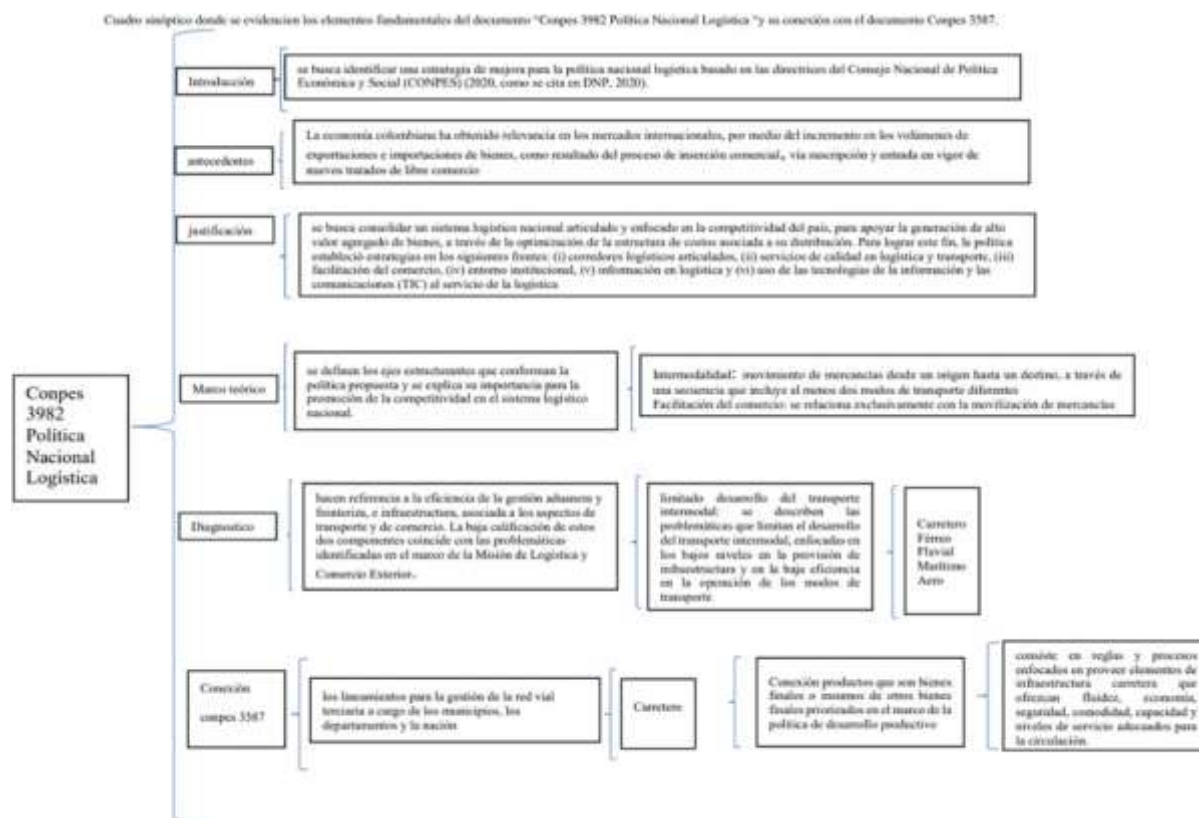
El Consejo Nacional de Política Económica y Social – Conpes, emite las Políticas encaminadas al desarrollo de todo el sistema logístico Colombiano para incrementar la competencia y facilitar la productividad. (Ministerio de Transporte, 2008)

Conceptualización y Contextualización

En el CONPES 3982, se pretende mejorar los tiempos, reducir los costos y posicionar a Colombia como líder en la gestión de la cadena logística en América Latina. Esta política será implementada con el apoyo del Ministerio de Transporte; el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; el Departamento Nacional de Planeación y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. (DNP-Departamento Nacional de Planeación, 2021)

Elementos Fundamentales CONPES 3982 - Política Nacional Logística

Figura 26 Puntaje Elementos Fundamentales Conpes 3982



Nota. Tomado de: *Elementos Fundamentales del Documento Conpes 3982* (Muñoz Morales, 2021)

El Efecto Látigo (The Bullwhip Effect)

El efecto látigo son los excedentes o deudas de existencias en almacén, que ocasionan entre otros efectos, trastornos en la producción y en las finanzas de la compañía y que se deben a un pronóstico desafinado (mayor al real) de la demanda.

Conceptualización y Contextualización

La administración del almacén y de los Centros de Distribución encuentra dificultades en su gestión debido a la información que reciben de cada proceso de la cadena, que, al no precisar correctamente las demandas calculadas, los valores se proyectan como bola de nieve provocando pedidos de materia prima y almacenamiento de producto terminado generalmente mayores al necesario.

Análisis de Causas en la Empresa Colcerámica SAS

Demand-forecast updating (Pronóstico de la Demanda). Pueden presentarse previsiones erróneas de producción, ya que la recopilación de información no verificable o incompleta provocaría pronósticos de una demanda mucho mayor o menor que la real, lo cual desemboca que se fabrique mayor cantidad de productos o que se tenga un exceso de materiales para la producción o que se tengan que cancelar producciones o que se deseche material, lo que genera gastos mayores gastos u órdenes de producción atrasadas.

Otro factor que afecta el mal pronóstico de la demanda, es que Control de Planeación omite en su análisis información proveniente de eslabones dentro de la cadena de suministro y por ende genera desinformación provocando pronósticos poco confiables.

Order Batching (Procesos por Lotes de Pedidos). En Colcerámica el área de manufactura está implementando sistemas de producción PULL, realizando producción por lotes, donde cumplen con la demanda con un número menor de unidades y a través del centro de distribución, al ser menor el número de unidades por lote y en caso de presentarse fallas o defectos de calidad, el impacto sería menor para la compañía.

Price Fluctuation (Fluctuación de Precios). En general las fluctuaciones de los precios provocadas por causas externas como el dólar, la inflación o las políticas monetarias, se aminoran a través de la amplitud del rango de clientes donde la diversificación favorece el flujo de producto y aporta a la estabilización de la producción y de los precios. En cuanto a las acciones administrativas internas Colcerámica SAS mantiene alianzas con sus principales clientes y se beneficia de las estrategias comerciales por ejemplo de Sodimac ya que se incentiva los clientes para la compra de productos con descuentos y promociones fidelizando a través de alternativas de pago como la tarjeta Falabella asegurando producciones más estables.

Shortage Gaming (Juegos de Escasez). En Colcerámica SAS la demanda no es constante, por ser una empresa dedicada a la fabricación pisos, paredes, baños, cocinas, y otros; depende del comportamiento del sector de la construcción; otro factor que influye en la demanda es el ingreso de productos importados del exterior y que son competencia directa de la empresa; por lo tanto el riesgo que tiene Colcerámica SAS de caer en el efecto látigo por causa de juegos de escasez es muy alto; luego de la pandemia del año 2019 la demanda creció hasta el punto que no se lograba cubrir todos los pedidos, efecto dado por la caída de las importaciones, tan pronto se empieza a estabilizar nuevamente el comercio exterior la demanda vuelve a bajar y hay muchos clientes que por miedo a la caída en sus ventas empieza a cancelar pedidos y se empiezan a generar inventarios de producto terminado: Este efecto se debe mitigar modelando

un sistema que pronostique la demanda a partir de criterios comerciales y estadísticos y se apliquen métodos como promedios ponderados móviles, regresiones lineales, suavizamiento exponencial o de índices de estacionalidad.

Gestión de Inventarios

Consiste en los lineamientos administrativos de adquisición, fabricación y almacenamiento de insumos, MP y PT, así como el sitio y las instalaciones idóneas para almacenar el inventario. Desarrollar una gestión sólida y estandarizada del inventario es una tarea compleja en cuanto a su administración. (Bowersox, 2007)

Conceptualización y Contextualización

Debe ser parte de la cultura organizacional de todos los miembros de la compañía, entender que los inventarios representan una inversión vital para el funcionamiento y la razón de ser de la empresa y que requirieron esfuerzos humanos y financieros obtenerlos, por esto, es importante la eficacia de los modelos de gestión de inventarios, porque velan porque cada elemento sea administrado y procesado hasta cumplir su fin. (Guerrero Salas, 2022)

Análisis de la Situación Actual de la Gestión de Inventarios en Colcerámica SAS

La descentralización de la recepción de MP y la entrega del PT al cliente ha mejorado la flexibilidad en las entregas. Recientemente con los nuevos centros de distribución, Colcerámica SAS, ha logrado aumentar la eficiencia y la productividad a través de buenas prácticas, estándares tecnológicos y nuevas funcionalidades con el sistema WMS. (Cerca Technology, 2023)

Sistema de Gestión de la Calidad de Colcerámica (SGC). Las actividades del SGC de Colcerámica SAS son la Planificación de la Calidad, Control e Inspección y Mejoramiento.

Dentro de la Planificación de la Calidad que están relacionados con el manejo de inventarios están:

- Identificar las variables críticas de producto y proceso.
- Definir los criterios de operación e inspección
- Definición de metas de calidad y metodología de medición.

Dentro del Control e Inspección relacionados con el manejo de inventarios están:

- Ejecutar auditorías a producto en proceso y terminado.

Dentro del Mejoramiento relacionado con el manejo de inventarios están:

- Consolidación de resultados de auditorías internas.
- Análisis de costos de calidad y no calidad.
- Pareto de defectos en los reclamos de los clientes.
- Acciones o proyectos correctivos y preventivos.

(Quintero Motavita, 2016)

Instrumento para Recolección de la Información.

Se elaboró una encuesta mediante Google Form buscando identificar la manera como Colcerámica gestiona sus inventarios; se envió a 12 personas de las áreas de almacén, logística, manufactura y planeación de producción.

Preguntas de la Encuesta:

- ✓ Área donde labora
- ✓ ¿Cómo se manejan los inventarios? Centralizados o descentralizados
- ✓ Ventajas de Inventarios centralizados/ descentralizados
- ✓ Desventajas de Inventarios centralizados o descentralizados
- ✓ ¿Qué modelos de gestión de inventarios conoce en Colcerámica?
- ✓ Nombre de 3 a 5 Indicadores que se llevan en manejo de inventarios
- ✓ Colcerámica hace transferencia de inventarios entre sus centros de distribución?

- ✓ ¿Conoce cuál es el método utilizado para el pronóstico de la demanda?
- ✓ ¿Qué mejora realizaría usted al manejo de inventarios de Colcerámica?

Descripción de la Muestra. De las 12 personas encuestadas mediante el formulario de google forms, solo respondieron 8 personas, de las cuales 5 pertenecen al área de Logística y transportes (Jefes de área o administradores de kardex), 3 al área de manufactura (Jefes de área) y 1 persona encargada del almacén (Jefe de almacén)

Resultados. Apéndice 2 *Resultados encuesta gestión de inventarios en Colcerámica*

Diagnóstico de la Situación Actual a Partir de la Información Obtenida

Luego de analizar las respuestas de las diferentes áreas a las preguntas planteadas se logra concluir lo siguiente:

Hace falta comprensión sobre el manejo de los inventarios, de las respuestas recibidas el 62% dice tener inventarios descentralizados y el 48% dice ser centralizados.

En cuanto a ventajas de los inventarios descentralizados se dice tener disponibilidad inmediata de repuestos en las diferentes plantas Colcerámica y se cuenta con la consulta en línea mediante SAP ERP para realizar traslados entre Plantas de forma rápida; en cuanto a la entrega de PT facilita mucho tener varios centros de distribución en diferentes ciudades, y al igual que en los almacenes de materiales se cuenta con sistema de consulta en línea de la disposición de productos en los diferentes centros. En cuanto a las desventajas se encuentra identificado los sobrecostos que se generan en los traslados internos entre almacenes o entre centros.

En cuanto a indicadores principales que se manejan en general se logra identificar en general que se monitorea el Nivel de cobertura en días, confiabilidad del inventario, Ajustes por roturas, despacho sin error.

En cuanto a la forma de realizar el pronóstico de la demanda, 3 de los encuestados coinciden que se hace de acuerdo con la demanda (DDMRP- Planificación de Requisitos de Materiales Basados en la Demanda).

Estrategia Propuesta para la Gestión de Inventarios en Colcerámica SAS a partir del Diagnóstico Realizado

Divulgación. Cada proceso de la cadena de suministro debe contar con canales de recepción de información oportuna y veraz.

Ponderación. El almacén de materiales de Colcerámica debe considerar la regla de Pareto 20/80 ó ABC donde se realice un control exhaustivo a los materiales tipo A clasificados por su valor unitario, alta rotación en planta por lo que requieren un control del 100% de sus existencias; Clasificar en los tipo B aquellos que tienen un valor menor y una rotación regular y por lo tanto no requieren el mismo control exhaustivo, que en caso de llegar a faltar no generan una afectación importante en los resultados de la planta y en los Tipo C clasificar aquellos materiales de costos menores y muy baja rotación haciendo que el control sobre su existencia sea menor.

Comunicación. Existen prácticas saludables para evitar el efecto látigo, por ejemplo la información debe ser veraz, clara y oportuna en cada una de las fases, y en términos de las unidades que cada una maneja. Contratar externamente los servicios logísticos aumenta la flexibilidad y en muchos casos reduce costos. El uso de la información sobre los clientes para distribuir la demanda de manera equitativa y fidelizar a través del buen servicio.

Análisis de las Ventajas y Desventajas de Centralizar o Descentralizar los inventarios de Colcerámica SAS.

Colcerámica cuenta 4 grandes centros de fabricación de sus productos y 3 almacenes de suministros distribuidos así:

CC02 Planta Madrid Cundinamarca y tiene 1 almacén de materiales

CC04 y CC05 Planta 1 y Prestigio Sopó Cundinamarca y cuenta con 1 almacén de materiales

CC07 Planta Girardota Antioquia y Cuenta con 1 almacén.

Los 3 almacenes nombrados anteriormente manejan sus inventarios basados en en MRP SAP donde cualquier centro puede visualizar los respuestos y/o materiales que se encuentran en las demás plantas y se realizan traslados entre sí.

Centralizar el inventario ahorra en cuanto a los requerimientos de personal y gestión de pedidos grandes. Adicionalmente, se minimizan las áreas utilizadas y se reduce la incertidumbre de existencias. Pero claramente se incrementan los costos de desplazamiento y la planeación se hace más compleja.

Modelo de gestión de Inventarios Recomendado para la Empresa Colcerámica SAS

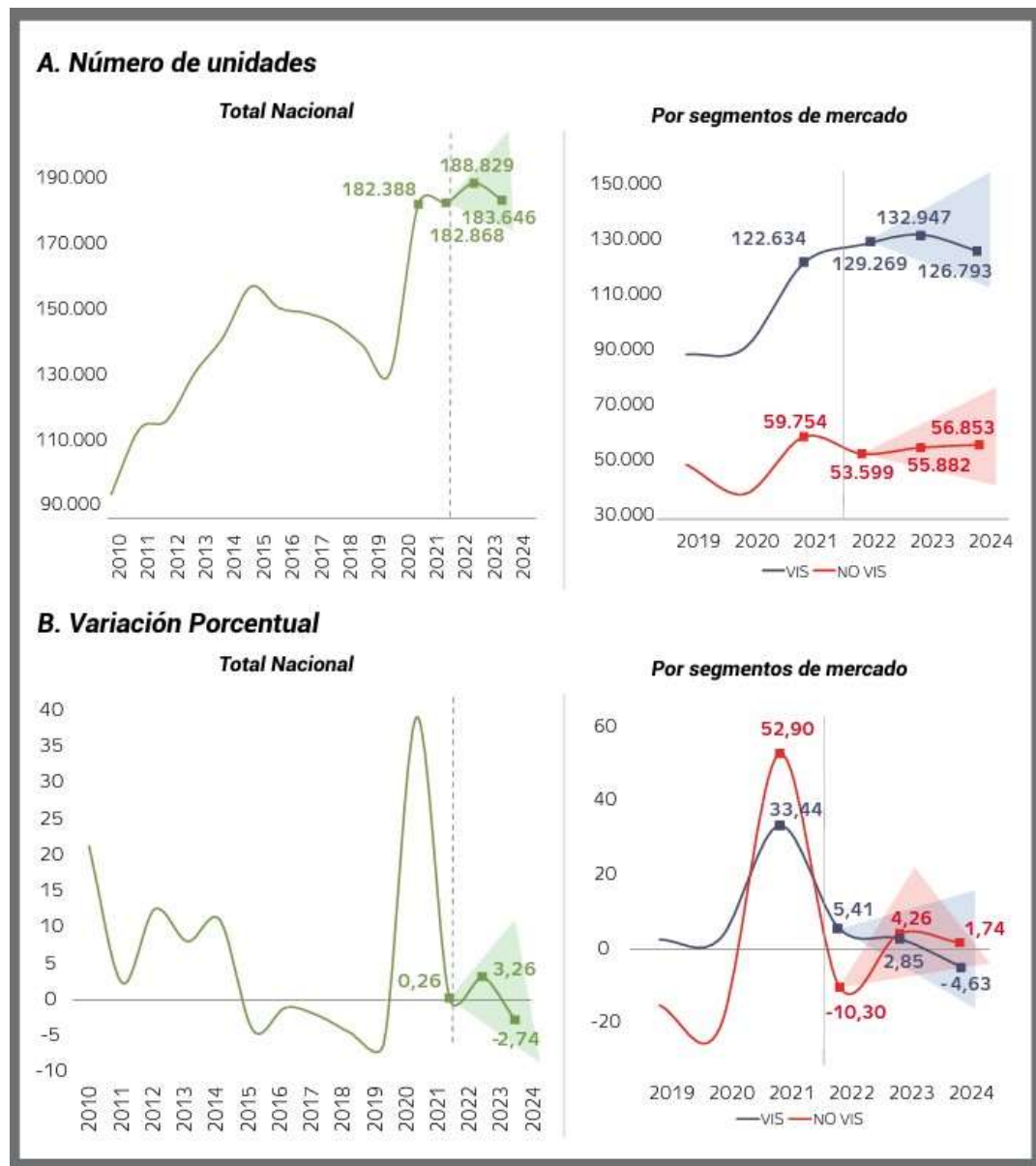
El Modelo descentralizado de gestión de inventarios es el recomendado para Colcerámica SAS, ya que se reducen los desplazamientos, se cuenta con personal especializado, la operatividad es más eficiente y se mejoran los tiempos de respuesta a la demanda, además se reduce costo de inventario al poder compartir repuestos y materiales de alto valor entre sí. Por la enorme complejidad de sus Centros de Distribución, sus ventas directas al cliente y la reactivación económica que desemboca en el crecimiento de la Construcción, consideramos que el modelo descentralizado es el más recomendable.

Pronósticos de la Demanda de la Empresa Colcerámica SAS

Colcerámica SAS hace parte de la organización Corona, la cual anualmente presenta su Informe de Sostenibilidad. A continuación, exponemos apartes de los resultados presentados en el Informe del año 2022:

- Para el 2023 se espera una extensión del éxito obtenido en el 2022 y que el inicio de obra crezca un 3,2% equivalente a 188.829 unidades, que sería un hito en la construcción residencial. Para el 2024 se prevé una variación de -2,7% unas 126.793 unidades construidas. Para No VIS se prevén aumentos de 4,2% (2023) y 1,7% (2024). (Camacol, 2022)
- Los principales factores que afectaron la cadena logística fueron los altos niveles de inflación a nivel global, la guerra entre Rusia y Ucrania, una fuerte devaluación del peso colombiano y la incertidumbre de varios sectores hacia un nuevo gobierno de izquierda.
- Estrategias: Sinergias con Corona Industrial y Homecenter
- Gestión Económica: Crecimiento en ventas de 11,8% en 2022 con respecto a 2021; Corona Industrial aumentó sus ventas en 4 billones de pesos (20% más que el año anterior); Sodimac logró ventas por 6 billones de pesos. Un crecimiento de 13,8% en Tiendas Físicas y un 14,2% en tiendas a distancia. (Corona, 2022)
- Proyección de Iniciaciones de Vivienda Nueva (VIS y No VIS)

Figura 27 Proyección de Iniciaciones de Vivienda Nueva



Nota. Protecciones de Iniciación de Vivienda Nueva VIS y NO VIS. Fuente: (Camacol, 2022).

El Layout para el Almacén o Centro de Distribución de una Empresa.

Se proponen mejoras a los procesos logísticos de Colcerámica SAS, donde se describe el funcionamiento del almacén, de acuerdo con ello se exhibe el plano del Layout actual, se proponen y justifican mejoras al mismo, esto con el fin de agilizar los procesos logísticos, proteger la calidad del producto, optimizando costos y mejorando los tiempos en la recepción de materias primas así como un uso mejorado de los espacios en el almacén.

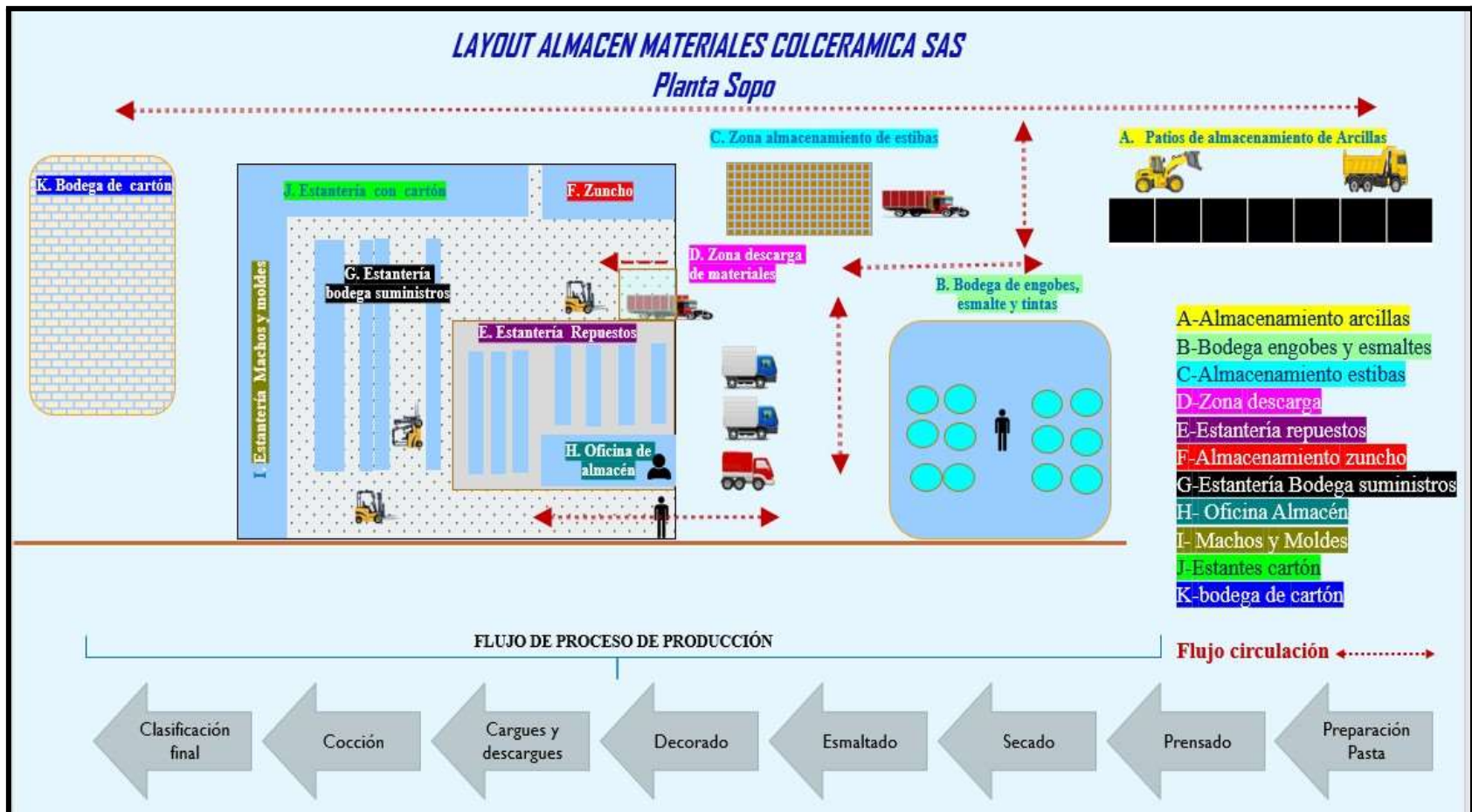
Conceptualización y Contextualización

La gestión del Layout de los almacenes o centros de distribución aportan a mejorar el servicio al cliente en cuanto a tiempos, disponibilidad y manipulación. El almacén de materiales de Colcerámica SAS de la planta Sopó es el encargado de recibir las materias primas básicas, tales como arcillas, engobes, esmaltes, tintas y otros; también recibe y almacena todos los materiales de empaque y embalaje como lo son las estibas, cartones, zunchos, plásticos y otros; también es el encargado de recibir, almacenar y administrar todos los repuestos y demás suministros necesarios para el proceso de fabricación de pisos cerámicos.

Situación Actual del Almacén o Centro de Distribución de Colcerámica SAS

Para el recibo, almacenamiento y control de todos sus inventarios el almacén está ubicado en el centro de un costado lateral de la planta de producción y cuenta varias áreas para el almacenamiento, ubicadas cerca del proceso donde se consumen.

Figura 28 Layout Almacén Materiales Colcerámica SAS



Las principales ubicaciones son las que se listan a continuación y que podemos ver en el layout figura 28.

Patios de almacenamiento de Arcillas. Es una serie de cubículos ubicados al lado del área de preparación pasta donde se almacenan varios tipos de arcillas que suministra Sumicol SA y son usadas en la fórmula de la pasta que es el componente principal de las baldosas cerámicas, estas son recibidas diariamente y se realiza un control de inventario cíclico semanal. Por la forma como llega el material no es fácil controlar la cantidad exacta, ni es fácil medir las variables de control de una forma confiable por lo que es frecuente tener descuadre en los inventarios o condiciones fuera de norma en el proceso

Bodega de recibo y almacenamiento de Engobes, esmaltes, tintas y aditivos.

Estos insumos llegan en tanques y canecas, son almacenados hasta ser utilizados en el área de producción, la cual está ubicada frente al proceso de esmaltado y decoración; al igual que las pastas se reciben a diario a Sumicol se realizan inventarios cíclicos semanales.

Zona de almacenamiento de estibas. Existe un área demarcada para la ubicación de estibas de madera usadas en el embalaje del producto terminado, el almacén es el encargado de llevar el control de existencias diario y realizar los pedidos de reabastecimiento según los consumos diarios y el lead time de entrega. Estas zonas están ubicadas al aire libre donde frecuentemente llueve y la madera se moja reduciendo la calidad de la madera y por ende la vida útil de las estibas.

Zona de descarga de materiales tales como repuestos y consumibles. Se cuenta con un muelle especial para la descarga al almacén de todo tipo de materiales y repuestos que posteriormente son almacenados en diferentes estanterías o ubicaciones dentro del área. En ocasiones llegan hasta 3 o 4 proveedores a entregar materiales y estos tienen que esperar su turno por falta de espacios para descargas

Estantería de repuestos. Los repuestos de mayor consumo y menor tamaño son almacenados en pequeñas estanterías las cuales están marcadas de acuerdo con los diferentes procesos de la planta.

Almacenamiento Zuncho. Se cuenta con un área demarcada para el almacenamiento de zuncho, material usado para el “empache” y zunchado del producto terminado. Este se recibe en los muelles, se almacena y diariamente es entregado al área de clasificación final de acuerdo al flujo diario.

Estantería Bodega de suministros. Los repuestos de mayor y otros consumibles de los diferentes procesos son ubicados en grandes estanterías.

Oficina de almacén. Esta oficina es la central del manejo de todo el flujo de la información del almacén de materia primas, materiales y repuestos el cual se hace a través de la herramienta SAP ERP; es donde cada uno de los proveedores radica sus facturas, es el punto de atención a las diferentes áreas de la planta, acá se entregan los pedidos de repuestos o materiales de consumo diario. Este punto de atención solo funciona en turno ordinario, en turnos de tarde cuando hace falta algún material o repuesto es necesario ingresar al almacén a buscarlo generando pérdidas de tiempo buscando y paros de máquinas extensos por falta de repuestos.

Estanterías Machos y Moldes. Todos los insumos de moldería para el proceso de prensado es recepcionado y almacenado en grandes estantes para su posterior uso en planta. Se pierden tiempos en desplazamientos por tener los repuestos lejos del área donde se consumen

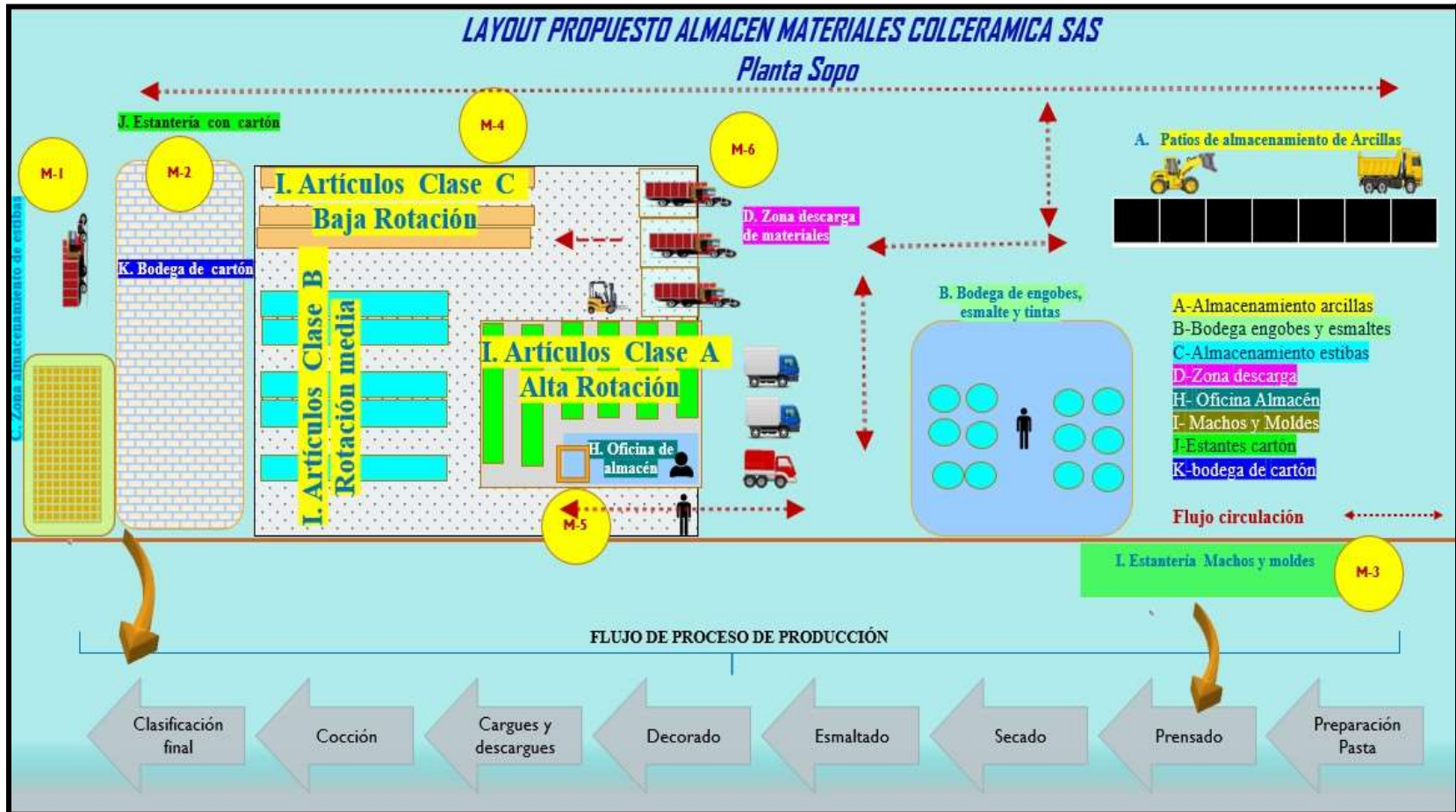
Estantería con cartón. El cartón de más bajo consumo en planta se recibe y se almacena en estantes dentro del almacén.

Bodega de almacenamiento de cartón. El cartón de mayor consumo o de mayor rotaciones recepcionado en el almacén y luego es llevado a una bodega especial cerca del área de

clasificación y empaque donde diariamente es entregado a producción para su consumo. Se cuenta con 2 ubicaciones físicas para almacenar cartón lo que genera reprocesos en las entregas de material (Dobles movimientos).

Propuesta de Mejora en el Almacén o Centro de Distribución de Colcerámica SAS

Figura 29 Layout Propuesto Almacén Materiales Colcerámica SAS



Se proponen varios cambios en el layout del almacén de materiales de Colcerámica con respecto a la situación actual los cuales están demarcados como mejora (Mx) en el plano propuesto (Figura 29).

- ✓ M1 Crear una zona cubierta cerca al área de revisión final para trasladar la zona de almacenamiento de estibas con dos objetivos básicamente: El primero es tener las estibas cerca del área de uso que es clasificación y empaque evitando desplazamientos de montacargas para estar trasladando desde la ubicación actual. El segundo es que las estibas que son de madera no queden expuestas al sol y al agua lo cual hace que se deterioren más rápidamente disminuyendo su vida útil e incurriendo en sobrecostos.
- ✓ M2 Ampliar bodega de almacenamiento de cartón para poder eliminar la estantería de cartón ubicada dentro del almacén y así tener el empaque centralizado en un solo lugar y dar mayor capacidad de almacenamiento para otros materiales
- ✓ M3 Reubicar las estanterías de almacenamiento de machos y moldes en un área custodiada por el almacén al interior de la planta, mucho más cerca del área de prensado que es el área donde se usan estos elementos o repuestos; el objetivo es eliminar tiempos de desplazamiento desde prensas hasta el almacén y también dar mayor capacidad de almacenamiento para otros materiales
- ✓ M4 Con las mejoras 1 y 2 ejecutadas se libera espacio al interior del almacén y se puede organizar la estantería de tal forma que se clasifiquen los materiales en tipo ABC, dejando los tipos A mucho cerca de la oficina de entrega de materiales y así tenerlos más a la mano, posteriormente los tipo B de mediano movimiento y por último y más alejados los Tipo C de menor movimiento

- ✓ M5 Colocar sistema de consulta rápida de ubicación de materiales en los estantes utilizando el código. (Este será muy útil en los turnos 2 y 3 cuando no hay atención directa del almacén y se requiere sacar algún repuesto de forma extraordinaria; ya que actualmente se pierde tiempo buscando repuestos o materiales generando pérdidas de disponibilidad de máquinas en planta)
- ✓ M6 Ampliar la zona de muelles de descarga de materiales pasando de un muelle 3 muelles más para dar agilidad en el proceso de recepción de materias primas ya que en ocasiones las compuertas requieren de mantenimiento o presentan fallas.

El Aprovisionamiento en la Empresa.

La gestión de aprovisionamiento es vital para la evaluación e integración de los proveedores y mejorar la gestión del producto.

En este aparte se relaciona una encuesta establecida al personal de Colcerámica conocedor del tema que nos brinda información de la gestión de aprovisionamiento de Colcerámica SAS y de acuerdo con los resultados obtenidos, se propone una estrategia que asegure la calidad, los plazos de entrega, los precios y los avances tecnológicos en el aprovisionamiento.

Por otro lado se propone un aplicativo en Excel que permite la evaluación y la selección de proveedores.

Conceptualización y Contextualización

La gestión del aprovisionamiento se refiere a los medios, estrategias y operaciones lógicas y organizadas para la adquisición de los insumos, materias primas y demás suministros necesarios para la correcta puesta en marcha de la empresa y por supuesto la elaboración del producto. condiciones de pago y servicio posventa

El Proceso de Aprovisionamiento en Colcerámica SAS

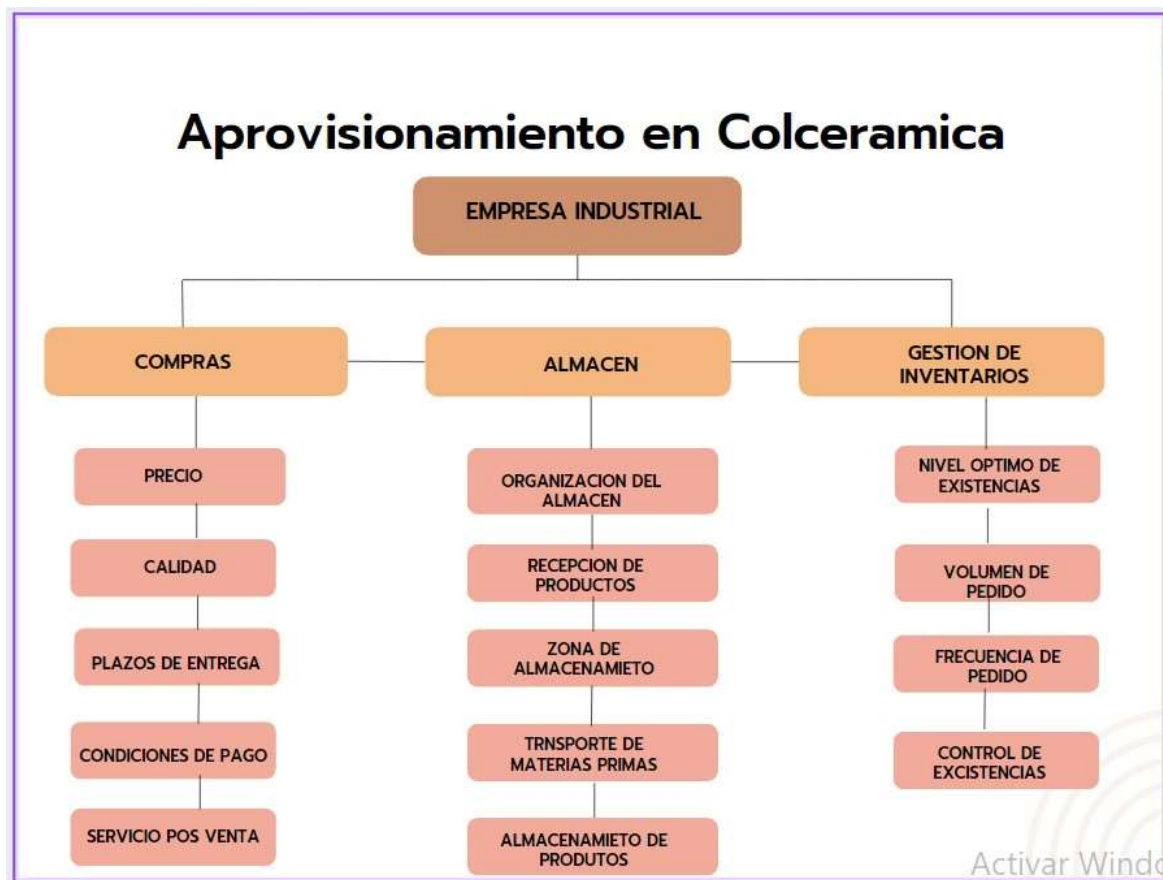
Dentro de la empresa Colcerámica el aprovisionamiento se desarrolla en tres fases:

- Compras de materiales, de materias primas, equipos y repuestos requeridos para la elaboración de productos, basados en la selección de proveedores, cumpliendo precio, calidad y tiempos de entrega.
- Almacenamiento de materias primas para elaboración de productos cumpliendo con una buena recepción de materias primas, almacenamiento de materias primas transporte de insumos a

áreas productivas y oficinas auxiliares del almacén con el correcto almacenamiento de salidas de productos terminados.

➤ Gestión de inventarios donde se desarrollan tareas como nivel óptimo de existencias punto de pedido, frecuencia de pedido ejerciendo control de las existencias.

Figura 30 *Aprovisionamiento en Colcerámica*



Fuente: Función de Aprovisionamiento [Video] .Inmaculada (2023)

Análisis de la Situación Actual del Proceso de Aprovisionamiento

Colcerámica hace parte de la organización Corona que, por su tamaño e importancia a nivel nacional e internacional implementó una Política de Proveedores que aplica rigurosamente

y donde factores como la seguridad de su información sensible está bien resguardada, la ética, la seguridad nacional,

El proceso de licitación es el preferido por Colcerámica.

Los oferentes de forma independiente a las licitaciones tienen cabida en menor proporción. Principalmente se eligen los proveedores por evaluación de costos, servicios y calidad. El tiempo no ha sido una variable determinante, quizás porque los proponentes normalmente tienen tiempos estandarizados o similares.

Instrumento para recolección de la información

El instrumento definido para realizar consulta y develar la forma en que la empresa Colcerámica gestiona su proceso de aprovisionamiento, es una encuesta en formulario de Google Forms la cual consta de un encabezado con ocho afirmaciones y dos preguntas de selección múltiple.

Diagnóstico de la situación actual a partir de la información obtenida

Comunicación: Existe una retroalimentación con oportunidades de gestión hacia quienes proveen los bienes y servicios. Es posible que ciertas dependencias no cuenten con una comunicación efectiva y podría no conocer los canales de retroalimentación a proveedores.

Costos: Aunque no existen inconformidades por costos elevados, esto también indica que no hay una apertura a opciones de proveedores con propuestas innovadoras. En general aparentan tener buenas relaciones con los proveedores.

Calidad: No hay completa satisfacción en cuanto a la materia prima, cantidades y características. Siempre existe la posibilidad de mejorar y eso se percibe.

Abasto: No siempre existe una opción para suplir la falta de un suministro o servicio. Es contundente que existen materiales que no cuentan con una segunda opción (backup), son

materiales críticos. Claramente, aunque en menor proporción ha habido desabastos importantes afectando la producción. Aunque es de conocimiento general estas situaciones, se infiere que se originan en la gestión administrativa.

Estrategia propuesta para el Aprovechamiento en Colcerámica SAS a partir del Diagnóstico

Realizado

Tabla 4 *Estrategia de Aprovechamiento Propuesta para Colcerámica*

Aspecto	Propuesta
<p>Gestión Administrativa</p>	<p>Gestión de Compras: Optimizar las compras de spot (Compras inmediatas) a través del sistema de WMS. Para gestionar y controlar las operaciones del almacén, las negociaciones.</p> <p>Agendar reuniones periódicas con los proveedores, con Calidad, Producción, Mantenimiento, Almacén y Operaciones para evaluar el aprovisionamiento y retroalimentar las observaciones encontradas.</p> <p>Actualizar el modelo de evaluación de proponentes basado en anteriores experiencias. (Se Adjunta Herramienta en Excel Propuesta)</p> <p>Una vez determinadas las principales causas de desabasto evaluar los efectos en costos y tiempos, discriminando las causas.</p>
<p>Gestión de la Calidad</p>	<p>Gestionar evaluaciones de capacidad de proceso en las fases de recepción de insumos y materias primas (Almacén y Operaciones).</p>
<p>Producción</p>	<p>Optimizar el consumo de materia prima en cuanto al aprovechamiento de residuos para fortalecer la rentabilidad y el sistema ambiental.</p> <p>Identificar los insumos, servicios y materiales que por calidad o desabasto han afectado la producción e identificar a los proveedores.</p> <p>Señalar las principales causas por métodos estadísticos y analíticos.</p>
<p>Política de Tratamiento de la Información</p>	<p>Se sugiere mantener la gestión de la información que actualmente se realiza.</p>

Selección y Evaluación de Proveedores.

“ En el enfoque tradicional utiliza el precio como criterio de decisión, con el fin de promover la competencia y disminuir el riesgo de comportamientos oportunistas de los proveedores, se suelen establecer políticas y asignar a varios proveedores un mismo artículo sin ordenar a un proveedor más del 15 al 25% de las necesidades de un producto, lo cual da a la compañía más poder de negociación y la protege contra la incertidumbre que representa la dependencia de un proveedor único” (Vírveda Gallego, 2011, p.2)

Descripción del Proceso de Selección y Evaluación de Proveedores en Colcerámica SAS

Para una buena sostenibilidad de la empresa de Colcerámicas SAS la compañía evalúa a sus proveedores donde contribuyan a la parte ambiental, donde por medio de un programa desarrollado en conjunto con la red local que promueve el compromiso, alinear las estrategias y operaciones para contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible.

Evalúan sus proveedores con el acompañamiento lo que contribuye generando valor y sostenibilidad, controlando los riesgos que amenazan el crecimiento y la permanencia.

Los proveedores cuentan con diagnóstico de identificación sobre lo que espera la empresa de sus proveedores como son: el servicio esperado y percibido.

Los proveedores deberán tener en cuenta la entrega del servicio junto con la publicidad donde se tienen en cuenta las especificaciones y estándares del servicio y la percepción de la administración de las expectativas de la empresa. Donde se ha realizado este ejercicio para más de 95 proveedores desde 2014.

Además se tienen 3 mesas de sinergia sobre la innovación, los derechos humanos y comunicación en sostenibilidad con la participación de más de 200 proveedores. Además se han

implementado capacitaciones a los proveedores. Para profundizar en estos temas consultar Corona (2022).

Instrumento Propuesto para la Evaluación y Selección de Proveedores

Para la evaluación y selección de proveedores de Colcerámica se propusieron los siguientes criterios:

- Calidad y servicio con una ponderación del 40% debido a que es la principal característica que Colcerámica busca a la hora de satisfacer las necesidades de sus clientes con productos de excelente calidad y con un excelente servicio de venta y postventa. (Garantía de hasta 10 años en sus productos)
- Costo de aprovisionamiento con una ponderación de 25% ya que para Colcerámica es clave tener un costo adecuado en sus materias primas para poder ser competitivos.
- Capacidad de respuesta a la demanda con una ponderación del 10%
- Confiabilidad en los acuerdos con una ponderación igualmente del 10%
- Flexibilidad ante los cambios con una ponderación del 5%
- Distancia y aseguramiento de los transportes con un 5%
- Riesgo de incumplimiento en entregas con una ponderación igualmente del 5%

La calificación se da de 1 a 5: siendo 1 el peor valor de cara a cada uno de los criterios y 5 el valor más alto o mejor calificado.

Figura 31 *Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores*

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	Calificación		
		5	3	1
Calidad y servicio	Si los productos y/o servicios cumplen a cabalidad con los requerimiento mínimos de calidad exigidos por Colcerámica. Atención a reclamos	Excelente	Regular	Mal
Costo	Los precios del producto o servicio prestado estan en los rangos o promedios del mercado o de los demas proveedores del mismo tipo. Son Menores o superiores?	Bajo	Normal	Alto
Capacidad	El proveedor cuenta con suficiente capacidad de respuesta a la demanda de Colcerámica	Sobresaliente	Justa	Insuficiente
Confiabilidad	Probabilidad de cumplimiento con los acuerdo. Tendencia a tener errores	Alta	Media	Muy Baja
Flexibilidad	Disposición del proveedor en aceptar cambios en los pedidos realizados por Colcerámica	Muy flexible	Termino medio	Inflexible
Distancia y aseguramiento de transporte	A que distancia se encuentra de Colceramica y el transporte con el que cuenta es confiable para las entregas	< 100 Kms/ Muy Confiable	<300 kms/ Aceptable	>500 Kms/ No confiable
Riesgo	Probabilidad que el proveedor incumpla entregas en las fechas establecidas sin importar las razones	Muy bajo	Medio	Alto

Procesos Logísticos de Distribución

En el presente se hará un análisis detallado de las estrategias de distribución que se utilizan en Colcerámica SAS dando respuesta a algunas preguntas orientadoras y revisando las ventajas y desventajas de la implementación de DRP: *Distribution Resource Planning* y TMS: *Transport Management System*.

Conceptualización y Contextualización

La planificación de los recursos de distribución y el sistema de gestión del transporte hace parte importante del desarrollo de las actividades de las empresas las cuales viven en constante búsqueda de aumentar su competitividad con un manejo eficiente de los recursos entregando sus productos y o servicios en el menor tiempo posible con cantidades exactas, de excelente calidad y sin afectar la integridad de las personas.

Análisis de los Procesos Logísticos de Distribución de Colcerámica SAS

Tabla 5 Actual Proceso Logístico de Distribución de Colcerámica

Distribución actual de productocolcerámica sas				
Metodología	Estrategias	Instalaciones	Actividades	Clientes
WMS / SAP	WAREHOUSING (Almacenamiento Interno)	CEDIS	Recepción Almacenamiento Reposición Selección Empaque Despacho	Almacenes Corona Constructores Minoristas Ferreterías Pequeños Distribuidores
	CROSS DOCKING (Acuerdo de entrega con el Cliente)	CENTRO DE ACOPIO CROSS-DOCKING	Consolidación de Mercancías de varios orígenes y para los destinos según requerimientos del cliente.	Sodimac

El DRP

DRP (Distribution Requirements Planning): La Planeación De Requerimientos De Distribución se enfoca en los pronósticos de demanda, y considera variables que comprometen los recursos. Se basa en los análisis provenientes de áreas comerciales, financieras, entre otros. Esta planificación de los recursos logísticos de la cadena de suministro fortalece el cumplimiento de las operaciones dentro de los plazos, presupuestos y seguridad establecidos. (Pino et al., 2023)

Figura 32 Mapa Conceptual DRP



El TMS

TMS (Transport Management System): La incorporación de sistemas informáticos, para potenciar el aprovechamiento de los recursos (vehículos, personal, rutas, equipos), optimiza la última etapa de la cadena de suministro e incrementa la competitividad del negocio. Estos se acoplan al sistema WMS (Warehouse Management System) de la compañía, y se alimentan con la información de los pedidos, rutas, características de la mercancía, capacidades de los vehículos, perfiles logísticos de los clientes, programaciones y demás; usualmente en tiempo real. (Pino et al., 2023)

Teniendo en cuenta que Colcerámica evaluó su estrategia de negocio y realizó inicialmente el desarrollo conceptual de una solución para administrar sus inventarios a través del WMS y que además probó la funcionalidad de este, con simulaciones de flujos de producción para optimizar la capacidad y aprovechamiento de los equipos, hasta implementarlo (Cerca Technology, 2023); es válido entonces considerar que los programas TMS: Sistemas de Administración del Transporte, se acoplan al sistema WMS y teniendo en cuenta la tendencia a estrategias que involucren centros cada vez más automatizados, que mejoren la administración de la flota, que realicen seguimiento de vehículos en tiempo real, reduzcan costos y maximicen los recursos (Pino et al., 2023), la implementación del TMS es quizás la más adecuada para Colcerámica.

Figura 33 Ventajas y Desventajas del DRP en Colcerámica



Identificación de la Estrategia de Distribución en Colcerámica SAS

En Colcerámica la estrategia de distribución de sus productos se hace mediante el almacenamiento en diferentes centros de distribución y/o bodegas; de ahí se realizan los despachos a los diferentes clientes, ya sea mayoristas, minoristas y exportaciones quienes a su vez tienen bodegas de almacenamiento, realizan sus ventas y entregan los productos al cliente final. Es decir, se utiliza la estrategia Warehousing.

Los productos cerámicos salen de las líneas de producción, es clasificada, empacada, embalada y transportada con montacargas a los CEDI: centros de distribución, los cuales están ubicados dentro de las instalaciones de las plantas, se graba en sistema WMS: *Warehouse Management System* sistema que hace interfaz con SAP ERP, ahí se hace la asignación de pedidos a los diferentes clientes los cuales han sido recibidos previamente por el mismo sistema SAP ERP. Al momento de realizar la consolidación de pedidos se busca que en un solo

transporte se pueda enviar pedidos de 1, 2 o máximo 3 clientes diferentes según las cantidades por cliente y su ubicación geográfica.

Modos y Medios de Transporte utilizados por Colcerámica SAS en sus Procesos de Aprovechamiento de Materias Primas y Distribución de su Producto Terminado

Para las exportaciones que se realizan a Estados Unidos, Centroamérica, Ecuador o Chile se tiene transporte multimodal, se despachan desde los CEDI en camiones, tractomulas y/o Containers hacia los puertos de Buenaventura y Cartagena y de ahí se hace el trasbordo a Barcos y/o buques de gran capacidad de carga y se envía a los clientes en el exterior donde nuevamente es recibido por camiones y/o tractomulas para ser llevado a los clientes.

Modo Terrestre. Actualmente el Sistema de Administración del Transporte TMS de Colcerámica cuenta con un parque automotor de:

- 110 camiones tipo planchón,
- Maquinaria amarilla en las que se encuentran 15 montacargas y 3 cargadores
- 10 dobletroques

Operador: Se opera por parte de una firma filial a la compañía (outsourcing) y es también la encargada del transporte de los diferentes productos e insumos requeridos en sus operaciones de manera segura y eficiente.

Volumen: Se movilizan en promedio 170 toneladas/día con productos y coproductos, este tipo de medios optimizan la distribución y cumplimiento de las rutas para la entrega de una manera oportuna.

Otros usos: En los centros de distribución y en las bodegas de almacenamiento se utilizan montacargas. El transporte terrestre es el medio por excelencia desde y hasta los puertos de Cartagena, Barranquilla o Buenaventura y el aeropuerto en Bogotá. La distribución se hace por

vía terrestre, usando tractomulas, camiones y camionetas muchos de los cuales son Flota Propia o de Outsourcing.

Modo Aéreo. Usado por Colcerámica para importar maquinaria y materiales de proveedores de Centroamérica, Europa o Asia. Entre los cuales están repuestos System en Italia, tintas de Endeka o Colorobbia en España, zunchos de México.

Modo Marítimo. En Colcerámica es usado para el transporte de materias primas en grandes cantidades o maquinaria de gran tamaño. El modo marítimo se usa para abastecer de Europa Prensas hidráulicas, decoradoras digitales, máquinas empacadoras, fritas, Dolomita, Caolines, etc. También es usado para la exportación de productos a Estados Unidos, Chile y Ecuador.

Conveniencia de la Utilización de Servicios de Embarque Directo en Colcerámica SAS

Al prestar el servicio de embarque directo a sus clientes Colcerámica obtiene una notable reducción de costos en sus operaciones de inventarios, mayor control en el moviendo de sus mercancías y aceptación de sus productos. En Colcerámica se realiza el embarque directo en su operación hacia los CEDI, donde existe un espacio destinado tanto al almacenaje como al envío de productos e insumos a medida que estos son demandados por los clientes. En este caso desde CEDI hacia los hipercentros, constructoras, ferreterías y exportaciones. Para mayor información sobre los servicios de embarque consultar Chopra & Meindl (2008).

Viabilidad de la Implementación de la Estrategia de Cross Docking en Colcerámica SAS

Utiliza la estrategia de manera parcial. Esta estrategia de distribución en Colcerámica permite reducir los tiempos y los plazos de entrega de los productos, ahorrando los costos de almacenamiento y disminuyendo el exceso de manipulación y evitando daños en la calidad del producto, mejorando la gestión de las devoluciones, permitiendo el aumento de la productividad.

Existe un tiempo establecido de espera en las instalaciones inferior a 24 horas, esto permite tomar decisiones en la mejora de los procesos logísticos desde la adquisición de las materias primas, producto en proceso hasta producto terminado, de acuerdo con esta estrategia el flujo de la información proveniente tanto de los proveedores como de la empresa o de la red de distribución y clientes es inmediato. Para más información sobre Logística del Transporte y distribución consultar Universidad Nacional de Misiones (2020).

Determinación de la Estrategia Adecuada para los Negocios de Colcerámica SAS

Tabla 6 Estrategia sugerida para los Negocios de Colcerámica

Características	Observación
Basar la distribución en la infraestructura logística de la empresa.	La empresa cuenta con puntos directos de venta, Cedis e intermediarios hacia el cliente final.
Maximizar los recursos disponibles.	La empresa cuenta con sólido parque automotor tanto propio como contratado.
Fusionar una distribución directa con una distribución exclusiva.	La empresa maneja importantes clientes como Sodimac Corona, pero también tanto grandes como medianos constructores
Trabajar en sinergia con los Software ERP y la logística de distribución.	Es posible optimizar los movimientos más que predecir, pues el sector de la construcción ha fluctuado considerablemente los últimos tres años.
Implementar el sistema TMS	El Sistema TMS hace uso de la ventaja tecnológica con la que cuenta la Compañía.

Beneficios en la Empresa con los Cambios en la Industria de la Distribución.

La cadena de suministro funcionará más eficientemente, aumentará la versatilidad y flexibilidad de los transportes. Un sistema de Administración del transporte como el TMS que involucra al emisor, al transportador y al cliente integra información útil que aumenta la eficiencia y mejora la administración de los inventarios, de los costos, los tiempos y mejora la eficiencia. Las estrategias predictivas, como la DRP ofrecen grandes ahorros en tiempos muertos o errores humanos con el uso de la inteligencia artificial o incluso de ordenadores cuánticos. (Pino et al., 2023). En cuanto a la mercancía se minimiza el sobre-stock, se optimizan los almacenes por familias de productos, se estandarizan los procedimientos y se asegura la

conservación y disposición de los productos a almacenar. Por ejemplo, SODIMAC utiliza Cross Docking para no tener que usar mayor almacenamiento, lo que le permite hacer reposiciones directamente al proveedor o al camión distribuidor de Sodimac, sin tener que dejar almacenadas grandes cantidades en espera de ser utilizadas. La eliminación de este doble paso evita intermediarios y por el contrario una considerable disminución de los costos. Para mayor información al respecto consultar el blog de Mejoramiento Continuo: Siguenza (2016).

El TMS en Colcerámica. El Sistema de Administración del Transporte permite la trazabilidad del producto, aportando a la calidad en el servicio y a reducir los sobrecostos. Se tiene pleno *conocimiento, control y eficiencia* en los procesos de transporte permitiendo realizar análisis de los tiempos de recogida, entrega, y capacidad, manteniendo informados tanto a los transportistas como a la empresa. Las ventajas del transporte aéreo son la rapidez con la que se cuenta con la maquinaria y la capacidad de carga. En cuanto al modo marítimo el bajo costo y gran capacidad de transportar materia prima o maquinaria.

El sistema TMS, requiere capacitación, mantenimiento tecnológico, etc. Y debido a la geografía colombiana, existen inconvenientes de conectividad. Las desventajas principales del modo aéreo son el alto costo y restricciones de disponibilidad y accesibilidad a ciertas zonas del país. En cuanto al modo marítimo su principal desventaja son los largos tiempos de entrega que, para el caso de Colcerámica los envíos desde Europa o Asia pueden demorar hasta 3 meses.

Mega Tendencias en Supply Chain Management y Logística

Aquí se identifican las mega tendencias en Supply Chain Management y Logística para la empresa Colcerámica SAS, donde en primera instancia se identifican los conceptos de las mega tendencias elaborando un mapa conceptual de las estructuras y procesos logísticos, luego se relaciona un factor crítico de éxito que dificulta la implementación de estas mega tendencias para la empresa mencionada anteriormente.

Conceptualización y Contextualización

Actualmente la logística de la cadena de suministros de las empresas se enfrenta a grandes desafíos, dentro de los principales se encuentran los siguientes:

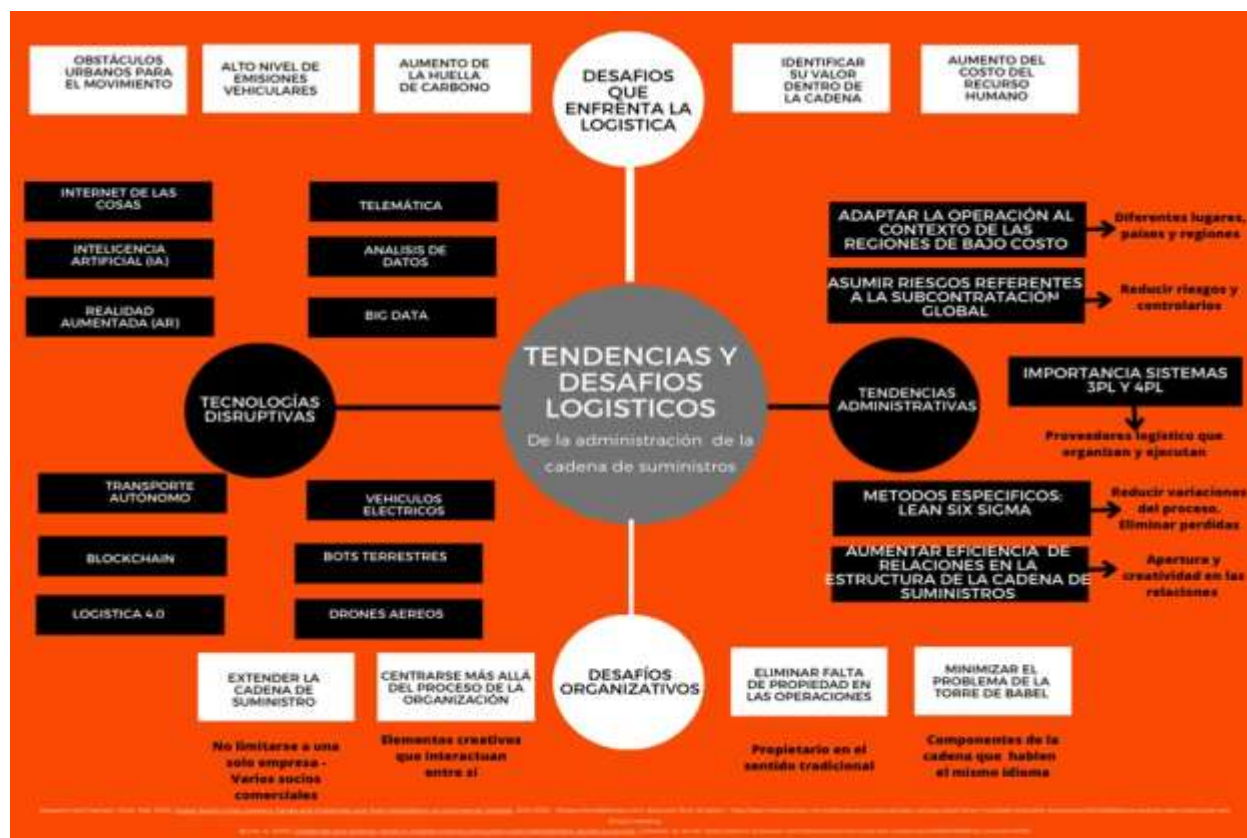
- Alto Nivel de emisiones en el transporte vehicular
- Aumento en la huella de carbono del transporte
- Falta de visibilidad en la cadena de valor de suministros
- Incremento en los gastos de capital humano
- Mayores restricciones en el tránsito vehicular de carga en zonas urbanas

En el contexto logístico de la cadena de suministros las megatendencias llegan con una fuerza transformadora buscando mejorar los procesos en los centros de distribución, en el manejo de cargas, en el transporte, en el manejo de la información y hasta en la toma de decisiones.

Dentro de las megatendencias más comunes está el transporte autónomo, el uso del Internet para el comercio electrónico, la telemática, el Blockchain, la realidad aumentada (AR), la Inteligencia Artificial (AI), Big data, logística 4.0. La complejidad de la cadena y los requisitos del cliente dan lugar a las innovaciones de entrega de última milla dando forma al ecosistema de vehículos comerciales eléctricos y de celda o pila de combustible; la entrega de última milla también ha traído modelos innovadores como el uso de drones aéreos y bots terrestres.

Aspectos Fundamentales de las Mega Tendencias en SCM y Logística

Figura 34 Tendencias y Desafíos Logísticos de la SCM



Factores Críticos de Éxito que Dificultan la Implementación de esas Megatendencias, en las Empresas Colombianas y en Colcerámica SAS

Existen diferentes factores que intervienen en la implementación de las tendencias y transformación, factores críticos que afectan, algunos de ellos son:

- Factores tecnológicos
- Factores socioculturales
- Inversión en innovación
- Factores sociopolíticos
- Factores Económicos

Las empresas colombianas deben enfrentarse a un mundo exigente y globalizado de constantes cambios, que exige estar actualizado a nuevas tendencias y los cambios estructurales, optimizando los recursos de la organización y manteniendo los mismos estándares de calidad.

El desarrollo tecnológico digital ha pasado a ser un recurso indispensable para las empresas y el ritmo al que está evolucionando la tecnología obliga a las organizaciones a involucrarse, facilitando creación y mejora en los procesos logísticos con el fin de adquirir mayores beneficios. La poca inversión en tecnología de la información y comunicación en nuestro país hace que disminuya significativamente la incursión en dichas tecnologías, impidiendo que las empresas evolucionen en factores importantes como la velocidad, eficiencia, innovación, competencia, expansión y satisfacción de sus consumidores.

El factor sociocultural, que interfiere en la implementación de megatendencias dentro de las empresas colombianas, el nivel educativo, los estilos de vida, los hábitos de consumo, las creencias culturales. Incluyendo al ser humano a aceptar que puede ser reemplazado o mejorado por máquinas dificultan la implementación de grandes cambios y avances tecnológicos.

La limitación de recursos del gobierno para la intervención financiera en los proyectos de innovación e iniciativas empresariales es un factor crítico dentro de la implementación de tendencias de transformación y cambio de las empresas colombianas. Restringiendo las pequeñas y medianas empresas en un mercado regional, ya que los recursos son limitados.

El factor socio político dificulta la implementación de las nuevas megatendencias que intervendrán en el futuro empresarial. La poca inversión en infraestructura (carreteras, puentes, aeropuertos, y puertos) que faciliten el comercio y transporte y el constante cambio de legislaciones cada vez menos favorables para el contribuyente, los bajos niveles de educación y el alto porcentaje de desempleo genera incertidumbre en la economía. El difícil acceso al sistema

financiero es otro factor crítico que tienen que sortear las empresas colombianas, la incursión en la globalización requiere de grandes cambios e inversiones económicas, para obtener liquidez, la empresa se ve en la necesidad de buscar otras fuentes de financiación, o aceptar altas tasas de interés. (Díaz Valero et al., 2020)

Conclusiones

Conocida la importancia de la Cadena de Suministro y su estructura aguas arriba desde el Cliente Final, pasando por la distribución, el despacho, la producción, el abastecimiento y en cada uno, los niveles que indican la relación que maneja la compañía con cada miembro que conforma la cadena, es clara la importancia de la administración correcta de la misma porque exige el análisis y el control de flujos de materiales, de información, de jerarquías y de dinero. Identificamos que la logística hace parte del conjunto de procesos complejos necesarios para el buen funcionamiento de la Cadena. También es importante una buena planeación, para ello es necesario analizar la información proveniente de los clientes, de las finanzas, de producción y de abastecimiento. Estos análisis implican métodos analíticos y estadísticos que permiten visualizar tendencias, necesidades, comportamientos, costos y precisiones de método y estrategia, para tomar decisiones acertadas y así prevenir situaciones adversas (como por ejemplo el efecto látigo). Por una mala planeación de inventarios, de distribución y en general por procedimientos inadecuados se pueden llegar a tener pérdidas de material, de dinero y de clientes. En busca de la optimización, las Cadenas de Suministro se someten a estándares de procedimientos como los enfoques propuestos por el Global Supply Chain Forum que en general aborda los métodos para gestionar los clientes, las órdenes, el flujo de Manufactura, el Desarrollo y la Comercialización de Nuevos Productos y el Retorno; mientras que el enfoque el Apics-Scor se dirige hacia la Planificación, a la gestión de los insumos, al pago a proveedores y tanto a distribución como a devolución. Debido a que la Administración de las Cadenas de Suministro son el norte en la competitividad comercial, industrial y logística, existen índices de Clasificación Mundial como lo es el Índice de Desempeño Logístico (LPI) donde cada nación es evaluada en varios aspectos logísticos principalmente relacionados, con infraestructura, gestión legal, agilidad de procesos,

medios de transporte, entre otros. Nuestro país cuenta con políticas que buscan favorecer la gestión logística como lo es el Documento Conpes. La empresa que seleccionamos para trabajar la temática es Colcerámica SAS, sobre ella encontramos oportunidades de mejora en temas como el Layout, la Gestión de proveedores y propusimos una metodología de gestión de almacenes e inventarios, basados en la observación de su infraestructura, sus procesos de administración logística, su situación geográfica y su demanda. (Lorenzo Nieto)

Para que una organización efectúe una buena gestión en el Supply Chain Management y Logística debe iniciar por estructurar un sistema donde identifique sus miembros el cual aporte a la mejora y a la expansión de sus productos a otros lugares con calidad y que se ajuste a los objetivos planeados por la compañía adaptándose y aportando a nuevas tecnologías fortaleciendo el crecimiento. Para que los sistemas del Supply Chain Management y Logística funcionen debe tener un buen flujo de información y una buena comunicación que sea optimizado obteniendo una respuesta rápida en el sistema de aprovisionamiento desde los proveedores hasta la entrega del producto, donde se evalúa la reducción de los costos manteniendo una ventaja competitiva en el mercado con precios que se le facilitan al cliente, ofreciendo productos con calidad donde se debe tener en cuenta el uso adecuado de los recursos disponibles, la implementación en la disminución de espacios tanto en la fabricación como en la manipulación del producto terminado, esto permitiendo la fluidez y rapidez sin afectar la calidad y cumpliendo con los estándares de calidad, también se debe tener presente la presentación del producto como el tipo de empaque y embalaje y el medio de transporte que sea el adecuado para la manipulación del producto. De acuerdo a las tecnologías implementadas la empresa garantiza la calidad, la mejora de los procesos productivos y el servicio al cliente, se observa una inversión grande para la empresa pero se puede garantizar que con una buena gestión de los sistemas del Supply Chain y

Logística se verá reflejada en la rentabilidad de la compañía y en la adquisición de nuevos clientes. Observando los sistemas en cada unidad para la empresa de Colcerámica es necesario realizar algunos ajustes que permiten dar aportes a establecerse como una de las empresas más competitivas donde debe empezar por evaluar a sus proveedores, continuar con la implementación de nuevas tecnologías, disminución de los tiempos de movimientos de los productos, donde de acuerdo a los estudios realizados para la empresa de Colcerámicas puede obtener una rentabilidad mayor de la hoy en día está obteniendo. (Mauricio Rodríguez Montaña)

La gestión de la cadena de suministros, más conocida como Supply Chain management es hoy en día una estrategia o alternativa para que las industrias mejoren su competitividad y sean cada vez más sostenibles; optimizar los recursos empresariales tanto en procesos productivos como en procesos logísticos toma cada vez más relevancia cuando de mejorar los costos de producción y costos de transporte y distribución se trata. Es por eso que como ingenieros industriales en el ámbito empresarial nos debemos enfocar en buscar gestionar los 6 procesos del modelo APICS-SCOR como son la planificación, la adquisición, la fabricación, distribución, devolución y soporte de los productos y servicios que se producen. Para esto es clave conocer muy bien tanto la estructura horizontal y vertical de las compañías como los flujos de información, flujos de producción y flujos de dinero que manejan las mismas. Para el caso estudio de la empresa Colcerámica SAS se logra identificar una cadena de abastecimientos y una logística bastante amplias, al ser una empresa tan grande y robusta cuenta con muchas fortalezas en sus procesos de abastecimiento, manejo de sus inventarios, transporte y almacenamiento de materias primas y producto terminado pero también deja ver muchas oportunidades de mejoramiento que quizá por ser una empresa tan grande deja de lado algunos detalles que son claves a la hora de optimizar recursos, en este trabajo logramos identificar

algunas y también plantear o sugerir las acciones que se deben seguir para disminuir sus costos a la hora de gestionar toda la cadena de suministros y la logística para entregar sus productos; Colcerámica tiene algunas oportunidades en la forma como gestiona sus inventarios para evitar que el efecto látigo le genere impactos negativos especialmente en aumentar el costo de gestionar el mismo, los layout de los almacenes tienen muchas oportunidades de mejorar para disminuir las pérdidas por desplazamientos, por retrabajos y hasta por mismo uso inadecuado de los espacios. Colcerámica SAS no es ajena a los desafíos que afrontan la mayoría de las empresas de Colombia y del mundo, como es la contaminación por emisiones de tráfico vehicular, el aumento de la huella de carbono del transporte y restricción de transporte vehicular en las zona urbanas y es ahí donde requiere empezar aplicar las megatendencias actuales en Supply Chain Management; aprovechar la tecnologías disruptivas, la tecnología 4,0, los transportes con energías limpias, la Inteligencia artificial y todas las que se adapten al anejo de sus productos. (Luis Gabriel Aguilar)

Todas las organizaciones desarrollan actividades con funciones claves y estructuradas con la inclusión de todos tipos de participantes, generando compañías autónomas con alta competitividad, con estrategias y técnicas para desarrollar productos y servicios en pro del cliente. satisfaciendo la demanda y necesidades del mercado cumpliendo con el nivel de servicio centrado en sus costos logísticos relacionados con el inventario y el almacenamiento involucran el alquiler y mantenimiento de instalaciones, equipos, distribución transporte de materias primas para el desarrollo de productos sin exceder los inventarios y sobrecostos por un mal manejo en sus operaciones logísticas. Una herramienta de gran ayuda es la gestión de aprovisionamiento la cual selecciona los proveedores, mercancías y servicios para el desarrollo de productos y servicios de alta calidad buscando la fidelidad de sus clientes .

A su vez integrando los procesos de distribución coordinado los recursos industriales y comerciales movilizandolos productos desde las empresas de producción hasta los centros de consumo cumpliendo las demandas del mercado cumpliendo con el modelo de negocio que desarrolle la empresa. Teniendo una relación con el costo beneficio entregando productos al mercado cumpliendo las estrategias de los procesos logísticos. Apoyado en la optimización del transporte eje fundamental en las operaciones logísticas dentro y fuera de la compañía con la utilización de almacenes esto con el fin de reducir inventarios, costos de transporte y un mejor servicio para el cliente y, de gran ayuda para la economía de la empresa.

En la actualidad la logística y la cadena de suministro se está transformado con ayuda de nuevas tecnologías y programas desarrollados para realizar actividades de forma sistemática en el caso del transporte podemos observar el aporte a la sostenibilidad ambiental con la inclusión de vehículos eléctricos para el desarrollo de operaciones disminuyendo las emisiones de CO_2 , también encontramos el comercio digital aportando al desarrollo de nuevos productos y alta demanda la para las empresa de producción. (Fabio Gonzalez)

Hoy en día las empresas buscan ser más eficientes por menores costos y siempre teniendo en cuenta la calidad y la satisfacción de los clientes, lo cual las ha llevado a implementar sistemas integrados que permitan tener una relación más estrecha con clientes y proveedores utilizando estrategias en beneficio de las partes de la cadena de suministros. Una buena administración de la cadena de abastecimiento acompañado de herramientas tecnológicas será un paso importante para que la empresa alcance sus objetivos en cuanto a eficiencia y competitividad, siempre buscando que el cliente obtenga sus productos donde y cuando los necesite y a un precio justo. Es importante también para una empresa identificar dentro de su cadena de suministros, sus puntos débiles para poder actuar de manera oportuna y así evitar

afectaciones en alguno de los eslabones de la cadena, ya que si no se tiene una adecuada administración y control en cualquiera de las etapas o fases que integran la cadena de suministro como lo son el abastecimiento, la producción y la distribución, y además si no se cuenta con un plan de contingencia, la empresa puede llegar a tener fracasos, altos costos y pérdida de clientes. Otro punto importante dentro de la cadena de suministros en una empresa es la relación y buena comunicación con los clientes y proveedores y también una óptima gestión en las áreas de compras y ventas, así como también las herramientas tecnológicas necesarias para el intercambio de información con clientes y proveedores. El área de distribución juega un papel muy importante dentro de la cadena y requiere de una planificación y estrategias que permitan optimizar costos y tiempos de entrega, para ello es necesario que la empresa determine si le conviene tener una flota propia o contratar servicios de transporte, ya que cada una tiene sus ventajas y desventajas en cuanto a costos y flexibilidad, pero teniendo en cuenta siempre la satisfacción de los clientes. Finalmente se podría concluir que las empresas si quieren sobresalir y ser competitivas deben apostarle a tecnologías de la información y la comunicación para tener total control desde el proveedor hasta el consumidor final. (Juan Carlos García)

Referencias

- AnalDEX. (2023). *Índice de Desempeño Logístico en Colombia y Latinoamérica*. analdex.org.
<https://www.analdex.org/2023/04/28/informe-del-indice-de-desempeno-logistico-lpi-2023-banco-mundial/>
- Arias Bermeo, J. (2017). *Diseño de un Modelo Logístico Tecnológico para la Respuesta Ajustada al Cliente*. Universidad Autónoma de Occidente.
<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/9662/T07330.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Burda, A. (2015). Challenges and strategic trends in modern logistics and supply chain management: Access la success. *Calitatea*, 16, 60-64.
<https://search-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/docview/1694670666?accountid=48784>
- Corona. (2023, April 17). *unidos hacemos la diferencia*. Organización Corona.
Retrieved July 15, 2023, from
- Correa Espinal, A., & Gómez, R. A. (2008). *Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro*. Universidad Nacional de Colombia.
<http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v76n157/a04v76n157.pdf>
- Corredor, J. A., Bernal, A. N., Salamanca, C. A., Orjuela, W., & Sanchez, O. M. (2020). *Propuesta en Supply Chain Management y Logística en la empresa Corona S.A.*
Retrieved abril, 2023, from
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35770/jacorredorve.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Bowersox, D. (2007). *Evolución, antecedentes, definiciones y conceptos básicos de la logística* [Administración y Logística en la Cadena de Suministros]. Mc Graw Hill Interamericana.
<http://www.ebooks7-24.com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/?il=273&pg=36>
- Camacol. (2022). Tendencias de la Construcción. *Economía y Coyuntura Sectorial*, (25), 13.
<https://camacol.co/sites/default/files/descargables/tendencias%2025%20diciembrE%2013%20DE%202022-PARA%20WEB.pdf>
- Castellanos Ramírez, A. (2009). *Manual de Gestión Logística del Transporte y Distribución de Mercancías*. www.uninorte.edu.co.
<https://valparaiso.redfuturotecnico.cl/wp-content/uploads/2020/08/Manual-de-gestion-logistica-del-transporte.pdf>
- Cerca Technology. (2023). *Colcerámica redujo el tiempo del ciclo de sus pedidos en un 83% después de la implementación del Informe WMS*.
https://drive.google.com/file/d/1VFmhItFXFbwLjDbmitlP12UXUXBI_y1e/view

- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planeación y Operación* (Tercera ed.). Pearson /Prentice Hall.
<https://biblioteca.uenicmlk.edu.ni/public/pdf/Administraci%C3%B3n%20de%20la%20cadena%20de%20Suministro%20-%20Sunil%20Chopra,%20Peter%20Meindl%20-%203ra%20Edici%C3%B3n.pdf>
- Corona. (2022). *Informe de Sostenibilidad 2022*. empresa.corona.com.
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://empresa.corona.co/wp-content/uploads/2023/04/Informe_de_Sostenibilidad_OC2022.pdf
- Díaz Valero, K. E., García Meza, O. A., Grajales Roldán, S., Patiño Alcalá, J., & Rodríguez Silva, Á. (2020). *Propuesta en Supply Chain Management y Logística en la Empresa Muebles Quintero Hermanos*. Universidad Nacional Abierta ya Distancia.
<https://1library.co/document/q0j8eggz-propuesta-management-log%C3%ADstica-empresa-muebles-quintero-hermanos-presentado.html>
- DNP-Departamento Nacional de Planeación. (2021). *Conpes 4023* [Nuevo Compromiso por el Futuro de Colombia].
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4023.pdf>
- Domina. (2023). *Tendencias de Última Milla que marcarán el 2023*.
https://www.domina.com.co/tendencias-de-ultima-milla-que-marcaran-el-2023/?related_post_from=46567
- Guerrero Salas, H. (2022). *Inventarios Manejo y Control* (3rd ed.). Ecoediciones.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=YVSGEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR19&dq=guerrero+salas+h+inventarios+manejo+y+control&ots=02SCgoRYhY&sig=Au6BpVB_bNYVwKzDkfxyd3eiLoY#v=onepage&q=guerrero%20salas%20h%20inventarios%20manejo%20y%20control&f=false

Inmaculada, L. (2023, junio 14). <https://www.youtube.com/watch?v=3omjBRGTCP0>

Instituto Aragonés de Fomento. (2023, 05 15). *Price Waterhouse Cooper*. [Manual Práctico de Logística].

https://www.aragonempresa.com/descargar.php?a=50&t=paginas_web&i=390&f=478c757ef7e3f646fcbbd1c277e5a330

Ministerio de Transporte. (2008). *Documento Conpes 3547* [Política Nacional Logística].

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3547.pdf>

Muñoz Morales, L. (2021). *Diseño de dos centros de distribución para la operación de domicilios de almacenes corona* [Trabajo de Grado Profesional].

https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/24663/5/MunozLaura_2021_CentrosDistribucionDomicilios.pdf

Oracle. (2023). *¿Qué es un sistema de Gestión del Transporte?*

<https://www.oracle.com/co/scm/logistics/transportation-management/what-is-transportation-management-system/>

Peña, V. A., & Lillo, Z. (2006, Noviembre 15). *Cadena de Suministros: sus niveles e importancia* [Modelado de Procesos de Negocios]. Universidad Técnica Federico Santa María.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38800252/informe.supply_chain-libre.pdf?1442593463=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCadena_de_Suministros_sus_niveles_e_impo.pdf&Expires=1689537554&Signature=E3Grq4-4WgRxGVyr56ZaKkASxetkZz-8u2QZHWdjQg

- Pino, J., Alberto, J., Chacón, H., & Marchena, D. (2023). *Tecnologías aplicadas a la logística: DRP y TMS*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/23341/jdpinod.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pinzón Hoyos, B. (2005). *Los procesos en "Supply Chain Management"* [Conocimiento Útil II].
<http://hdl.handle.net/10596/5653>
- Pinzón Hoyos, B. (2005). *Procesos Logísticos en Aprovisionamiento* [Objeto Virtual].
 Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/5663>
- Pinzón Hoyos, B. (2005). *Supply Chain Management* [Conocimiento Útil I]. Repositorio Institucional UNAD. Conocimiento Útil I. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10596/5581>
- Quintero Motavita, D. P. (2016). *Identificación de variables críticas del proceso de fabricación de revestimientos en Colcerámica S.A planta Madrid*.
<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10440>
- Sigüenza, K. (2016). *SODIMAC Utiliza Cross Docking* [Mejoramiento Continuo Blog].
<https://mejoramientocontinuo-blog.wordpress.com/2016/10/04/sodimac-utiliza-cross-docking/>
- The World Bank. (2023). *Logistics Performance Index (LPI)*.
<https://lpi.worldbank.org/international/global>
- Universidad Nacional de Misiones. (2020). *Logística del Transporte y la Distribución* [Facultad de Ingeniería].
https://aulavirtual.fio.unam.edu.ar/pluginfile.php/166350/mod_resource/content/1/ING.%20IND.II%20%28UNIDAD%20IV%29.pdf ed.
- UMB. (2010). *Fundamentos en Supply Chain Management*. Universidad Manuela Beltrán.
chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjcgclcfndmkaj/http://virtualnet2.umb.edu.co/virtualnet/archivos/open.php/374/8c976_13/modulo1/pdf/contenido_modulo1.pdf

Vírseda Gallego, L. (2011). *Revisión de los métodos, modelos y herramientas existentes para la selección de proveedores.*

https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/12130/PFC_LauraVirsedagallego_Resumen.pdf

Apéndice

Apéndice 1 El LPI (Índice de Desempeño Logístico por sus siglas en inglés) de los 6 criterios: Aduanas, Infraestructura, Facilidad de Envíos, Competencia y Calidad Logísticas, Seguimiento y Localización y Puntualidad del Capítulo Colombia y el LPI del Banco Mundial.

Fuente: (The World Bank, 2023)

2007		LPI GLOBAL		% Bench	ADUANAS		INFRAESTRUCTURA		FACILIDAD DE ENVÍO		COMPETENCIA Y CALIDAD LOGÍSTICAS		SEGUIMIENTO Y BASTREO		PUNTUALIDAD	
PAÍS	CÓDIGO	PUNTAJE	RANKING		PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING
Singapur	SGP	4.19	1	100.0	3.90	3	4.27	2	4.04	2	4.21	2	4.25	1	4.55	1
Holanda	NLD	4.18	2	99.6	3.99	1	4.29	1	4.05	1	4.26	1	4.14	4	4.88	5
Canadá	CAN	3.90	10	95.6	3.82	9	3.95	12	3.78	8	3.85	12	3.98	11	4.29	13
Australia	AUS	3.79	17	87.6	3.58	17	3.65	20	3.72	13	3.76	19	3.87	12	4.30	20
Emiratos Árabes	ARE	3.78	19	86.9	3.52	20	3.80	18	3.68	15	3.87	10	3.81	20	4.12	17
Chile	CHL	3.26	23	70.6	3.22	24	3.06	24	3.21	34	3.19	26	3.17	27	3.66	44
Panamá	PAN	2.89	54	59.2	2.88	48	2.79	48	2.80	58	2.73	60	2.93	49	3.43	49
Colombia	COL	2.90	62	46.9	2.90	116	2.30	88	2.61	74	2.44	86	2.63	71	3.94	87

2012		LPI GLOBAL		% Bench	ADUANAS		INFRAESTRUCTURA		ENVÍO INTERNACIONAL		COMPETENCIA Y CALIDAD LOGÍSTICAS		SEGUIMIENTO Y BASTREO		PUNTUALIDAD	
PAÍS	CÓDIGO	PUNTAJE	RANKING		PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING
Singapur	SGP	4.12	1	100.0	4.00	1	4.25	2	2.99	2	4.07	6	4.07	6	4.39	1
Holanda	NLD	4.02	5	96.7	3.85	8	4.25	1	3.86	3	4.08	7	4.12	2	4.25	12
Canadá	CAN	3.86	14	91.1	3.68	17	3.99	12	3.66	18	3.86	18	3.86	14	4.81	3
Australia	AUS	3.73	18	87.2	3.60	16	3.85	10	3.40	28	3.75	16	3.79	29	4.05	17
Emiratos Árabes	ARE	3.78	17	88.9	3.62	15	3.84	17	3.59	15	3.74	17	3.81	18	4.30	13
Chile	CHL	3.17	39	69.6	3.11	36	3.28	37	3.06	44	3.00	46	3.22	41	3.47	54
Panamá	PAN	2.90	61	61.6	2.86	74	2.94	61	2.76	79	2.84	62	3.01	57	3.47	56
Colombia	COL	2.87	84	59.6	2.85	94	2.72	80	2.78	78	2.96	52	2.88	69	3.48	57

2014		LPI GLOBAL		% Bench	ADUANAS		INFRAESTRUCTURA		ENVÍO INTERNACIONAL		COMPETENCIA Y CALIDAD LOGÍSTICAS		SEGUIMIENTO Y BASTREO		PUNTUALIDAD	
PAÍS	CÓDIGO	PUNTAJE	RANKING		PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING
Singapur	SGP	4.00	1	96.2	4.03	1	4.20	2	3.70	6	3.97	8	3.90	11	4.25	1
Holanda	NLD	4.05	2	97.6	3.96	4	4.23	3	3.64	11	4.12	2	4.07	6	4.34	6
Canadá	CAN	3.86	12	91.6	3.63	20	4.08	10	3.46	28	3.94	10	3.87	8	4.38	11
Australia	AUS	3.81	16	90.0	3.65	9	4.00	12	3.52	18	3.76	17	3.81	16	4.00	26
Emiratos Árabes	ARE	3.84	27	91.8	3.42	26	3.70	21	3.20	49	3.90	10	3.87	24	3.92	32
Chile	CHL	3.26	42	72.3	3.17	39	3.17	41	3.12	53	3.19	44	3.30	40	3.59	44
Panamá	PAN	3.19	46	70.3	3.16	40	3.00	52	3.18	47	2.87	68	3.14	37	3.62	42
Colombia	COL	2.84	97	62.6	2.69	79	2.44	98	2.72	86	2.64	96	2.66	100	2.87	111

2016		LPI GLOBAL		% Bench	ADUANAS		INFRAESTRUCTURA		ENVÍO INTERNACIONAL		COMPETENCIA Y CALIDAD LOGÍSTICAS		SEGUIMIENTO Y BASTREO		PUNTUALIDAD	
PAÍS	CÓDIGO	PUNTAJE	RANKING		PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING
Singapur	SGP	4.14	5	97.46	4.18	1	4.20	6	3.96	6	4.09	5	4.06	10	4.40	6
Holanda	NLD	4.19	4	98.21	4.12	3	4.29	2	3.94	8	4.22	3	4.17	8	4.41	5
Canadá	CAN	3.90	14	90.85	3.95	6	4.14	10	3.56	29	3.90	15	4.10	9	4.01	25
Australia	AUS	3.79	19	88.89	3.84	22	3.82	18	3.63	21	3.87	17	3.87	19	4.04	21
Emiratos Árabes	ARE	3.94	13	91.19	3.84	12	4.07	12	3.69	7	3.82	18	3.91	16	4.12	18
Chile	CHL	3.28	48	69.70	3.19	36	3.27	40	3.00	49	3.07	56	3.00	54	3.71	46
Panamá	PAN	3.34	40	72.47	3.13	42	3.20	38	3.05	36	3.18	45	2.95	63	3.74	41
Colombia	COL	2.81	94	49.98	2.71	119	2.42	96	2.56	102	2.67	82	2.66	96	3.22	70

2018		LPI GLOBAL		% Bench	ADUANAS		INFRAESTRUCTURA		ENVÍO INTERNACIONAL		COMPETENCIA Y CALIDAD LOGÍSTICAS		SEGUIMIENTO Y BASTREO		PUNTUALIDAD	
PAÍS	CÓDIGO	PUNTAJE	RANKING		PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING
Singapur	SGP	4.00	7	99.89	3.88	6	4.06	6	3.58	16	4.10	3	4.08	8	4.32	6
Holanda	NLD	4.02	6	94.21	3.92	5	4.21	4	3.60	11	4.09	5	4.02	11	4.25	11
Canadá	CAN	3.75	20	88.17	3.80	16	3.75	21	3.58	18	3.90	14	3.83	21	3.96	22
Australia	AUS	3.75	18	88.34	3.87	7	3.97	16	3.25	40	3.71	21	3.82	20	3.90	21
Emiratos Árabes	ARE	3.96	11	92.26	3.62	15	4.02	10	2.86	6	3.92	12	3.96	12	4.38	4
Chile	CHL	3.30	34	72.38	3.27	32	3.21	34	3.27	38	3.13	42	3.20	44	3.80	31
Panamá	PAN	3.28	38	71.09	3.27	46	3.18	42	3.21	34	3.33	36	3.40	36	3.60	46
Colombia	COL	2.94	58	60.85	2.82	75	2.87	72	3.19	48	2.87	58	3.06	53	3.17	81

2023		LPI GLOBAL		% Bench	ADUANAS		INFRAESTRUCTURA		ENVÍO INTERNACIONAL		COMPETENCIA Y CALIDAD LOGÍSTICAS		SEGUIMIENTO Y BASTREO		PUNTUALIDAD	
PAÍS	CÓDIGO	PUNTAJE	RANKING		PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING	PUNTAJE	RANKING
Singapur	SGP	4.3	1	4.2	1	4.6	1	4.0	2	4.4	1	4.4	1	4.3	1	
Holanda	NLD	4.1	3	4.0	7	4.2	5	3.7	8	4.2	3	4.2	3	4.0	17	
Canadá	CAN	4.0	7	3.9	4	4.2	3	3.6	14	4.2	3	4.1	11	4.1	10	
Australia	AUS	3.7	19	3.7	14	4.1	9	3.1	47	3.9	14	4.1	11	3.8	36	
Emiratos Árabes	ARE	4.0	7	3.7	14	4.1	9	3.8	4	4.0	11	4.1	11	4.2	4	
Chile	CHL	3.0	83	3.0	47	2.8	85	2.7	88	3.1	57	3.0	85	3.2	85	
Panamá	PAN	3.1	57	3.0	47	3.3	44	3.1	47	3.0	62	2.9	72	3.4	55	
Colombia	COL	2.9	88	2.6	94	2.9	59	3.0	57	3.1	57	3.1	82	3.2	85	

Apéndice 2

Figura 35 Resultados encuesta gestión de inventarios en Colcerámica 1

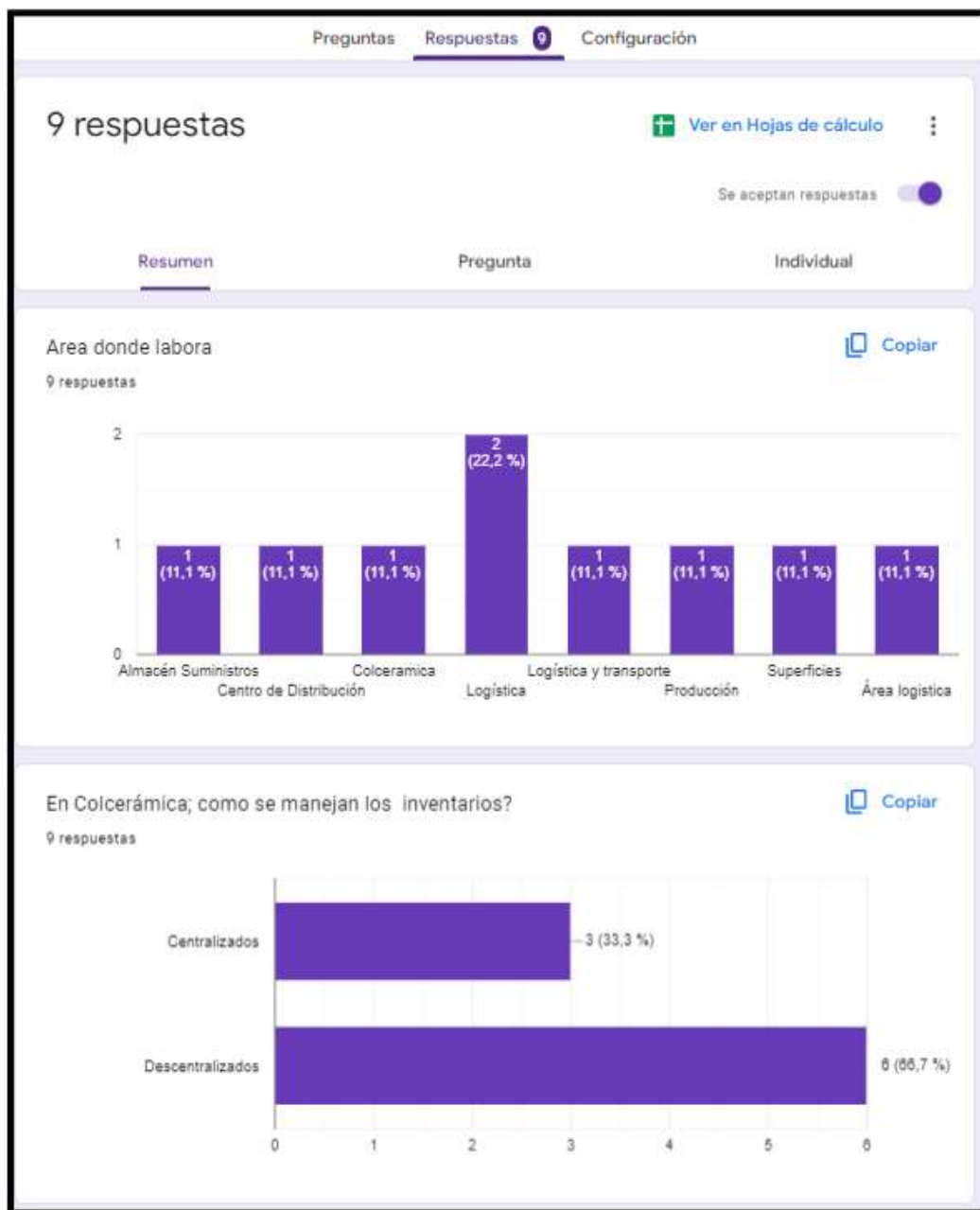


Figura 36 Resultados encuesta gestión de inventarios en Colcerámica 2



Figura 37 Resultados encuesta gestión de inventarios en Colcerámica 3

