

PROCESO DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES PARA OBRAS DE LA
CONSTRUCTORA LAS GALIAS S.A. EN BOGOTÁ.

MYRIAM YAMILE SANTOS GRISALES
ANDERSON ROBERT RAMÍREZ CORREDOR

PROYECTO INTEGRAL DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS

DIRECTOR

MANUEL RICARDO GONZÁLEZ VÁSQUEZ
ARQUITECTO
JUAN SEBASTIÁN NEIRA SARMIENTO
ARQUITECTO

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS
BOGOTÁ D.C

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Nombre del director
Firma del Director

Nombre
Firma del presidente Jurado

Nombre
Firma del Jurado

Nombre
Firma del Jurado

Bogotá, D.C., noviembre de 2023

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decano Facultad de Arquitectura

Dra. María Margarita Romero Archbold

Directora de programa

Dra. María Margarita Romero Archbold

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	9
1. CIUDADES COMPETITIVAS	10
1.1 Planteamiento del problema	10
1.2. Pregunta de investigación (formulación del problema)	19
1.3 Delimitación y alcance	19
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. ANTECEDENTES (ESTADO DEL ARTE)	23
4. OBJETIVOS	28
4.1. Objetivo general	28
4.2. Objetivos específicos	28
5. MARCO TEÓRICO	29
5.1 Cadena de suministro	29
5.2 Proceso de adquisición	29
5.2.1 <i>Proceso de Planificación</i>	29
5.2.2 Proceso de Costos y Presupuesto de Obra	29
5.2.3 Proceso de Ejecución:	30
5.2.4 Proceso de Control	30
5.2.5 Proceso de Cierre	30
5.3 Plan estratégico de compras.	31
5.4 La metodología BIM (Building Information Modeling)	32
5.5 Herramienta SINCO ERP	33
5.6 Cultura organizacional	34
6. METODOLOGÍA	35
6.1 Revisión documental hitos claves en la gestión de la cadena de suministro.	

Objetivo 1	36
6.1.1 <i>La cadena de suministro (Supply Chain)</i>	36
6.1.2 <i>Gestión de compras.</i>	39
6.1.3 <i>Sistemas de compras</i>	41
6.1.4 <i>Normatividad</i>	43
6.1.5 <i>Cadena de suministro integrada</i>	43
6.1.6 <i>Herramientas tecnológicas</i>	45
6.2 Determinar el estado actual del proceso de la cadena de abastecimiento.	
Objetivo 2	47
6.3 Procedimiento para adquisición de materiales. Objetivo 3	63
7. PROCESO DE GESTIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES CONSTRUCTORA LAS GALIAS SAS	71
8. CONCLUSIONES	80
9. RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS	82

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Cartera hipotecaria de vivienda	12
Figura 2. Estadística cemento gris	13
Figura 3. Estadísticas concreto premezclado	14
Figura 4. Estadísticas licencias de construcción	15
Figura 5. Indicadores económicos en la construcción IEAC	16
Figura 6. Análisis mezcla asfáltica	17
Figura 7. Estadísticas viviendas VIS y No Vis	18
Figura 8. Enfoque orientado a Procesos	26
Figura 9. Procesos de gestión de proyectos	31
Figura 10. Campos de actividad de BIM	33
Figura 11. Esquema metodológico	35
Figura 12. Esquema objetivo 1	36
Figura 13. Ejemplo de KPIs utilizados en suministro de materiales	37
Figura 14. Actividades previas	40
Figura 15. Modelos de gestión de compras	41
Figura 16. Fases objetivo 2	47
Figura 17 Estructura de la encuesta	49
Figura 18. Encuesta realizada	52
Figura 19. Variable 1	53
Figura 20. P. 5. Seguimiento	53
Figura 21. P. 6. Gestión	54
Figura 22. P 7. Compromiso	54
Figura 23. P. 8 Calidad	55
Figura 24. P. 9 Requerimientos	55
Figura 25. P 10. Solicitudes	56
Figura 26. P. 11 Justo a tiempo	56
Figura 27. P. 12. Solución	57
Figura 28. P. 13 Conocimiento	57

Figura 29. P. 14 Trazabilidad	58
Figura 30. P. 15 Control de inventarios	58
Figura 31. P. 16 Sistema de compras	59
Figura 32. P 17. Integración de procesos	59
Figura 33. P. 18 Herramientas TIC	60
Figura 34. P. 19 Conocimiento Herramientas BIM/ Sinco	60
Figura 35. P. 20. Implementar acciones	61
Figura 36. Grafica de conclusiones	62
Figura 37. Errores en la gestión de almacén	64
Figura 38 Optimización de la gestión en almacén	65
Figura 39. Etapas de la gestión de compras	67
Figura 40. Beneficios de Sinco ERP	68
Figura 41. Modelo BIM	70
Figura 42. Ejemplo proceso orden de compra	72
Figura 43. Análisis de necesidades	73
Figura 44. Ejemplo de proceso de adquisición	75
Figura 45. Ejemplo proceso de ingreso y almacén	76
Figura 46. Ejemplo KPI aplicado a suministros	78
Figura 47. Proceso de compras	79

RESUMEN

El análisis de argumentación en la propuesta, orientada a generar un proceso óptimo en la adquisición de materiales, se realizó a partir de la identificación de falencias en la cadena de suministro específicamente en el área de almacén y compras de los frentes o proyectos de la compañía. Por lo que, se define desde un enfoque ideal para el crecimiento saludable de las empresas en un mercado multifacético, una gestión eficiente en la cadena de suministro entendido en tres procesos: el abastecimiento, la producción y la distribución. El suministro de los materiales, recursos o insumos necesarios durante las fases de las obras permite que el ciclo de vida de los proyectos se desarrolle bajo el enfoque de trabajo fructífero, esto permite comprender que, dependiendo del área de análisis, el proceso puede tener particularidades que hacen que las actividades sean relativamente simples o complejas. Por ello, los indicadores de gestión en las diferentes etapas o procesos permiten detectar alertas que a su vez afectan a la productividad y competitividad de la empresa. Lo investigado indicó que la gestión en la cadena de suministro es la responsable de coordinar las actividades y acciones de la empresa con las de su entorno interno y externo, por lo que las operaciones en el almacén, la sistematización y automatización a través de herramientas tecnológicas (BIM, Sinco ERP) tienen un impacto en la eficiencia de los recursos y la calidad del producto, ya sea directa o indirectamente promoviendo la cultura organizacional de la compañía, enfocado a los lineamientos de las políticas misionales, por lo que todos los factores antes mencionados tienen un efecto positivo en el coste final del producto, lo que beneficia tanto a los clientes como a los bienes de la empresa.

Palabras claves: gestión, compras, calidad, integración, procesos, recursos tecnológicos.

1. CIUDADES COMPETITIVAS

La optimización, vinculación y el aporte del proceso de compras de materiales a la línea de planeación estratégica son fundamentales para el éxito de una empresa constructora, esto debido a que el proceso de compras está directamente relacionado con la adquisición de los recursos necesarios para la operación de la empresa, además, de la alineación con los procesos de sostenibilidad en las buenas prácticas que contribuyen a la sostenibilidad ambiental y ventajas competitivas. Al alinearse con la planeación estratégica, las compras se realizan de acuerdo con las necesidades vitales de la organización, asegurando que los materiales adquiridos sean los adecuados y permitan a través de buenas prácticas gerenciales alcanzar los objetivos establecidos.

La adquisición de materiales eficientes y oportunos, es esencial para asegurar que la empresa constructora cuente con los recursos necesarios para llevar a cabo sus proyectos. Si no se realiza una planificación adecuada y no se adquieren los materiales requeridos a tiempo, puede haber retrasos en la ejecución de las obras, lo que afectaría tanto los plazos de entrega como la satisfacción del cliente incidiendo en el desarrollo de las regiones y comunidades por las características de la industria de la construcción y el efecto en la calidad de vida de las personas (*Seis aspectos importantes que le ayudarán a optimizar la compra de materiales de construcción*. (2021, diciembre 30).

1.1 Planteamiento del problema

En Colombia se ha venido mejorando las contrataciones y adquisiciones estatales, gracias a la implementación de estándares y procesos; los cuales son controlados y publicados a través de un sistema digital nombrados SECOP I, SECOP II, las cuales son plataformas para realizar el proceso de contratación en línea, por lo que, desde su cuenta la Entidad Estatal puede crear y adjudicar procesos de contratación, registrar y hacer seguimiento a la ejecución contractual; estos sistemas electrónicos buscan garantizar los principios de eficiencia y transparencia en la contratación pública y de esta manera minimizar la corrupción y que las condiciones de contratación sean más favorables para el Estado (Colombia compra eficiente (s.f)).

El siguiente aspecto, trata de un gran problema en cuanto a los procesos de adquisición de materias primas para la generación del producto final en las empresas constructoras, en gran parte por la falta de estandarización de los procesos, compras mal negociadas, desviación de los recursos, corrupción, entre otras problemáticas del sector. Con respecto a lo anterior, uno de los mayores problemas para la adquisición de insumos es la mala planeación en el proceso ocasionando retrocesos y compras aceleradas que muchas veces no cumplen con la calidad y el precio adecuado, el no tener tiempo suficiente para encontrar y comparar proveedores de manera adecuada genera sobrecostos (Arcadia Abad, et al., 2005). En este sentido, generalmente en la industria de la construcción los tiempos son muy justos, por lo cual, si no se optimizan los recursos, balance de precios que aseguren calidad, el resultado final puede causar pérdidas en la ejecución, tiempos de producción y la calidad del producto final de las empresas constructoras.

La construcción en Colombia actualmente está en auge, pues el desarrollo de infraestructura es una de las prioridades de cada gobierno saliente y entrante, la construcción de vías, puentes, hidroeléctricas, colegios, universidades, vivienda de interés social y privadas, entre muchas otras, hacen que el país demande muchos materiales para la construcción, los cuales debido a las diferentes situaciones del mundo, han tenido en los últimos años una variación de precio con tendencia a la alta bastante considerable, la pandemia y los conflictos armados internos y externos han provocado mayor inflación, sobrecostos, y mayores tiempos en la importación de insumos.

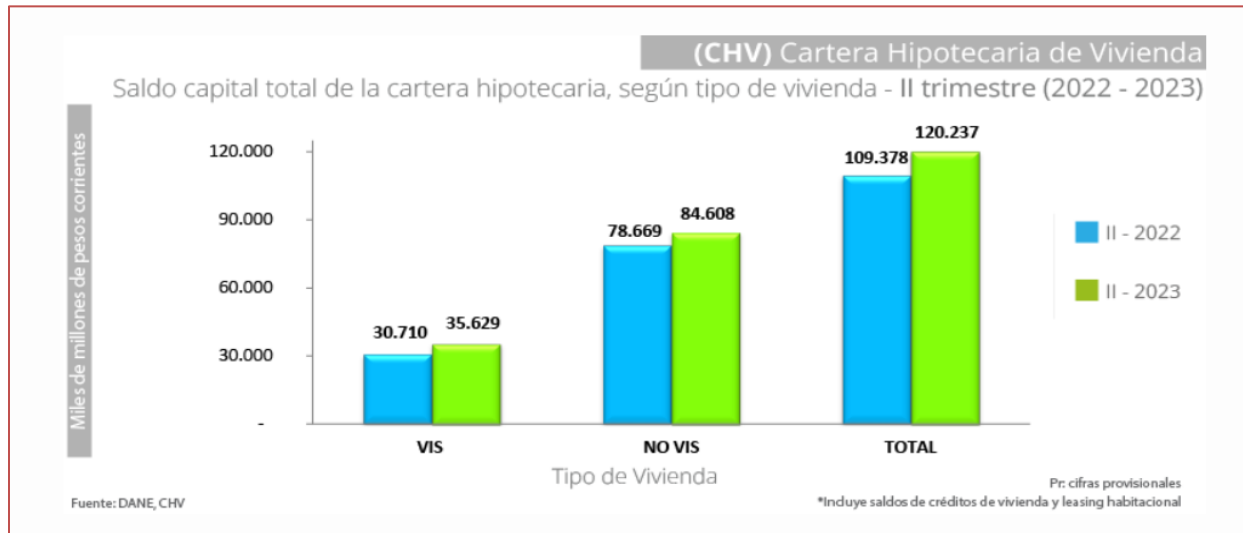
Dicho lo anterior, la medición y el análisis de las operaciones para el departamento de compras es trascendental, por lo que el diseño del procedimiento derivadas de estas actividades permite realizar el análisis de la inversión en el sector de la construcción y que resultan forzosas para la toma de decisiones de las empresas del sector privado y público.

Con lo anterior, según el (Dane- *Cartera hipotecaria de vivienda*, 2023) indica que la demanda de vivienda en Colombia, información IV trimestre 2022, las entidades que financian vivienda en el país presentaron un saldo de capital total de la cartera hipotecaria equivalente a \$120.237 miles de millones, lo que representó un aumento del 0,9% en comparación con el primer trimestre de 2023 y un incremento del 9,9% en comparación

con el mismo periodo del año anterior, como se consolida en la siguiente figura 1

Figura 1

Cartera hipotecaria de vivienda

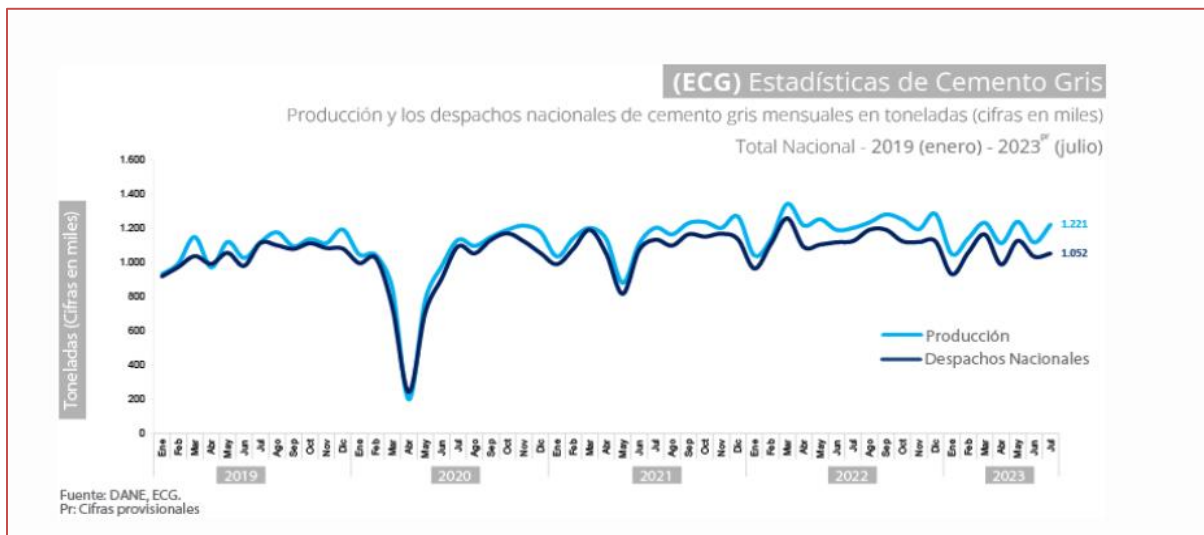


Nota. La figura explica que el saldo de cartera hipotecaria en el segundo trimestre de 2023 estuvo conformado por el 77,4% de cartera de créditos de vivienda y el 22,6% de saldo de leasing habitacional. Tomado de *DANE - Cartera hipotecaria de vivienda*. (2023). Gov.co. Recuperado el 11 de septiembre de 2023, de <https://bit.ly/3PbJtb2>

Además de lo anterior, como lo indica el (DANE- *Estadísticas de cemento gris*. 2023, julio), en febrero de 2023 se despacharon al mercado nacional 1.057,7 miles de toneladas de cemento gris, lo que significó un crecimiento de 8,8% frente a febrero de 2019 cuando se despacharon 972,5 miles de toneladas registró un crecimiento del 14,8% al pasar de 993,3 miles de toneladas a 1.140,8 miles de toneladas.

Figura 2.

Estadística cemento gris

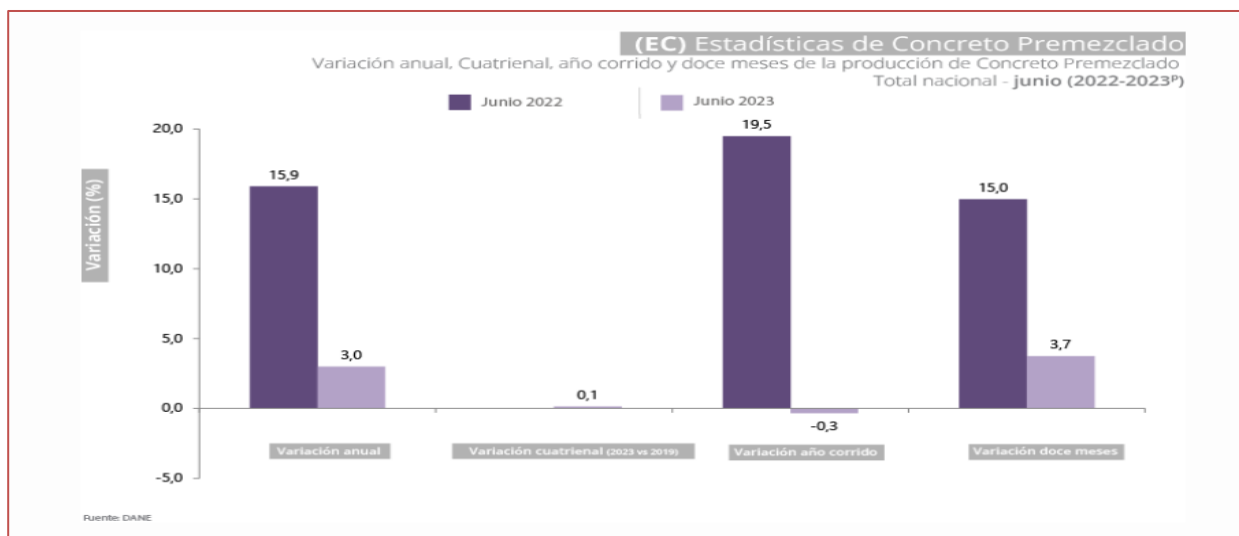


Nota: La figura muestra la comparación del mes de análisis con el periodo de 2019, la producción de cemento gris a nivel nacional Información emitida Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)- *Estadísticas de cemento gris*. (2023, julio). Gov.co. Recuperado el 11 de septiembre de 2023, de <https://bit.ly/3sLV8pf>

En el mismo sentido, el DANE - Estadísticas de concreto premezclado. (2023, junio) indica que la producción de concreto premezclado fue de 579,7 miles de metros cúbicos, lo que significó un aumento del 3,0% frente al mismo mes de 2022, en el que se produjeron 562,9 miles de metros cúbicos.

Figura 3.

Estadísticas concreto premezclado

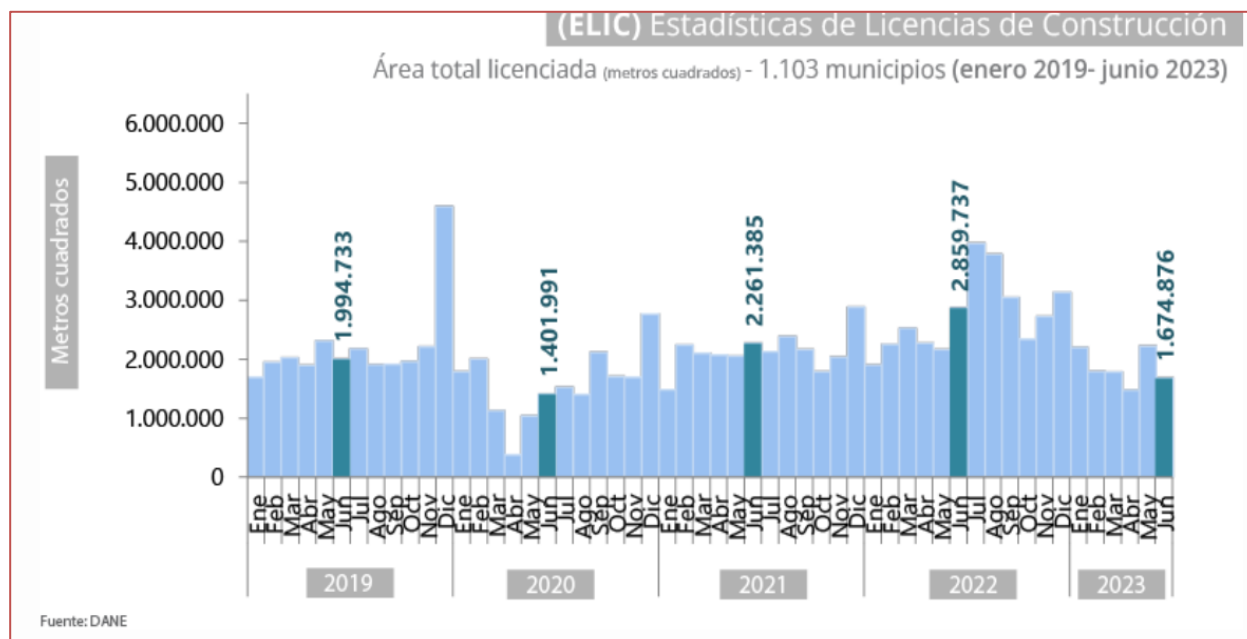


Nota. La figura muestra el comparativo del mes de junio de 2023, con el mismo periodo de 2022, la producción de concreto premezclado registró un crecimiento del 0,1%, al pasar de 578,9 miles de metros cúbicos a 579,7 miles de metros cúbicos. Fuente Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE - *Estadísticas de concreto premezclado*. (2023, junio). Gov.co. <https://bit.ly/45LXAuG>

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es valioso realizar el análisis de estadísticas de Licencias de Construcción (ELIC), en la que de acuerdo con lo indicado por el DANE (2023, junio). *Licencias de Construcción (ELIC). Boletín técnico*, en junio de 2023 se licenciaron 1.674.876 m² para construcción, 1.184.861 m² menos que en el mismo mes del año anterior (2.859.737 m²), lo que significó una disminución de 41,4% en el área licenciada. Este resultado se explica por la reducción de 49,8% en el área aprobada para vivienda, mientras que hubo un aumento de 6,3% para el área de los destinos no habitacionales. En la siguiente figura se muestra el análisis de lo anterior

Figura 4.

Estadísticas licencias de construcción

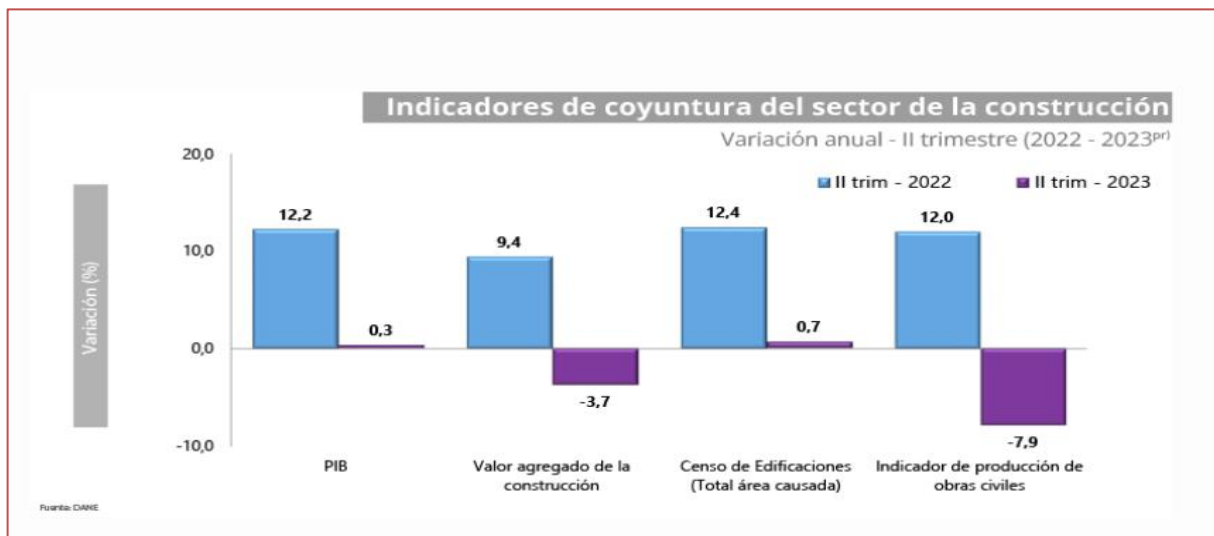


Nota. La figura muestra el análisis de licencias de construcción, en el periodo de análisis se aprobaron 1.222.942 m² para vivienda, lo que significó una disminución de 1.211.593 m² frente al mismo mes de 2022. Por otra parte, se aprobaron 451.934 m² para la construcción de los destinos no habitacionales, lo que representó un incremento de 26.732 m² en comparación con junio del año anterior. Tomado de Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2023, junio). *Licencias de Construcción (ELIC)*. Boletín técnico. Gov.co. [pdf] <https://bit.ly/45XxMvg>

En lo que refiere a los Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción (IEAC), el DANE. (2023, junio). *Licencias de Construcción (ELIC)*. Boletín técnico, indica que en el segundo trimestre de 2023 (abril - junio), el PIB a precios constantes aumentó 0,3% con relación al mismo trimestre de 2022. Al analizar el resultado del valor agregado por grandes ramas de actividad, se observa una disminución en el valor agregado de la construcción de 3,7% en su variación anual, que se explica principalmente por la reducción del valor agregado de las obras civiles (-17,9%); la disminución de 3,2% del valor agregado de las actividades especializadas y el aumento de 3,1% registrado en el valor agregado de las edificaciones. A continuación, se muestra la figura de los indicadores económicos.

Figura 5.

Indicadores económicos en la construcción IEAC



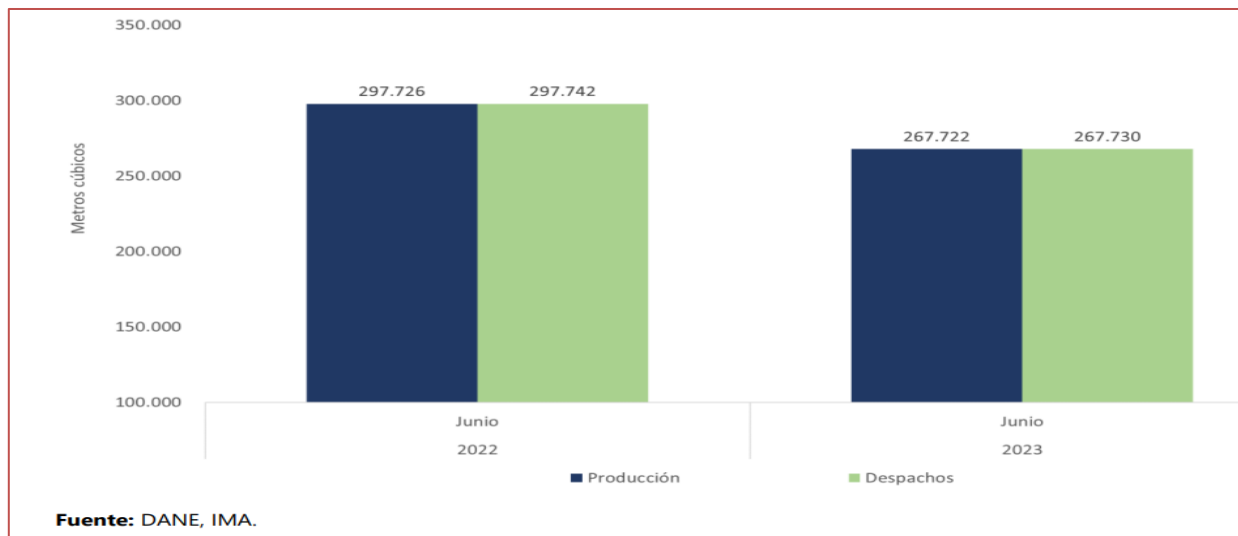
Nota. La figura muestra la información del segundo trimestre 2023. Tomada de Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2023, septiembre 7). *Indicadores económicos alrededor de la construcción*. Gov.co. <https://bit.ly/41LxDK2>

Continuando con el análisis, en junio de 2023, la producción de mezcla asfáltica es uno de los principales insumos utilizados en el subsector de obras civiles especialmente en la construcción de vías, y hace parte de los diez productos con mayor peso de la canasta de materiales utilizados para la construcción de obras civiles.

Según lo indica el DANE (2023, agosto 8). *Boletín técnico. Indicador de Mezcla Asfáltica (IMA)*, en junio de 2023, la producción de mezcla asfáltica a nivel nacional fue de 267.722 metros cúbicos, lo que representó una variación de -10,1% con relación al mismo mes de 2022. En el mes de análisis se despacharon al mercado nacional 267.730 metros cúbicos de mezcla asfáltica, lo que representó una reducción de -10,1% frente a junio de 2022, además incluye la mezcla asfáltica destinada a otras obras de ingeniería civil; infraestructura aeroportuaria; instalaciones al aire libre para deportes y esparcimiento; otras obras de infraestructura de edificaciones; despachos a ferreterías, grandes superficies y usos no determinados.

Figura 6.

Análisis mezcla asfáltica



Nota. La figura muestra, el análisis del mercado nacional de la mezcla asfáltica, lo que representó una reducción de -10,1% frente a junio de 2022. Tomado de: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2023, agosto 8). Boletín técnico. Indicador de Mezcla Asfáltica (IMA) Junio 2023. Gov.co. [PDF] <https://bit.ly/3Rf6fBi>

En lo que respecta a la Vivienda VIS y NO VIS en Información emitida por DANE (2023, agosto 8), en el segundo trimestre de 2023 se iniciaron 50.407 unidades de vivienda, lo que significó una disminución de 4,7% con respecto al trimestre inmediatamente anterior. Del total de unidades iniciadas, 43.224 se destinaron a apartamentos y 7.183 a casas.

Del total de unidades iniciadas, 30.648 se destinaron a vivienda de tipo VIS (26.181 a apartamentos y 4.467 a casas) y 19.759 a vivienda diferente de VIS (17.043 a apartamentos y 2.716 a casas).

Figura 7.

Estadísticas viviendas VIS y No Vis



Nota. La figura muestra las estadísticas respecto al decrecimiento de 4,7% en el número de unidades iniciadas, respecto al trimestre anterior, exponiendo principalmente por la disminución de 7,9% en la vivienda de interés social que restó 5,0 puntos porcentuales a esta variación. Por el contrario, las unidades iniciadas para vivienda diferente de interés social presentaron una variación de 0,8% y sumaron 0,3 puntos porcentuales a la variación trimestral. Tomado de Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2023a, agosto 8). DANE - Vivienda VIS y no VIS.Gov.co. <https://bit.ly/3Ex8UPp>

Para concluir, con el análisis estadístico anteriormente mostrado, se expuso la importancia de la construcción en la economía del país, en caso particular, el objeto de lo investigado reseñando a la Constructora las Galias S.A.S; siendo significativo al ser una empresa en el que su mayor nicho es la vivienda VIS y VIP, para lo cual requiere la compra de diferentes insumos que generan un gran conjunto en la cadena comercial en las cuales se involucran procesos a manera de ejemplo: las importaciones, generación de empleo, desarrollo, mejoramiento económico en los diferentes contextos, por lo que es significativo los aportes que solo se logran teniendo un control eficaz en su planeación y negociación.

Acorde con lo anterior, la Constructora Las Galias S.A.S, ha querido mejorar sus procesos administrativos y constructivos, sin embargo, después de treinta años en el mercado no se ha generado un proceso centralizado y organizado para las compras

realizadas en los diferentes proyectos de Bogotá, la compañía se encuentra en el proceso de implementación de la metodología BIM, la cual en el gremio de la construcción se empieza a convertir en un lenguaje y una obligación, por lo cual todas sus áreas deberán sincronizarse, de tal manera que funcione como un sistema organizado y consecuente entre un proceso y otro.

Este proceso de compras y entrega oportuna a los diferentes proyectos presenta falencias actualmente y genera retrocesos, demoras entre otros problemas que se ven reflejados en sobrecostos de la ejecución de obra, que disminuyen la posibilidad de lograr una mayor utilidad y la satisfacción de la alta gerencia.

1.2. Pregunta de investigación (formulación del problema)

¿Cómo lograr efectividad en la adquisición de materiales de obra en Constructora Las Galias S.A.S mediante la consolidación de procedimientos estructurados incidiendo de manera positiva en la cultura organizacional?

1.3 Delimitación y alcance

Lo investigado se enfoca en la constructora Las Galias S. A. S., siendo una empresa familiar establecida bajo el marco de la Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S.) en el marco de la ley 1258 de 2008, además del decreto 2020 de junio de 2009, basándose en la antigua ley de emprendimiento 1014 de 2006, la cual se reglamentó para facilitar la apertura de compañías en Colombia a través de la eliminación de procesos y múltiples tramites.

Teniendo en cuenta el modelo de la empresa, con este proyecto se propone considerar las posturas de investigación basados en diferentes autores y la apropiación de herramientas tecnológicas presentes en el contexto de la compañía que muestren el grado de importancia de generar cambios positivos, relacionados con la implementación de un proceso de adquisición de materiales para obras de la constructora Las Galias S.A.S., de los proyectos ubicados en la ciudad de Bogotá.

En correspondencia a lo indicado, en la actualidad según (Infotools, 2021, abril 20), en las empresas constructoras, la compra de materiales representa cerca del 74% de los costos operativos, lo que representa un porcentaje alto, por lo que, alcanzar la

mayor eficiencia en este sentido resulta vital para, reducir costos, eficiencia, calidad de materiales, tiempos de entrega internos y externos que garanticen el crecimiento y sostenibilidad de las empresas.

Conocer las necesidades de la empresa, influirá a optimizar estos gastos y obtener los mejores beneficios y que a su vez incite significativamente en el clima organizacional de la compañía; permitiendo a la organización realizar el análisis del contexto para emitir juicios que beneficien a la compañía; instaurando en sus colaboradores adaptabilidad al cambio, mediante estrategias que favorezcan el fortalecimiento de los objetivos, a través de la organización, planificación, toma de decisiones con el objetivo de promover la motivación posicionándolos en el mercado por lo que, uno de los grandes retos para el equipo de compras es conseguir que el proveedor se interese en trabajar con el negocio, logrando que invierta en la relación a largo plazo, y se desarrolle modelos de competitividad y calidad para ser una marca empresarial destacada a nivel local, regional y nacional.

2. JUSTIFICACIÓN

El proceso de adquisición de materiales tiene un impacto directo en la ejecución de los proyectos y en el logro de los objetivos estratégicos de una empresa, un proceso adecuado en esta área consiente a optimizar los recursos, controlar los costos, asegurar la calidad y minimizar los riesgos (Espinosa, 2018). Conviene subrayar que, las obras ejecutadas por la constructora dependen en un gran porcentaje del proceso eficiente de compras y distribución a las obras, por lo que, a la constructora le corresponde dar prioridad a las mismas y plantear una óptima política de adquisiciones y colocación de materiales, ya que esto disminuiría los retrasos y malas prácticas por parte del equipo administrativo sin obstaculizar los procesos de compras evitando que las ejecuciones de las trabajos se vean afectadas por la falta de materiales y sobre costos innecesarios

Lo dicho hasta aquí, supone que el análisis preliminar realizado a la Constructora Galias S.A.S., el proceso de compras establecido presenta falencias en la ejecución causando deficiencias en las operaciones por lo que genera reprocesos, atrasos en las entregas al cliente y por consiguiente incurre en gastos que menoscaban los intereses comerciales de la compañía, por lo que las compras no se encuentran centralizadas y sistematizada, lo cual hace que no se lleve una correcta logística a pesar de la implementación de una herramienta de gestión Sinco ERP, siendo un software que se encuentra a la vanguardia y es una excelente herramienta para el control de compras por lo cual es importante integrarlo a la metodología BIM que está siendo implementada en la compañía para sacar todo el provecho posible.

En este sentido como lo indica (Muñoz, 2019), la transformación digital sugiere una significación:

Que va mucho más allá de un PC, un celular moderno o una página web. Se puede definir como la integración de las nuevas tecnologías en todas las áreas de una empresa para cambiar su forma de funcionar con el objetivo de optimizar procesos, mejorar su competitividad y ofrecer un nuevo valor añadido a sus clientes (p.22).

Con respecto a lo primero, (Torres y Córdova, 2014) consideran que la transformación digital está basada en tener colaboradores que trabajen con una visión de creatividad que le agreguen valor a la compañía, no solo con condiciones de conocimiento y experiencia, sino que desarrollen habilidades de trabajar en equipo y con habilidades sociales por lo que implica cambiar la mentalidad, no tener equipos piramidales, sino con activa participación en las actividades; que sean escuchados, enfocados en los procesos, validación y verificación del sistema de acuerdo con el grado de satisfacción de los encargados de compras.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente estudio busca plantear un procedimiento que optimice la gestión de la cadena de suministros de la constructora Galias S.A.S., a partir de generar una estrategia en el proceso fundado en un análisis de la situación actual y que los resultados permitan responder a las expectativas del cliente interno y externo, a través de, un buen ejercicio administrativo en pos del adaptación de los recursos existentes que, constituyen un valor inmediato a la empresa y por ende es sustancial tener en mente la cultura organizacional positiva, por lo que, ayuda a crear un compromiso, fortalece los lazos de identidad corporativa, marca, equipo de trabajo, entre los colaboradores y que se refleja en la estabilidad y los niveles de calidad de cada actividad.

3. ANTECEDENTES (ESTADO DEL ARTE)

La búsqueda de bibliografía encontrada en relación con el proceso de adquisición de materiales para obras es un elemento clave para considerar por lo que, las cantidades, tiempos de entrega, tipos de materiales, pueden variar, (Infotools, 2021, abril 20) indica que para tener un buen control es valioso identificar a los proveedores para el tipo de constructora y que se debe apostar a proveedores locales que permite la reducción de costos de traslado, asimismo, la planificación es un factor clave para el control de la compra de los insumos permitiendo contar con los materiales adecuados en el momento preciso, establece la calidad del producto, no se presentan reprocesos, evaluación positiva del cliente, cumplimiento de los colaboradores en sus funciones para ejecutar la obra; conjuntamente, la planificación mejora la integración en las diferentes áreas de la compañía generando una cultura organizacional alineada las políticas de creencias, valores, normas y reglas que definen el comportamiento de una organización, cuando las áreas de la empresa tienen una cultura organizacional positiva promueven el desempeño, la productividad y el compromiso de los empleados.

Para concluir, Infotools (2021, abril 2020) muestra la importancia de realizar un análisis general de las necesidades de cada proyecto, los tiempos de entrega y distribución, la compra de materiales y la necesidad del capital humano formado en los encargados la compra de materiales por lo que involucra la toma de decisiones; simultáneamente, considerar la incorporación de tecnologías asegurando la buena y eficiente comunicación entre los departamentos, por lo que la automatización mediante un software especializado para la gestión de la compra de materiales, favoreciendo la reducción de errores, optimización de costos y llevar un mejor control de toda la información relacionada a los gastos operativos de la constructora.

Para (Matos, 2016) en su investigación establece que en el proceso de suministro de los materiales necesarios las empresas del sector constructor inciden en un coste de movimiento del 40%, los cuales se fundan en mayor medida por el proceso de gestión de inventarios, transporte y distribución, por lo que es evidente el problema de aprovisionamiento para las constructoras, generada por la diversidad en los mecanismos del sistema logístico de las cadenas de abastecimiento e Infraestructura, con base a lo

anterior, los conocimientos de los colaboradores en lo que refiere a los recursos físicos, financieros y tecnológicos por lo que la unificación de estos factores de manera apropiada permitirá tener empresas constructoras competitivas.

Como lo indica (Gutiérrez y Julio, 2008) en su tesis de investigación sobre los modelos y gestión de inventarios en las cadenas de suministro define que, este proceso es trascendental en la competitividad de las empresas teniendo en cuenta que la debida aplicación del proceso aplica en las variables de demanda y tiempos de entrega de los suministros por lo que para los autores, las empresas deben definir un procedimiento que permita evaluar las políticas de control de materias primas a lo largo de la cadena de suministro, fundamentado a la demanda de productos terminados y de los tiempos de suministro.

En el mismo sentido, (Ribas y Companys, 2007), en lo que refiere a la colaboración o interrelación que se debe dar en la cadena de suministro en lo que refiere a flujo de Información, materiales directos, pedidos, recursos, mano de obra y equipos por lo que el control para la gestión de los recursos organizacionales apalanca la eficacia en el proceso.

Ahora bien, (Carbonell ,2012) refiere que diferentes autores concluyen que en el proceso de adquisición y suministro de materiales en la industria de la construcción crea gran incertidumbre por lo que, es importante generar procesos de mejora para obtener la integración y que se tenga todos los equipos, materiales y elementos necesarios que cumplan con la calidad especificada para la obra. Una dirección y gestión apropiada de los materiales y la disponibilidad para la ejecución de los trabajos, según los expertos, tiene un impacto positivo en la productividad de una obra mientras que una gestión impropia, concurre negativamente con más de la mitad de las pérdidas de productividad en los proyectos de construcción.

Para Drew (s.f) indica que, en ocasiones la planificación de compras en la industria de la construcción suele presentar ciertas dificultades a la hora de decidir la compra de los insumos o materiales de construcción para iniciar una obra, es decir, los proveedores principales, razón por lo cual al tener una eficiente planificación de compras ayuda a prever los requerimientos de materiales durante el plazo de tiempo previsto para realizar la obra. Al mismo tiempo, para que esto sea viable, es necesario que haya una buena

coordinación entre la ejecución de un proyecto y compras, a fin de que no falten materiales y peligre la continuidad de la obra. En este sentido, la planificación de compras, se debe tener en cuenta aspectos esenciales como los materiales y la cantidad, así como calcular el tiempo que se emplea desde que se realiza el pedido hasta que llega a la constructora. Entre los aspectos más sobresalientes que se deben considerar Drew (s.f):

- Elegir los proveedores más adecuados para la compra de materiales.
- Realizar un cuadro comparativo de las opciones de proveedores que pueden ayudar en el proceso de adquisición, siendo uno de los bastiones principales para lograr una planificación de compras acertada en la industria de la construcción.
- Una efectiva planificación de compras reduce el riesgo durante el proceso de adquisición de los materiales.

En concordancia con lo anterior, (Chen, W., et al., 2018), exponen que la coordinación de la cadena de suministros es una cuestión operativa práctica en la industria de la construcción lo que ha impulsado la investigación sobre la cuestión de la coordinación de la selección de proveedores y la programación de proyectos para reducir el retraso general de todos los proyectos. La operación de estos proyectos es independiente, pero comparten proveedores y están sujetos a la inspección de calidad final, lo que requiere una secuencia ordenada de la revisión de los proyectos. Y como consecuencia la hora de inicio más temprana para cada actividad en un proyecto depende de la disponibilidad de los recursos necesarios (tanto renovables como no renovables), así como de las restricciones en la precedencia de las actividades. La información descubierta al resolver los subproblemas demuestra la importancia del uso de las nuevas tecnologías y la eficiencia en su implementación para una óptima cadena de suministro que se refleja en la satisfacción del cliente interno y externo.

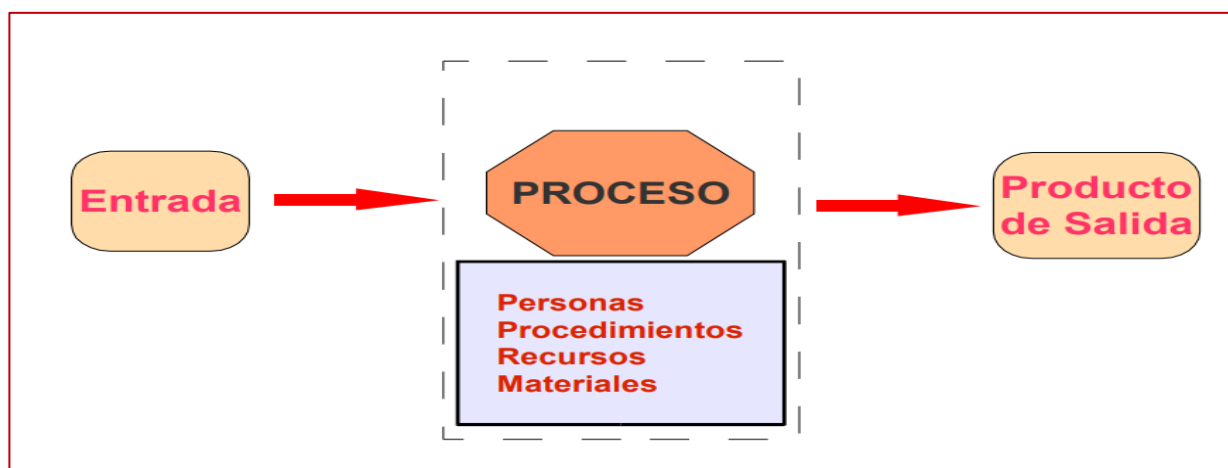
Otro aspecto a tener en cuenta, (Norma Técnica colombiana Iso 9000 (s/f)), en las empresas constructoras hoy en día es un hecho la aplicabilidad de las normas de calidad

las cuales brindan los requisitos mínimos que deben cumplir los sistemas de gestión de la calidad de acuerdo con las características particulares de las empresas; en caso del proceso de adquisición de materiales la Organización se debe asegurar que los requisitos de compra son adecuados, además establecer los mecanismos de inspección para asegurarse de que el producto comprado cumple, siendo significativo establecer procedimientos escritos que definan la forma monitorear los parámetros del proceso y criterios para la ejecución de las tareas los cuales deben estar inmersos en Plan de Gestión de Calidad y sus correspondientes manuales, procesos, entre otros (Iso 9000 del 2000)

En la siguiente figura se muestra la importancia de los procesos, la necesidad de estandarizarlo para que no se generen inconvenientes en el proceso de la planificación, a manera de ejemplo se puede presentar que el área del almacén no informe a tiempo el recibido de un producto o no lo traslade a tiempo al frente de la obra porque no tiene comprobante y tampoco lo requirió, esto puede crear reclamación por no envío a tiempo o volver a realizar la compra por no tenerlo sistematizado y no establecer una comunicación asertiva con el equipo de trabajo.

Figura 8.

Enfoque orientado a Procesos



Nota: De acuerdo con la Norma Iso 9001 del 2000 es valioso establecer los procesos definidos como el conjunto de actividades que utiliza recursos humanos, materiales y procedimientos para transformar lo que entra al proceso en un producto de salida. Tomado de Normas Iso 9000. (s/f). Las Normas ISO 9000. Edu.ar. Recuperado el 13 de septiembre de 2023, [PDF] .<https://bit.ly/3PD7fhA>

Para finalizar, los investigadores con base a la experiencia en obras de construcción y de acuerdo con los planteamientos de los autores referenciados concuerdan con el propósito de identificación y análisis de los requerimientos de los proyectos el cual debe contar con personal calificado en el proceso adquisición y entrega de insumos con conocimiento en las nuevas tecnologías como la herramienta BIM , además de la herramienta tecnológica Sinco ERP con la que cuenta la compañía y así complementar y suplir las necesidades del proyecto alineado al fortalecimiento de la cultura organizacional de la empresa.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Estructurar un proceso de adquisición de materiales de obra que incida de manera positiva en la cultura organizacional de la constructora Las Galias SAS para contribuir al mejoramiento del plan de calidad.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar a través de revisión documental los hitos claves en la gestión de la cadena de suministro
- Determinar el estado actual del proceso de adquisición de materiales de la compañía, mediante de encuestas aplicadas a los responsables del área de compras
- Plantear un procedimiento que optimice la adquisición de materiales en la Constructora Galias SAS

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Cadena de suministro

De acuerdo con la Norma técnica colombiana ISO 28000 (2008), la cadena de suministro se refiere al conjunto de actividades que involucran la adquisición, el almacenamiento y la distribución de los materiales necesarios para la construcción. Se pueden explorar conceptos como la integración de proveedores, la coordinación de la logística y la optimización de los flujos de materiales. Se debe incluir el proceso de adquisiciones de la compañía. En esta etapa, se identifican las necesidades de materiales para el proyecto de construcción, esto implica determinar qué materiales son necesarios, en qué cantidad y en qué plazos de entrega se necesitan.

5.2 Proceso de adquisición

El proceso de adquisiciones (Hurtado, 2017, septiembre 12) se refiere a adquirir los recursos necesarios y se lleva a cabo a medida que se requieran dichos recursos. En este proceso se incluye compra de insumos, contratación de servicios, honorarios, mano de obra, entre otros. El proceso de adquisiciones, es un proceso cuantitativo y cualitativo, el cual se puede medir bajo fórmulas matemáticas las cuales darán como resultado un dato numérico que identifica la eficiencia de cada procedimiento. Una estrategia de adquisiciones requiere análisis matemático, lógico, estratégico, e intuición. Por lo cual se integra bajo varios procesos como son:

5.2.1 Proceso de Planificación

Según (Cano y Cortés, 2019) sugieren que son el conjunto de procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, ajustar los objetivos y definir el curso de las acciones requeridas para alcanzar las metas propuestas del proyecto.

5.2.2 Proceso de Costos y Presupuesto de Obra

La estimación del costo de un proyecto de construcción, también conocida como el cálculo del presupuesto de construcción, es el proceso orientado a predecir el costo del proyecto, con base en: los materiales, las herramientas, los equipos, la manode obra

transporte, entre otros, requeridos para la ejecución según los estudios y diseños del proyecto. Los presupuestos se emplean en casi cualquier organización y los gerentes de proyectos generalmente se encuentran interesados en controlarlos y gestionarlos para reducir costos y maximizar las utilidades (Cano y Cortés, 2019)

5.2.3 Proceso de Ejecución

Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto (Cano y Cortés, 2019)

5.2.4 Proceso de Control

Procedimientos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciarlos cambios correspondientes (Cano y Cortés, 2019)

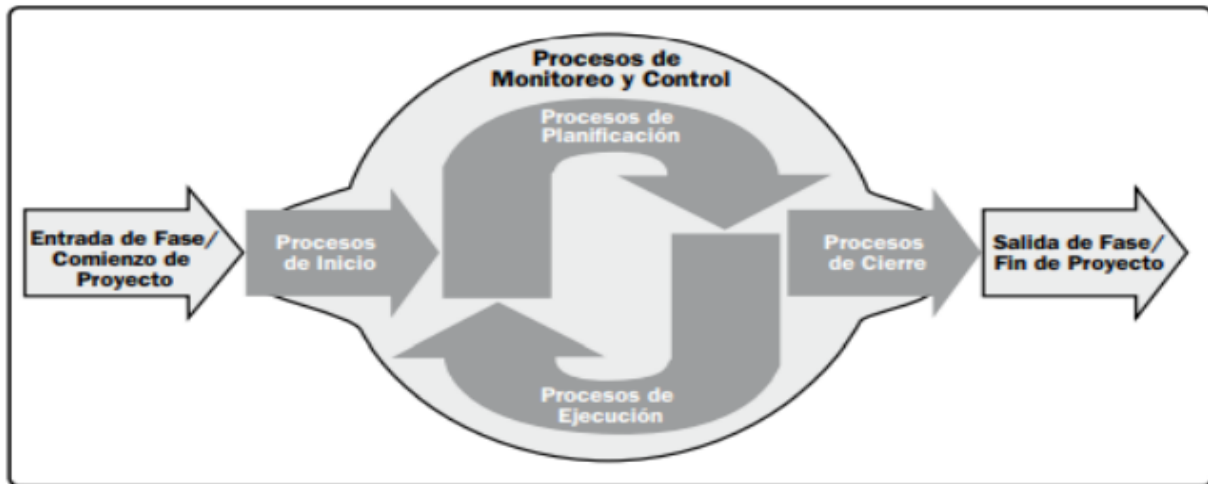
5.2.5 Proceso de Cierre

Esto quiere decir que son una serie de procesos ejecutados para completar o cerrar formalmente el proyecto, las compras y contratación hacen parte del ciclo de vida de un proyecto, como resultado, las necesidades de planear, negociar, controlar, ahorrar y ejecutar se deben registrar mediante un sistema de gestión de la calidad el cual deberá ser cambiante y mantener siempre un sistema de mejoramiento, el cual no solo sea eficaz, sino que logre la eficiencia necesaria para que la compañía cuente con una estrategia que la haga única en el mercado, logrando su mayor utilidad.

Es importante establecer formatos únicos para cada procedimiento, los cuales hagan parte de un sistema de gestión de la calidad y que se diligencien de forma ordenada y en tiempo real (Cano y Cortés, 2019).

Figura 9.

Procesos de gestión de proyectos



Nota. En la figura se muestra los procesos que se realizan en la dirección de proyectos, donde se indica la representación integradora de estos procesos. Tomado de Cano Baltodano F., Cortez Álvarez, E. (2019, p, 8). *Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua]. [PDF] <https://repositorio.unan.edu.ni/12728/1/12728.pdf>

5.3 Plan estratégico de compras

Un plan estratégico de compras de una empresa (Ruiz, 2018) es una de las principales herramientas en el proceso de compras, siendo fundamental para la optimización de las mismas, por lo que se debe tener en cuenta aspectos como los siguientes:

- Las condiciones del mercado.
- Las responsabilidades de gestión y toma de decisiones.
- Las relaciones con los proveedores estratégicos.
- Un plan anual del área de compras y estructura de soporte en donde se establezcan las dimensiones de los recursos necesarios, los perfiles de los usuarios y el software

necesario de cobertura integral.

- El control del ciclo del gasto.
- Identificar la posición del departamento de compras dentro de la empresa, de esta manera se tendrá claro las líneas de mando en caso de alguna negociación con algún proveedor.
- Establecer objetivos, funciones, actividades y reportes para cada persona dentro del departamento de compras, de esta manera tendrás un área organizada que te permitirá medir las acciones que se realizan en este departamento.
- Apoyo tecnológico, orientado a tener información e integración clara en tiempo real de la cadena de suministro de la empresa.
- Crear estrategias de compras de acuerdo a los objetivos a corto y largo plazo de la empresa.
- Analizar diversas opciones que puede utilizar la empresa para las compras, tomando en cuenta el precio, volumen mínimo de compra, tiempo de entrega, tiempo de pago, entre otras.
- La estrategia de compras se debe revisar y avalar por los mandos altos de la empresa, haciendo mención específica en cada uno de los objetivos que se obtendrán al implementar dicha estrategia.

5.4 La metodología BIM (Building Information Modeling)

(BIM - Building Information Modeling - SYGA Making Architecture, 2017, mayo 3), indican que es el proceso de generación y gestión de la construcción durante su ciclo de vida utilizando un software dinámico de modelado constructivo en tres dimensiones y en tiempo real, para disminuir la pérdida de tiempo, recursos en el

diseño y la construcción. Este proceso produce el modelo de información, que abarca la geometría, las relaciones espaciales, la información geográfica, así como las cantidades y las propiedades de los componentes del modelo construido (párr.3).

Las principales ventajas son: mejor coordinación, aumento de productividad, diseño, mejor calidad de detalle, control de la información y facilita la relación con el cliente

Figura 10.

Campos de actividad de BIM



Nota. La figura muestra los campos de aplicación de la herramienta BIM en las empresas constructoras, esta herramienta permite la interacción y transferencia de la información y relaciones contractuales; asimismo, se traslapan debido a que comparten involucrados y entregables. Tomado de Salinas, J. R., & Román, K. A. U. (2014). Implementación de BIM en Proyectos Inmobiliarios. Sinergia e innovación, 2(1), 229–255. [PDF] <https://bit.ly/3sUDDmT> [Acceso 10 septiembre 2023]

5.5 Herramienta SINCO ERP

(Santana, 2022,) indica que esta herramienta

Es una herramienta versátil, completa y de alto alcance que, a través de módulos integrados, permite la centralización de procesos de compañías del sector constructor, inmobiliario, infraestructura y concesiones viales. Con opciones

relacionadas al control de presupuestos, gestión financiera, liquidación de nómina, desarrollo de estrategia de negocios, recepción y facturación electrónica se pueden optimizar las funciones de los equipos de trabajo (p. 77)

5.6 Cultura organizacional

Según Montesinos (1995), citado por (Cantillo y Daza, 2011) la cultura de una empresa es el conjunto de valores, principios, normas, forma de pensar, comprensión de cómo se hacen las cosas. Los códigos efectivos de conducta profesional, las líneas que separan el comportamiento ético y no ético, la implementación de códigos de conducta en las negociaciones son parte de la cultura corporativa. Las personas adquieren conocimientos culturales a través de procesos secundarios de socialización pertinentes a su desempeño profesional ocupacional. El marco de evaluación que establece el significado de un sistema de relaciones entre las características de las organizaciones. conocidas como empresas y las de sus principales actores, empresarios y administradores, es proporcionada por la cultura empresarial de una determinada sociedad. En la cultura organizacional, el espíritu emprendedor se caracteriza por su vitalidad, deseo de superación y progreso, capacidad para reconocer oportunidades, visión de futuro, capacidad creativa e innovadora, aceptación y propensión al cambio, iniciativa, libertad-autonomía-autogobierno, capacidad para tomar decisiones con información incompleta, convicción de confianza en las propias capacidades, actitud positiva hacia el éxito, compromiso-confianza-persistencia.

La aplicación de estos valores da como resultado la adquisición de una mentalidad centrada en hacer las cosas bien y aprovechar al máximo las oportunidades que se presenten, lo que puede suponer una fuerte ventaja competitiva frente a otras empresas y, de la misma manera, aportar muchos beneficios para quienes los ponen en práctica.

6. METODOLOGÍA

Lo investigado se desarrolló en el marco de la implementación del diseño Proceso de adquisición de materiales para obras de la constructora Las Galias S.A.S en Bogotá, a continuación, en la siguiente figura, se presenta el esquema del desarrollo los objetivos que se abordan en este trabajo

Figura 11.

Esquema metodológico

Área de estudio	Etapa	Actividad/Tarea	Instrumento	Producto
Objetivo 1 Identificar a través de revisión documental los hitos claves en la gestión de la cadena de suministro	Revisión documental	Revisión documental a través de motores de búsqueda	Operadores booleanos AND, OR, NOT, buscadores académicos	Informe escrito Conceptualización
Objetivo 2 Determinar el estado actual del proceso de la cadena de abastecimiento	Elaboración de encuesta	Elaboración preguntas Diseño Población Distribución	Encuesta	Encuesta Google forms
	Revisión y análisis	Revisión resultados de las encuestas	Excel	Informe escrito resultados
Objetivo 3 Plantear un procedimiento que optimice la adquisición de materiales en la Constructora Galias SAS	Elaboración y planificación	Elaborar esquema, revisión documental	Lluvia de ideas Diseñador gráfico Canva	Informe escrito con el planeamiento propuesto

Nota. Estructura propuesta por los investigadores para el desarrollo de los objetivos planteados

6.1 Revisión documental hitos claves en la gestión de la cadena de suministro.

Objetivo 1

Figura 12.

Esquema objetivo 1



Nota. La figura muestra las fases de ejecución del objetivo 1 propuesta por los investigadores

Para el desarrollo para la revisión de la literatura acerca del estado actual de los hitos de gestión para la cadena de abastecimiento se realizó a través de motores de búsqueda académicas como Redalyc, Dialnet, Google Académico, y Google, repositorios, tesis, entre otros, así mismo las palabras claves, cadena de abastecimiento, indicadores de gestión, herramientas administrativas, lo anterior arrojó un resultado de 52 fuentes que se utilizaron en la investigación.

6.1.1 La cadena de suministro (Supply Chain)

Se centra en las actividades fundamentales de muchas organizaciones, como la conversión de materias primas y componentes en productos o servicios terminados, además está presente en organizaciones que están menos enfocadas al sector manufacturero, igualmente se extiende al proceso de fabricación, envío y entrega al

consumidor final. En una cadena de suministro, todas las áreas como la producción y la logística son vitales para el correcto funcionamiento de la empresa, por lo que se debe controlar la producción y los trabajadores para garantizar que se cumplan estándares objetivos. Para asegurar el desempeño en cada área, existen indicadores de desempeño fácilmente medibles que ayudan a identificar las mayores fortalezas y los puntos más vulnerables con el fin de reducir o eliminar las debilidades de la empresa (Mendoza, 2022).

Para lo anterior, el uso de indicadores KPIs, abreviatura de Key Performance Indicator, es un indicador de desempeño para diferentes áreas de un negocio. También se puede traducir como "indicador de gestión", "clave de desempeño" o "medidor de desempeño". En concreto, en el ámbito de la logística, los KPIs más utilizados están relacionados con actividades principales, como suministro, producción, transporte, gestión de almacenes, distribución, entre otro; la cadena de suministro es muy amplia y consta de distintas fases, por lo que hay muchos indicadores que podrían ser relevantes según cada caso. (Arilla, S, 2021, julio 26).

En la siguiente figura se muestra algunos indicadores KPIs para el análisis y medición del desempeño

Figura 13.

Ejemplo de KPIs utilizados en suministro de materiales

Indicador KPIs	Gestión de proyectos
Rotación de inventarios (Inventory turns)	Muestra la frecuencia (en turnos o ciclos) con la que se consume el inventario promedio durante un período de tiempo determinado. Fórmula:(Costo de venta / Inventario promedio). Unidad: Numérica. Dirección: Minimizar.
Número promedio de días abiertos de pedidos (Average number of days open of orders)	Número promedio de días abiertos de pedidos. Fórmula: Estimación de días hábiles para coordinación de entrega de pedidos. <i>Conteo</i> . Unidad: Tiempo. Dirección: Minimizar.

Figura 13 (Continuación)

<p>Tasa de pedidos pendientes (Backlog of orders)</p>	<p>Número de pedidos pendientes de entrega anteriores a un período de tiempo determinado, en relación con todos los pedidos abiertos. Fórmula: $(\text{Número de pedidos abiertos pendientes} / \text{Número total de pedidos abiertos en un periodo}) \times 100$. Unidad: Porcentaje. Dirección: Minimizar.</p>
<p>Tiempo promedio de pedidos vencidos (Average overdue time of orders)</p>	<p>Promedio de tiempo en pedidos atrasados. Fórmula: $\text{Solicitudes de servicio atrasadas} / \text{Tiempo de las solicitudes de servicio con fecha objetivo planeada}$. Unidad: Tiempo. Dirección: Minimizar.</p>
<p>% de pedidos atrasados (% of overdue orders)</p>	<p>Cantidad de productos o servicios solicitados con desfase en su producción o entrega. Fórmula: $(\text{Número total de pedidos atrasados} / \text{Número total de pedidos}) \times 100$. Unidad: Porcentaje. Dirección: Minimizar.</p>
<p>Rotación de inventarios (Inventory turns)</p>	<p>Muestra la frecuencia (en turnos o ciclos) con la que se consume el inventario promedio durante un período de tiempo determinado. Fórmula: $(\text{Costo de venta} / \text{Inventario promedio})$. Unidad: Numérica. Dirección: Minimizar</p>
<p>Tamaño del stock de seguridad (Size of safety stock)</p>	<p>Tamaño del stock de seguridad (punto de reorden). Son las existencias de seguridad o existencias intermedias para contrarrestar las incertidumbres en la oferta y la demanda. Fórmula: $[(\text{Ventas diarias máximas}) (\text{Plazo máximo en días})] - [(\text{Ventas diarias promedio}) (\text{Plazo promedio en días})] \times 100$. Unidad: Porcentaje. Dirección: Rango.</p>
<p>Tasa de disponibilidad (Availability rate calculation)</p>	<p>Porcentaje de unidades disponibles en almacén para entrega al cliente. Fórmula: $(\text{Unidades disponibles en almacén}) / (\text{Capacidad total de unidades en almacén}) \times 100$. Unidad: Porcentaje. Dirección: Maximizar.</p>
<p>Tiempo de ciclo de reposición de inventario (Inventory replenishment cycle time)</p>	<p>Medida de tiempo del ciclo de fabricación más el tiempo incluido, para desplegar el producto en el centro de distribución apropiado. Fórmula: $(\text{Tiempo de fabricación del producto} + \text{tiempo de despliegue del producto al centro de distribución o venta})$. Unidad: Tiempo. Dirección: Minimizar.</p>

Figura 13 (Continuación)

<p>Tiempo del ciclo de cadena de suministro (Supply chain cycle time)</p>	<p>El tiempo total que llevaría satisfacer un pedido de un cliente si todos los niveles de inventario fueran 0. Fórmula: Suma del tiempo de entrega más largo de cada etapa del ciclo. Unidad: Tiempo / Días. Dirección: Minimizar.</p>
---	--

Nota: La figura resume algunos indicadores o KPI's relacionados con el suministro de materiales. Tomado de Mendoza, A. (2022, octubre 5). *¿Cómo medir la Cadena de Suministro? (Supply Chain)*. Gravatar.biz; Business Intelligence, Data Warehouse, Monterrey, México: Gravatar. <https://gravitar.biz/kpi/kpi-cadena-suministro/>

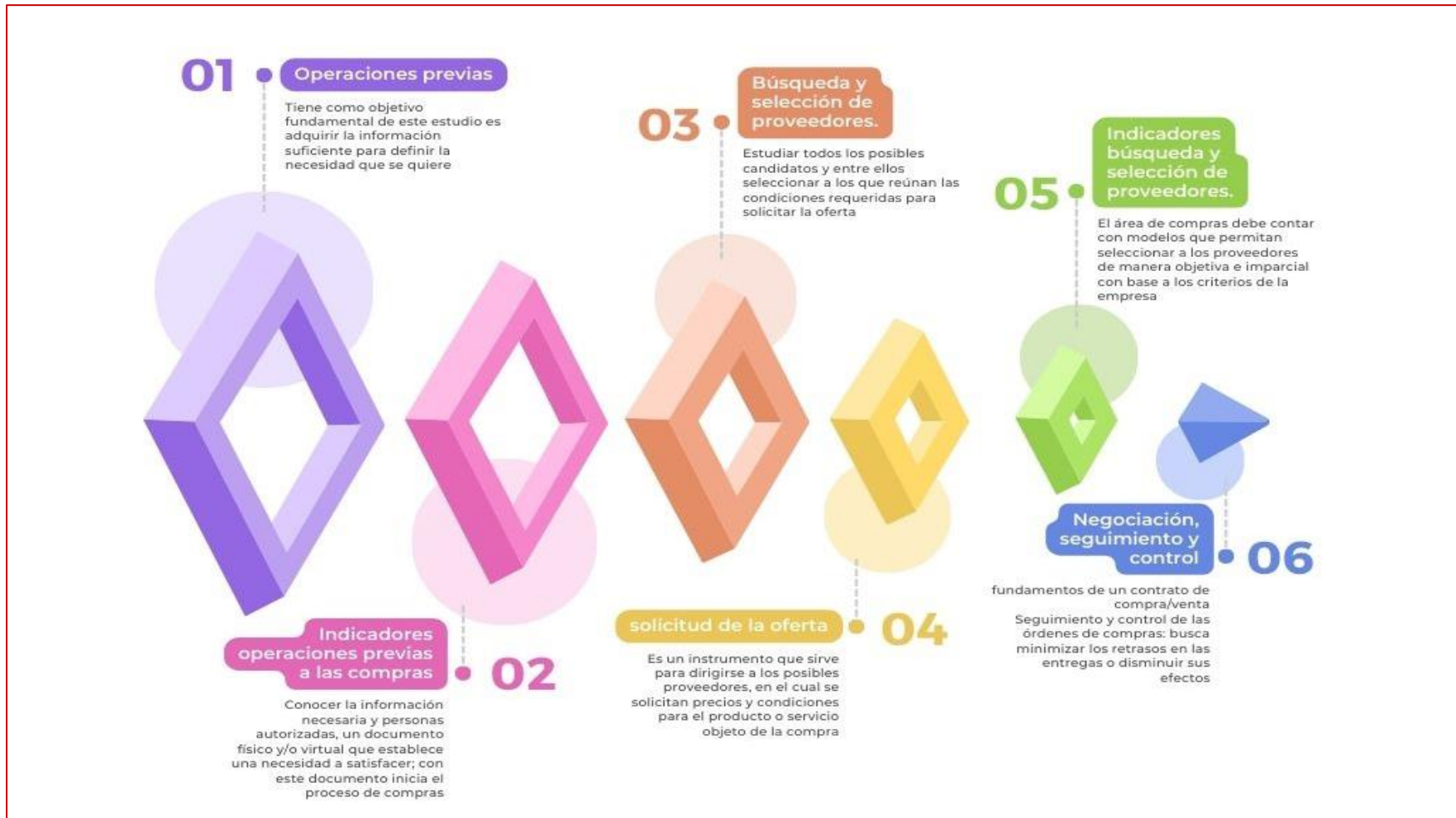
6.1.2 Gestión de compras.

Según (Cabrera, 2018), se refiere a todas las actividades de obtención de bienes y/o servicios que deben ser organizadas, previstas y controladas en función de la actividad; consta de una serie de etapas que deben diferenciar de la etapa de suministro, de esta manera, se define las etapas de adquisiciones como: operaciones previas a la adquisición, búsqueda y selección de proveedores potenciales, solicitud y evaluación de cotizaciones, negociación de adquisiciones y realización de pedidos, seguimiento y control de adquisiciones. La buena gestión de compras condiciona fuertemente la calidad del producto final a su vez también impacta en la eficacia de la producción o del servicio que se brinda, y por extensión, impactaría en el contexto económico de la empresa.

Las actividades previas para la adquisición de los suministros presentan unos elementos a tener en cuenta como se resumen en la siguiente figura

Figura 14.

Actividades previas



Nota: la figura presenta de manera sintetizada los aspectos a tener en cuenta en las actividades previas para la adquisición de los suministros.

Adaptado de Cabrera Maceda. E (2018). *Gestión de compras en empresas constructoras Lima, 2017* [Tesis de Maestría]. Universidad César

Vallejo. <https://bit.ly/3PGdukM>

6.1.3 Sistemas de compras

Los sistemas de compras para (Yepes, 2011) surgen como una necesidad para controlar todas las adquisiciones que realiza una empresa, ya sea para el proceso de producción o para las operaciones administrativas, debido a lo cual los pasos necesarios en el proceso de compra son el reconocimiento y descripción de una necesidad, la determinación de las fuentes de abastecimiento, el precio y los términos de la compra, la preparación, expedición y seguimiento de la orden de compra, la recepción e inspección de los artículos, la liquidación de la factura y el mantenimiento de los registros. Por lo que un sistema de compras adecuado garantiza una gestión de adquisición de suministros más eficiente.

En esencia, se puede presentar dos modelos de gestión de compras como se describe a continuación

Figura 15.

Modelos de gestión de compras

Modelo	Características	Ventajas	Desventajas
Gestión de compras centralizado	<p>Todas las divisiones de una empresa dirigen sus compras a través de una única ubicación central para gestionar proveedores y procesar solicitudes de todo tipo.</p> <p>En organizaciones grandes con numerosas ubicaciones, donde las compras suelen estar centralizadas a nivel corporativo, las estructuras de compras centralizadas son comunes</p>	<p>Lograr sinergias en las compras y aprovechar mejor los recursos gracias a este sistema.</p> <p>Cuando el volumen de compras es grande tiene sentido agrupar estas actividades, se recurre a las compras centralizadas como decisión estratégica</p> <p>Al eliminar la duplicación de esfuerzos por parte de las distintas partes involucradas en el proceso, los costos son menores y la eficiencia aumenta.</p> <p>Mejora la gestión de</p>	<p>Falta de comprensión de los requisitos de cada departamento o área</p> <p>El proceso podría volverse demasiado complicado y burocrático, lo que provocaría retrasos y costos.</p> <p>Las entregas al usuario final pueden sufrir retrasos.</p> <p>Puede resultar difícil comprar en caso de emergencia, supresión de la autonomía de los distintos directores de</p>

Figura 15 (Continuación)

		<p>costes y obtiene ventajas relacionadas con la escala.</p> <p>Uniformidad del producto.</p> <p>Facilita el mantenimiento de una conexión más estrecha entre un punto de contacto y el proveedor, fomentando el entendimiento, la confianza y el apoyo mutuos.</p> <p>Utilizar los conocimientos y la experiencia de los gerentes de compras puede liberar a otros departamentos de esta tarea y al mismo tiempo reducir los riesgos. análisis de datos y centralización de la gestión de la información</p> <p>Se utilizan protocolos estandarizados para realizar compras</p>	<p>compras.</p> <p>Las necesidades no siempre se satisfacen con la prontitud y eficiencia necesarias</p>
<p>Modelo de gestión descentralizado</p>	<p>Las compras descentralizadas son la gestión de la distribución de la adquisición de bienes y servicios por parte de una organización. Se deben establecer diferentes puntos de compra, cada uno con sus propios gestores y procedimientos.</p> <p>Las compras descentralizadas son típicas de organizaciones más pequeñas o con una única ubicación física, pero también las gestionan algunas empresas con</p>	<p>Mayor conocimiento de las necesidades de cada departamento.</p> <p>Se simplifica el proceso de toma de decisiones. Tiempos de entrega más cortos.</p> <p>Conocimiento de proveedores locales.</p> <p>Mayor autonomía en la toma de decisiones.</p> <p>Facilidad en casos de compras urgentes. Flexibilidad en empresas de rápido crecimiento.</p>	<p>Los usuarios tienden a no planificar con antelación las compras.</p> <p>Puede haber falta de estandarización de procesos y de requerimientos.</p> <p>El costo podría elevarse al perder los beneficios de la escala.</p> <p>Duplicidad de esfuerzos en la gestión de</p>

Figura 15 (Continuación)

	oficinas en el extranjero para ofrecer un mayor nivel de flexibilidad.	Recomendadas en compras de servicios más complejos.	proveedores. Compras duplicadas del mismo material o equipo en diferentes departamentos, que de otra forma podrían compartirse.
--	--	---	--

Nota. La figura muestra la síntesis de modelo de gestión de compras implementados en empresas constructoras. Adaptado De Zummar, C. (2022, septiembre 9). *El GPS de compras industriales*. LinkedIn.com. [línea] <https://bit.ly/3PHcBbt>

6.1.4 Normatividad

La Norma Internacional ISO 9001 sugiere la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad para aumentar la satisfacción del cliente y satisfacer sus requisitos. Una organización debe determinar y gestionar una variedad de tareas relacionadas para que funcione de manera eficiente. El término "proceso" se refiere a una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos y se administra con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados. Por lo tanto, el resultado de un proceso es el elemento de entrada del siguiente proceso. El "enfoque basado en procesos" se refiere a la aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacción de estos procesos, así como su gestión para producir el resultado deseado. Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre las conexiones entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como su combinación e interacción (NTC-ISO 9001 (s/f)).

6.1.5 Cadena de suministro integrada

La integración de la cadena de suministro tiene como fin lograr un equilibrio más eficiente y sostenible entre las necesidades del cliente, el flujo de materiales de los proveedores y los recursos de la empresa, por lo que ofrece una multiplicidad de oportunidades para que las diferentes partes trabajen juntas de manera efectiva, esto permite obtener pronósticos más precisos, mejorar el rendimiento de las operaciones, aumentar los beneficios y alcanzar un mayor nivel de personalización

con clientes y proveedores. Por lo tanto, una empresa que cuente con una cadena de suministro integrada, tendrá grandes ventajas competitivas, relaciones más sostenibles con sus clientes y, como resultado, mayores beneficios a largo plazo siendo valioso la implementación de herramientas tecnológicas, preferiblemente aquellas que automaticen distintas actividades, abran canales de comunicación y recopilen métricas para la evaluación de desempeño continua (*Integración de la cadena de suministro: ejemplos y elementos. (s/f)*)

Consecuentemente, se busca generar coherencia y alineación entre operaciones mediante la implementación de diversas estrategias de cadenas de suministro, como:

- Actividades de planificación y finanzas.
- Compra servicios y materias primas.
- Convertirlos en productos terminados.
- Almacenamiento y transporte de bienes.
- Satisfacción del cliente.

En términos de operaciones de la empresa, los elementos de integración de la cadena de suministro como lo muestra (*Integración de la cadena de suministro: ejemplos y elementos. (s/f)*) son:

- Logística de abastecimiento
- Planificación de producción, capacidad y predicciones
- Procesamientos de pedidos
- Gestión de flujos efectivos
- Gestión de inventario

- Gestión de los sistemas de información
- Gestión de almacenamiento
- Funciones de la logística y transporte
- Actividades de comercialización
- Servicio al cliente.

Según los autores (*Estrategias de cadena de suministro: tipos y ejemplos. (s/f)*) un ejemplo de cadena de suministro integrada se pueden encontrar elementos de unificación orientados a actividades que fomenten la colaboración entre las áreas mencionadas, a manera de ejemplo:

- La administración de información en cuanto acceso, comunicación y participación acerca de los movimientos de materiales en tiempo real.
- Pronóstico general y colaborativo.

6.1.6 Herramientas tecnológicas

Los proyectos de construcción en estudio realizado por (Saldarriaga, 2019) sugiere que pueden cambiar de muchas maneras por diversas razones, incluidos errores presupuestarios, climáticos y de planificación, entre otros. Sin embargo, es necesario el uso de herramientas tecnológicas para comprender estas variables en tiempo real, de modo que sea posible crear planes de respaldo para cada paso de la cadena de producción de insumos y, al hacerlo, alcanzar los mayores niveles de eficiencia y reducir costos, residuos y servicio deficiente.

A lo largo de toda la cadena productiva, el suministro y el almacenamiento son las dos áreas clave para el uso de herramientas tecnológicas, por lo que el movimiento de materiales es significativamente más eficaz si la información fluye y existe una fuerte

correlación entre el flujo de información y el flujo de materiales debido a que la clave para utilizar las TIC de forma eficaz no es guardarse información para sí mismo; más bien, es compartirla con todos los participantes del proyecto, incluidos los proveedores y aquellos en el sitio de obra

Además de las TIC, el uso de software para controlar los costos de logística, costos de almacenamiento, control de pérdidas de inventario, entre otras cosas, en las empresas de producción y distribución es crucial en un mercado con márgenes de ganancia reducidos donde cada centavo importa, conjuntamente, existen innumerables avances tecnológicos que tienen como objetivo mejorar el rendimiento a través de la información, incluida la inteligencia artificial, la identificación automática de códigos de barras, big data, comunicación inalámbrica y muchos más.

Los procesos de la cadena de suministro de la industria de la construcción incluyen productividad, eficiencia y servicio en consecuencia es valioso el conocimiento de estas herramientas a todos los participantes en la cadena de suministro, desde las materias primas hasta los clientes finales de la construcción, esto se traduce en costos y servicio.

A pesar de que existen numerosas herramientas tecnológicas a disposición para mejorar el proceso de oferta de construcción, la mayoría de empresas en Colombia dependen de la capacidad financiera para la implementación, sin embargo, la falta de intercambio de información por parte de los actores finales de la cadena, como ferreterías y constructoras, provoca numerosos errores de previsión, haciendo inútil el uso de estas tecnologías, asimismo, la mayoría de las veces, los constructores utilizan software de contabilidad y herramientas sencillas de control de inventario, pero casi nunca utilizan ninguna de las tecnologías existentes y las pérdidas de información en los inventarios, pérdidas de materiales, atribuye la dificultad para mantener el control de los inventarios en las instalaciones de almacenamiento y su uso en los proyectos, es el mayor problema al que se enfrenta la empresa. Además, la consolidación de datos que se deben gestionar grandes inventarios en los proyectos, lo que provoca ineficiencias en la cadena de suministro por lo que al realizar una evaluación, con un análisis exhaustivo de cada compra de material, tanto individualmente como en relación con su frecuencia, se pueden establecer prioridades y estrategias de suministro, lo que lleva a menores costos,

materiales de mayor calidad, ausencia de demoras en la entrega de materiales y una planificación global del proyecto. Todo esto conduce a un mejor control de inventario, mayores ganancias y una productividad del personal más efectiva (Yépez, 2012).

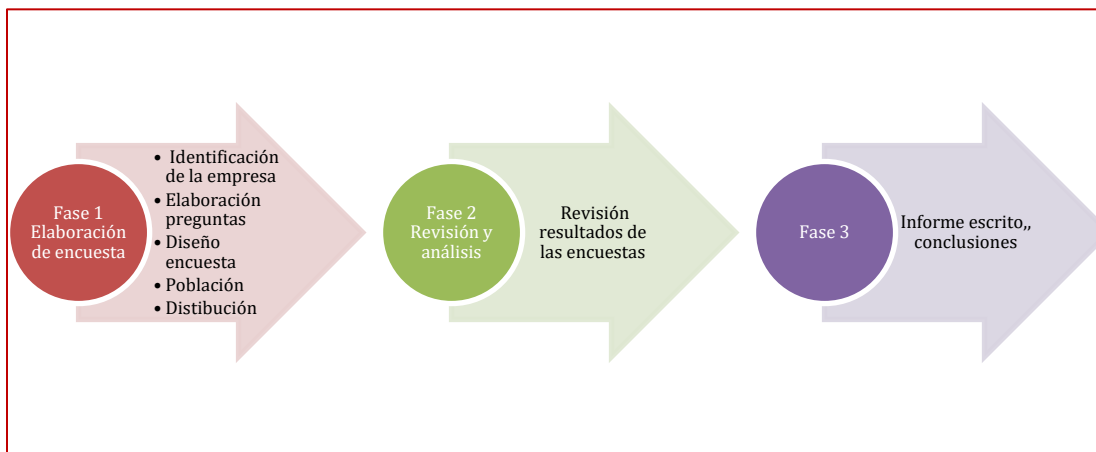
6.2 Determinar el estado actual del proceso de la cadena de abastecimiento.

Objetivo 2

Para la ejecución del objetivo se desarrolló en tres fases como se muestra en la siguiente figura

Figura 16.

Fases objetivo 2



Nota. La figura muestra las fases de ejecución del objetivo 2 propuesta por los investigadores

• Fase 1

- Identificación de la compañía

Para la ejecución del objetivo se hace como primero una observación descriptiva (*Constructora Las Galias S.A.S Perfil de Compañía – Colombia, 2023, junio*).

Las Galias SAS fue fundada en la ciudad de Manizales en 1992. Sin embargo, su historia, el sueño hecho realidad de la familia Sánchez Prieto, acumula recuerdos, lugares, memorias y deseos, de más de 3 años de experiencia, que comienza en 1983 en la Oficina 503 del edificio Banco de Bogotá.

Principales Actividades: Construcción de Edificios Residenciales con presencia en Bogotá, Cali, Pereira y Manizales

- Misión

Construimos ciudad y ayudamos a materializar sueños, trabajando para generar bienestar y mejorar la calidad de vida en el entorno, en nuestros clientes y los accionistas, apoyados en un recurso humano talentoso feliz y comprometido con la calidad, la sostenibilidad, la rentabilidad y la satisfacción de las soluciones inmobiliarias que ideamos, construimos, comercializamos y entregamos.

- Visión

En 2025 seremos reconocidos por ser una organización de construcción de vivienda rentable, sostenible y socialmente responsable, gracias a la coherencia de nuestras prácticas y decisiones, y nuestra capacidad de crear valor y desarrollar confianza con todos aquellos con quienes nos relacionamos, a través de un portafolio amplio de productos y soluciones inmobiliarias que superan necesidades y satisfacen expectativas en los estratos del dos al cinco en ciudades de Colombia con más de un millón de habitantes.

- Filosofía

Trabajamos comprometidos con el mejoramiento continuo de nuestros procesos, con el desarrollo humano de los colaboradores, la vigilancia, promoción y favorecimiento de su salud y calidad de vida, cumpliendo con todos los requisitos legales, técnicos y reglamentarios vigentes, alentándonos a mejorar todos los días en lo que hacemos, para lograr resultados que satisfagan a nuestros clientes y a todos aquellos que interactúan con nosotros, superando sus necesidades y expectativas con nuestros productos y servicios.

- Elaboración de las preguntas de la encuesta

Las preguntas realizadas fueron de carácter reflexivo cerradas en dónde se les indica las posibles opciones de respuesta, la encuesta estuvo orientada a medir la

percepción de clima organizacional, calidad, proceso de compras y suministro, herramientas TIC, lo cual permitió analizar las posibles falencias que se presentan en este proceso.

Las preguntas se realizaron con las siguientes variables

Figura 17

Estructura de la encuesta

Ítems	Variable	Pregunta	No de pregunta	Objetivos
1	Cultura Organizacional	Nombre del proyecto	1	Identificar frente de obra, cargo y alineación a las políticas empresariales y nivel de compromiso
		Cargo o área de trabajo	2	
		¿Conoce las políticas misionales de la organización?	3	
		Considera que la cultura organizacional de la empresa está alineada a la estrategia de negocio, siendo el diferenciador entre los consumidores de sus productos y servicios.	4	
2	Atributos de Calidad	Considera que se da el seguimiento a los proyectos, en cuanto a cumplimiento de especificaciones, programación, presupuesto y calidad y entrega oportuna de materiales	5	Identificar requerimientos de calidad mínimos expuestos en las Normas ISO
		La gestión del personal responsable de obra para solucionar de manera oportuna las necesidades del proyecto en lo que refiere a los insumos es:	6	
		El Compromiso de la organización para cumplir con los requisitos del proyecto es	7	
		Se utilizan materiales de calidad y se solicitan los certificados y/o protocolos de calidad según lo	8	

Figura 17 (Continuación)

		establecido en las especificaciones técnicas		
3	Gestión suministros	Los requerimientos para la obra se realizan al detalle (fecha, cantidad, lugar de entrega)	9	Identificar la percepción en la gestión de los insumos en los frentes de obra
		¿Quien o quienes son los encargados de solicitar los insumos?	10	
		Considera que los insumos se colocan a tiempo en la obra	11	
		Se da solución oportuna a los requerimientos de los insumos en las obras	12	
		Cuál es el grado de conocimiento de los procesos para la gestión del suministro de materiales en el almacén	13	
		¿En las obras se realiza la trazabilidad interna y externa de los insumos?	14	
		¿Se realiza control de inventarios para garantizar el suministro continuo de materiales?	15	
4	Gestión de compras	Considera que se da el seguimiento a los proyectos, en cuanto a cumplimiento de especificaciones, programación, presupuesto y calidad y entrega oportuna de materiales	16	identificar necesidades
		Considera que en la empresa se integran los procesos logísticos: recepción, transferencias, consumos, fabricación, picking para resolver los problemas que surgen de las actividades	17	

Figura 17 (Continuación)

5	Herramientas TIC	Considera que las herramientas de TIC apoyan los procesos organizacionales y productivos en el entorno empresarial.	18	Indagar acerca de los posibles beneficios y alcances de las TIC
		Cuál es el grado de conocimiento de las herramientas tecnológicas BIM y Sinco que se implementan en la empresa	19	
6	Optimización	En qué departamento o área de la compañía, considera que se hace más necesario implementar medidas para la ejecución de la cadena de suministro	20	Trazar acciones para que las actividades sean más estables

Nota: La figura muestra la estructura de las preguntas realizadas en la encuesta en consecuencia de identificar la percepción de los colaboradores en lo que refiere al proceso de cadena de suministros.

- **Población**

La encuesta se dirigió a los colaboradores de la constructora que se relacionan con la cadena de suministros de tres proyectos que se encuentran en ejecución en la ciudad de Bogotá. La población objeto de la encuesta se dirigió a nueve colaboradores distribuidos: 1 administrativo, 1 operativo, 1 almacenista por cada proyecto.

- Atardeceres de Madelena: Proyecto Vis. Obra en ejecución 2 torres, 450 apartamentos. Encuestados 1 Administrativo del área de compras, 1 ingeniero residente, 1 almacenista.
- Primavera 639: Proyecto Vis. Torres: 7, Apartamentos: 1458. Fecha de entrega 2023. Encuestados 1 Administrativo del área de compras, 1 ingeniero residente, 1 almacenista
- Terra Castilla: Proyecto Vis Fecha de entrega 2024. Encuestados 1 Administrativo del área de compras, 1 ingeniero residente, 1 almacenista

- **Distribución de la encuesta**

Las encuestas se cometieron a través de la herramienta Google forms lo cual facilitó el diligenciamiento por medio de WhatsApp. El tiempo de respuesta esperado de tres días a partir de la entrega en el siguiente enlace: <https://bit.ly/44UXjEq>

Figura 18.

Encuesta realizada

Encuesta de percepción cadena de suministro.

La encuesta hace parte del proyecto de grado titulado Proceso de adquisición de materiales para obras de la constructora Las Galias S.A. en Bogotá. La cual tiene fines académicos y se tendrá confidencialidad de los datos registrados. Por favor diligenciar la siguiente encuesta de una manera objetiva. De antemano gracias por su tiempo.

Nombre del proyecto *

Texto de respuesta breve

Cargo o área de trabajo *

Texto de respuesta breve

Nota. La figura muestra el formato Google forms implementado para la elaboración y ejecución de las encuestas.

- **Fase 2. Revisión y análisis de los resultados**

De acuerdo con los resultados presentados en las encuestas se realizó el análisis de las variables y preguntas establecidas en la figura 17

Figura 19.

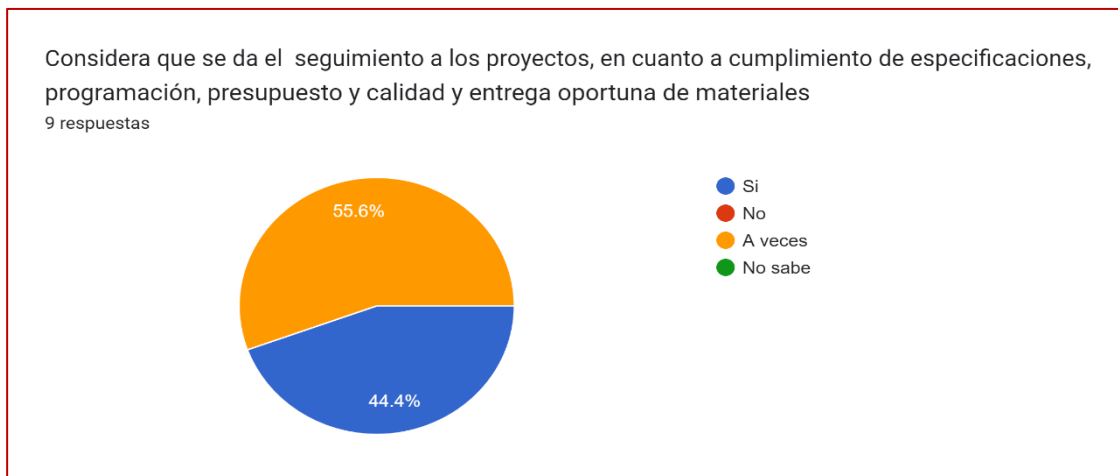
Variable 1



Nota: La figura explica el primer componente y variables delimitadas de caracterización y cultura organizacional los participantes seleccionados contestaron la encuesta y afirma el 100% conocer y estar alineados con la cultura organizacional de la compañía.

Figura 20.

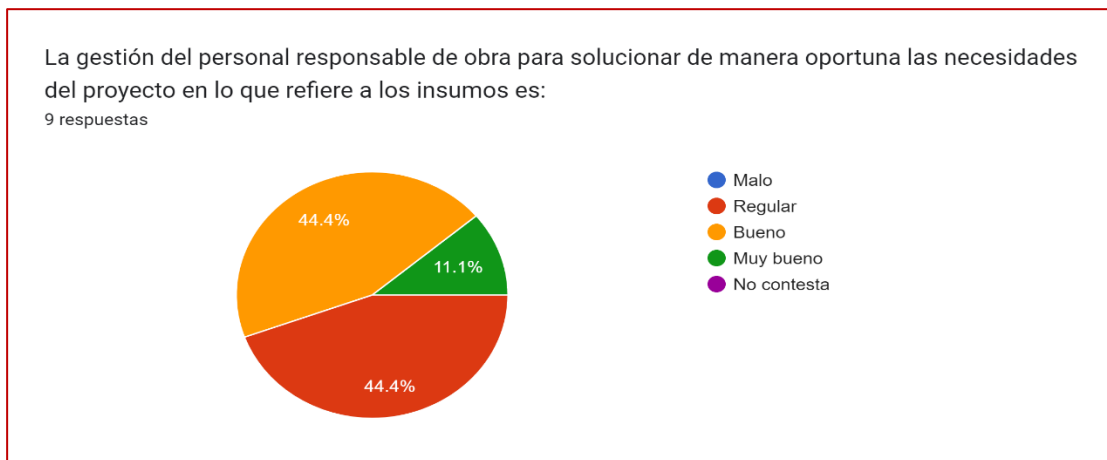
P. 5. Seguimiento



Nota. La figura muestra que el 55.6% de los participantes consideran que se realiza seguimiento a los proyectos de acuerdo con las especificaciones y cumplimiento de entrega de insumos

Figura 21.

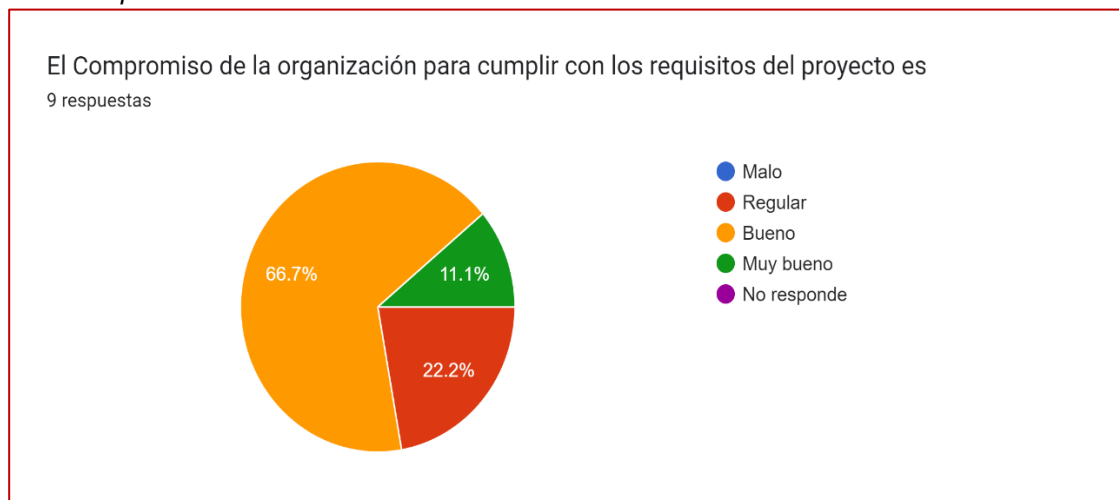
P. 6. Gestión



Nota. La figura muestra que los entrevistados consideran que se realiza una buena gestión en las necesidades del proyecto frente a los insumos

Figura 22.

P 7. Compromiso



Nota. La figura muestra que el 66.7 % de los entrevistados consideran que la organización es comprometida en los requisitos de los proyectos

Figura 23.

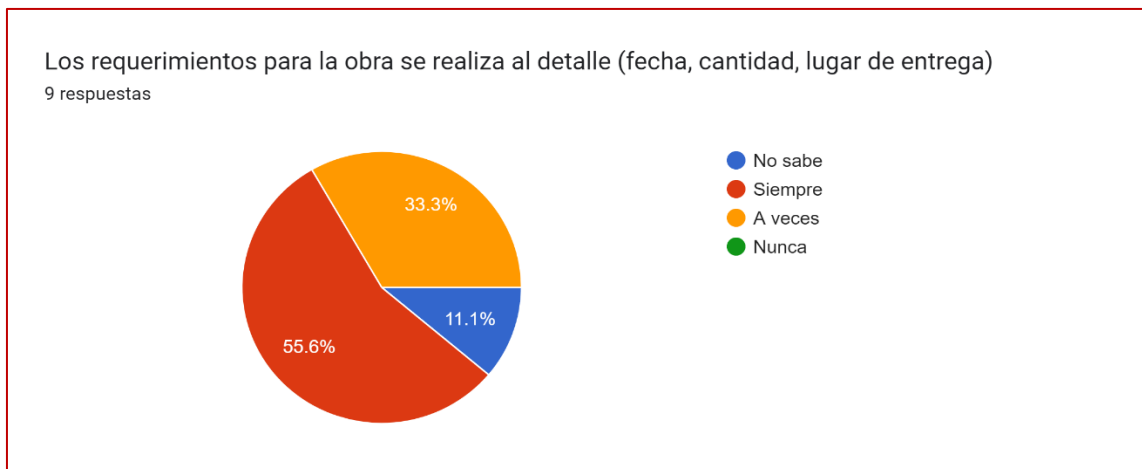
P. 8 Calidad



Nota. La figura muestra que el 100 % de los consideran que la organización cumple con las especificaciones técnicas de los insumos.

Figura 24.

P. 9 Requerimientos



Nota. La figura muestra que el 55.6 % de los consideran que la organización siempre realiza de manera detallada los requerimientos

Figura 25.

P. 10. Solicitudes



Nota. La figura muestra que el 55.6 % de los consideran que en la organización son varias departamentos que solicitan los insumos, lo que puede significar en la fragmentación de solicitudes de materiales.

Figura 26.

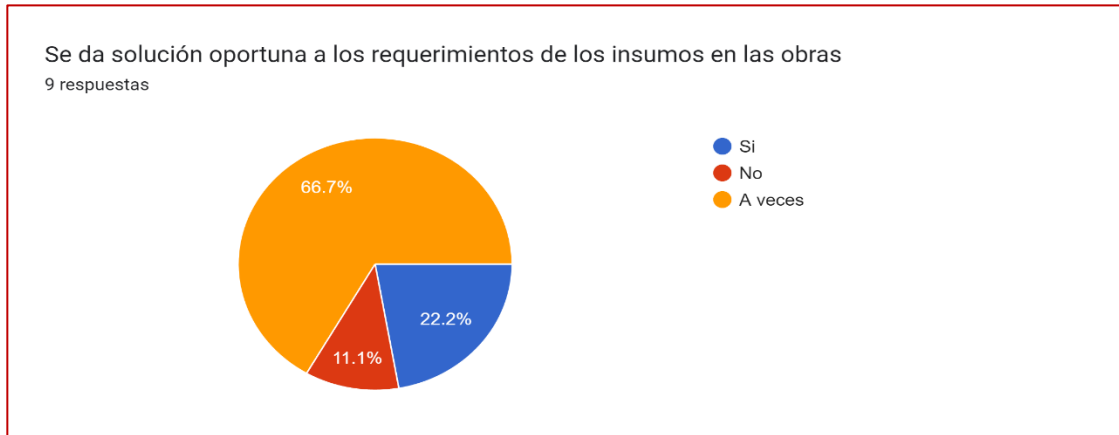
P. 11 Justo a tiempo



Nota. La figura muestra que el 66.7 % de los consideran que en la organización los insumos se colocan a veces justo a tiempo y el 22.2% consideran que sí

Figura 27.

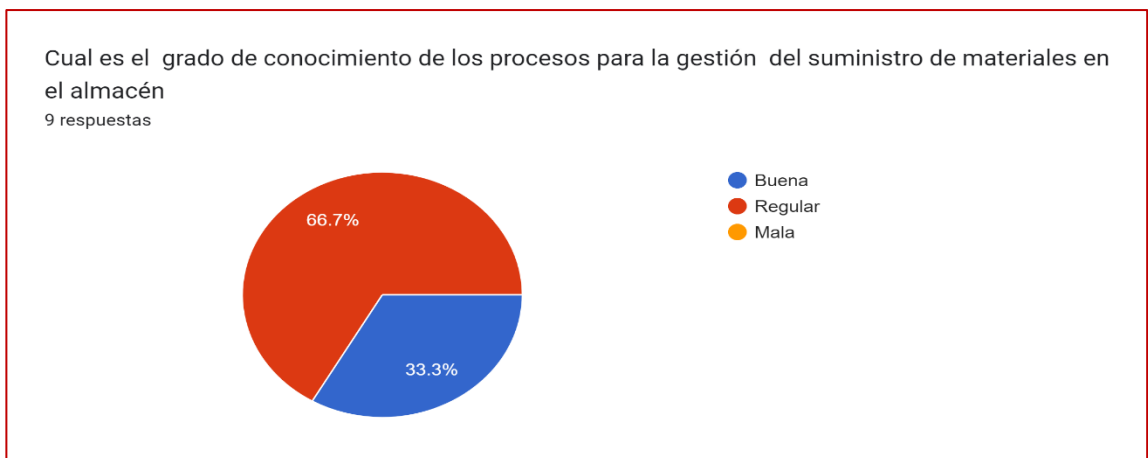
P. 12. Solución



Nota. La figura muestra que el 66.7 % de los consideran que en ocasiones se da soluciones rápidas en obra frente a los insumos.

Figura 28.

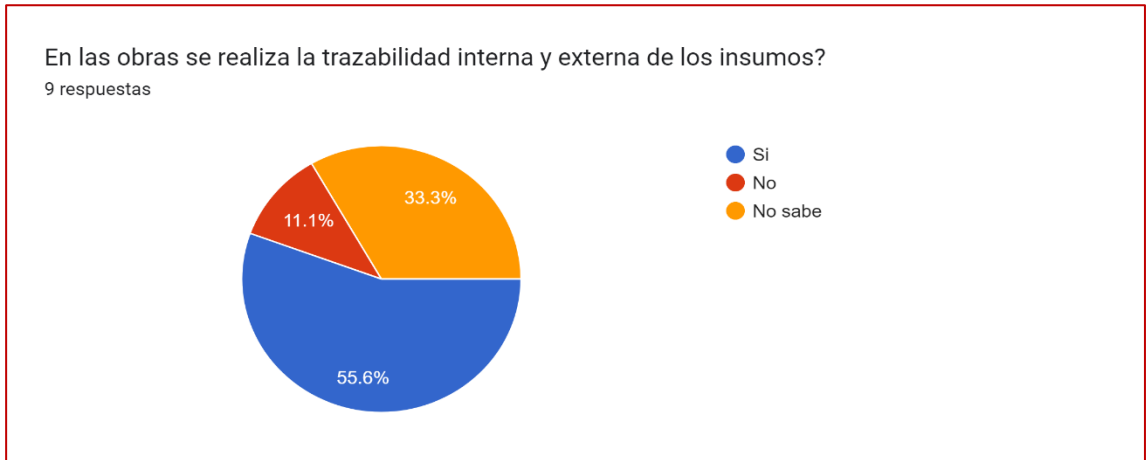
P. 13 Conocimiento



Nota. La figura muestra que el 66.7 % de los consideran que el grado de conocimiento de los procesos de gestión de materiales en el almacén es regular y el 33.3% es buena

Figura 29.

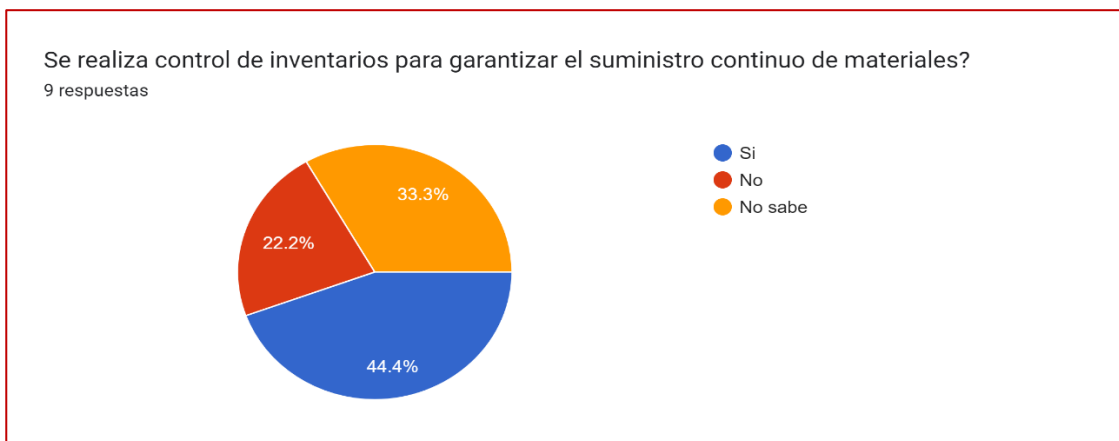
P. 14 Trazabilidad



Nota. La figura muestra que el 55.6 % de los consideran que se realiza trazabilidad a los insumos

Figura 30.

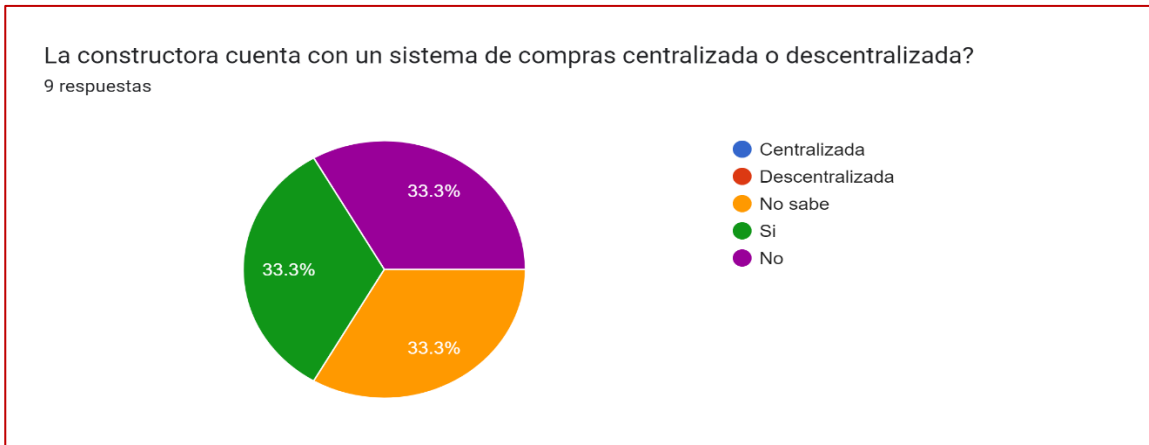
P. 15 Control de inventarios



Nota. La figura muestra que el 44.4 % de los consideran que se realiza inventarios para garantizar el flujo de materiales, siendo valiosos que el 33.3% manifiestan no saber y el 22.2 considera que no se realiza.

Figura 31.

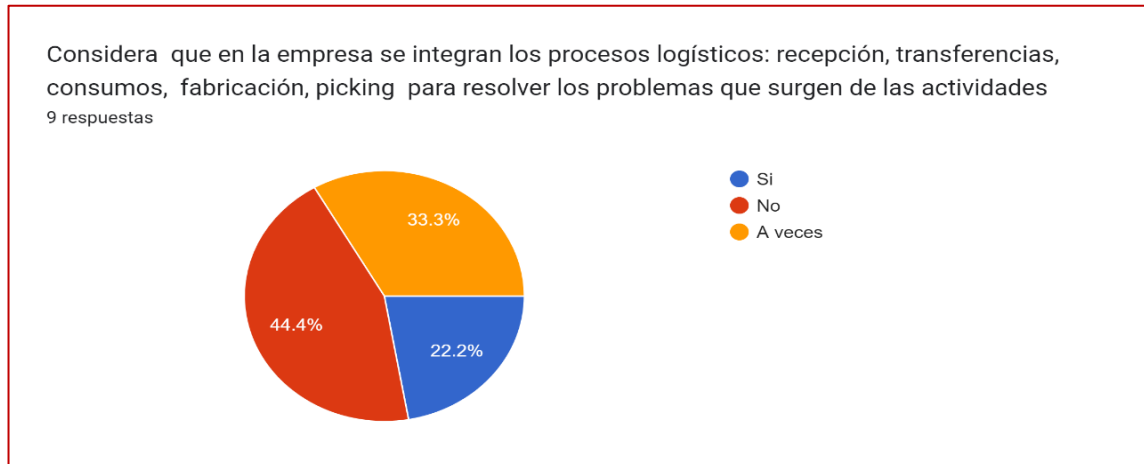
P. 16 Sistema de compras



Nota. La figura muestra que en % iguales los participantes no son decididos frente al sistema de compras de la compañía

Figura 32.

P 17. Integración de procesos



Nota. La figura muestra que el 44.4 % consideran que se integran los procesos logísticos para resolver los problemas que surgen en las actividades.

Figura 33.

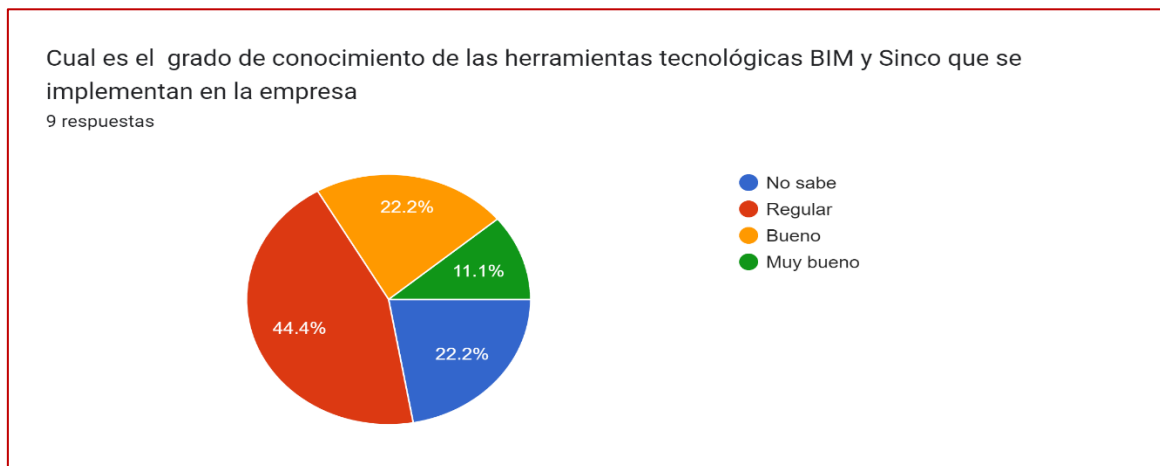
P. 18 Herramientas TIC



Nota. La figura muestra que el 100 % consideran que las herramientas TIC son valiosas para los procesos organizacionales

Figura 34.

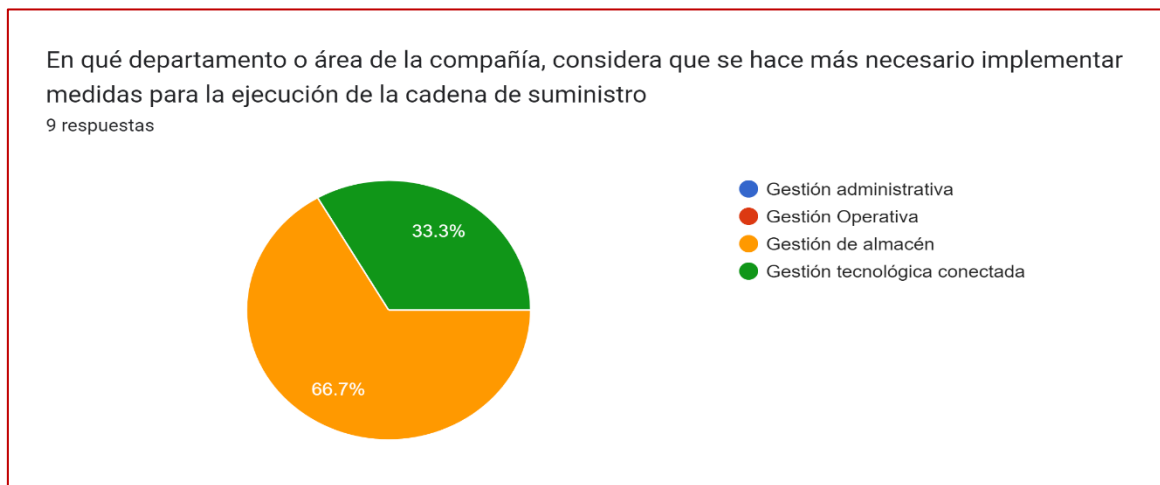
P. 19 Conocimiento Herramientas BIM/ Sinco



Nota. La figura muestra que el 44.4 % consideran que el conocimiento sobre las herramientas es regular, siendo valiosos que el 22.2 no tiene conocimiento

Figura 35.

P. 20. Implementar acciones



Nota. La figura muestra que el 66.7 % consideran que se debe implementar acciones de optimización en gestión del almacén y el 33.3% en gestión tecnológica.

• Fase 3. Conclusiones

De acuerdo al análisis de los resultados se logra concluir que:

Ítem 1 en lo que refiere la cultura organizacional las respuestas de los participantes indican una buena cohesión frente al clima organizacional de la compañía, conocen las políticas misionales y la relevancia de ésta en el sector de la construcción.

En el Ítem 2 en concordancia de la Calidad de insumos los participantes consideran que los estándares de Calidad de la compañía se encuentran alineado a las normatividad existente en el sector, por lo que se logra Identificar requerimientos de calidad expuestos en las Normas ISO

Ítem 3 en la gestión de suministros el grado de apropiación es variado frente al argumento, si bien las ordenes de compras o insumos tienen claridad en el requerimiento, los responsables se sienten comprometidos, no obstante en ocasiones no se sitúa los materiales en el tiempo requerido o no se da solución oportuna, lo que indica que dentro del proceso se presentan algunas falencias, siendo valiosos a tener en cuenta que según la percepción se puede estar dando en lo que refiere al manejo de gestión en el almacén.

Ítem 4, gestión de compras, los entrevistados no se identifican con el proceso de compras que realiza la compañía, aun a así, consideran que la compañía integra los procesos de la cadena de suministro para ofrecer soluciones acertadas

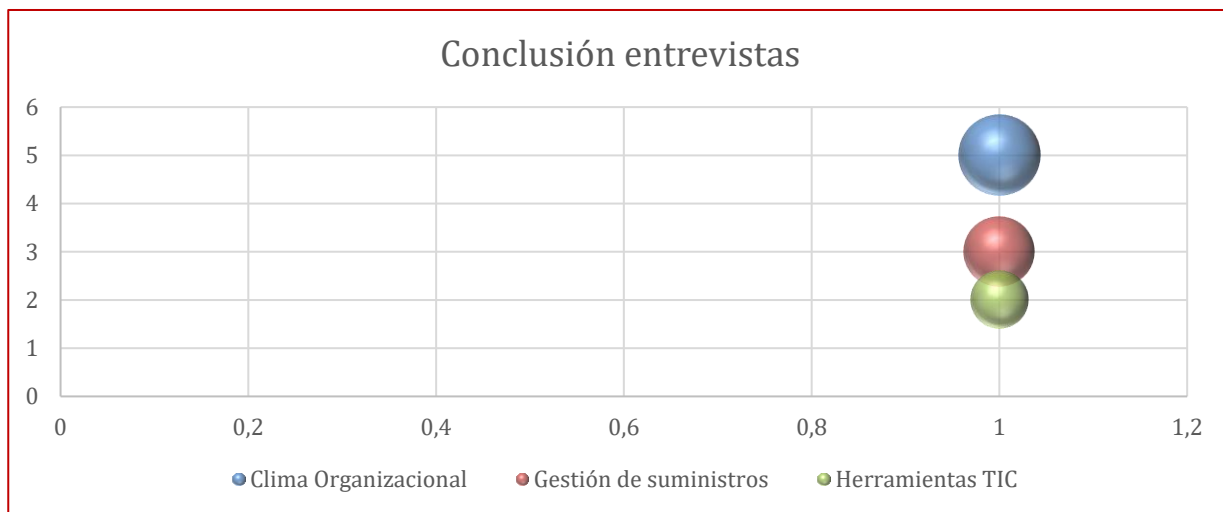
Ítem 5 Es un indicador que los participantes consideran la importancia de implementar las tecnologías en este proceso, sin embargo, el grado de conocimiento de las herramientas que se implementan en la empresa no supera la media optima de uso por falta de conocimiento

Ítem 6, Las respuestas se alinean a la optimización de la gestión en el almacén y el uso de tecnologías.

Para lo anterior, para la evaluación se utilizó una escala de valoración, en dónde 5 es excelente, 4 es bueno, 3 es regular, 2 necesita acciones de optimización, 1 es deficiente, lo anterior se expone en la siguiente figura

Figura 36.

Grafica de conclusiones



Nota: La figura muestra el análisis de las valoraciones formuladas por los investigadores. Como muestra significativa, la huella de la cultura organizacional en la empresa es excelente relacionando con las normatividad de calidad en productos, asimismo, la gestión, compras y suministro presenta un impacto regular determinados en la oportunidad inmediata de los insumos en obra y en los tiempos requeridos posibilitando acción de mejora en el área de gestión del almacén, como consecuencia el uso de las herramientas BIM y Sinco se orientan a optimizar el proceso de la cadena de suministro en los frentes de obra.

6.3 Procedimiento para adquisición de materiales. Objetivo 3

De acuerdo con el alcance de los objetivos específicos para establecer un proceso de optimización en la cadena de gestión relacionada con el suministro, es preciso subrayar que la compañía infiere dos modelos de sistema de compras, el sistema de compras a gran escala se encuentran centralizadas a través de los colaboradores del área de compras y un sistema de compras descentralizado que opera en los frentes de obra, por lo que el área técnica, almacenista y el area administrativa realizan los requerimientos y compras que estan sujetas a elementos como: búsqueda de proveedores, precios, cantidad, valor, cuadros comparativos, entre otras, como consecuencia la distribución física pueden generar atrasos o retrocesos en los frentes, con lo anterior es preciso la optimización del flujo de insumos, labores y sistemas informáticos.

De modo que, se examinan los problemas más comunes en la gestión del almacén al ser una estructura crucial que ofrece componentes organizados y funcionales que pueden producir valor adicional. La cuestión es que si bien esto, sigue siendo urgente no es una prioridad en muchas empresas a pesar de que se entienda que así es.

No importa cuántos recursos pueda tener un almacén el objetivo es reflejar a los ladrones de tiempo que interrumpen constantemente las tareas diarias por lo que la empresa se puede ver afectado, si se analiza cada uno de los diez escenarios que se muestran en la figura 37 señala que todos apuntan en la misma dirección.

Figura 37.

Errores en la gestión de almacén



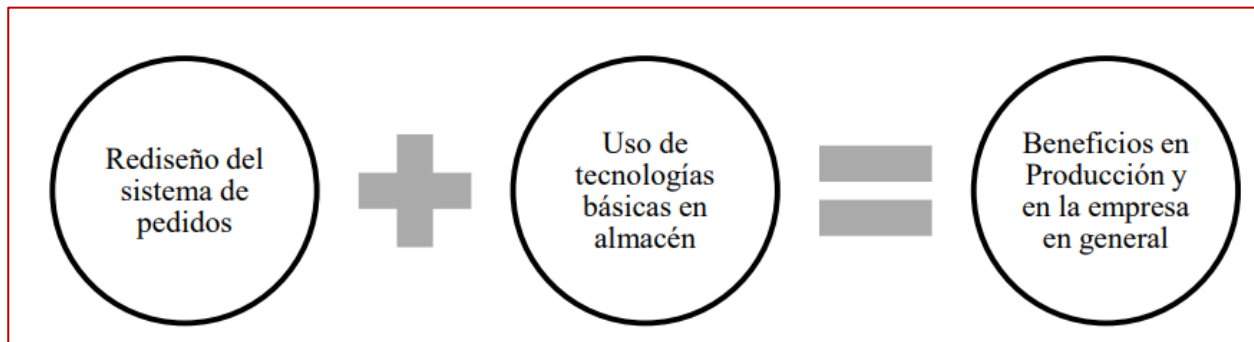
Nota. La figura muestra errores que se presentan en la gestión de almacén. Adaptado de Neteris. (2016, enero 11). Los 10 problemas más comunes en gestión de almacén para las Pymes. *Neteris.com*. [Blog] <https://bit.ly/3rmdEEr>

De lo anterior, resulta como lo indican (Romero Dessens et al., 2018), el efecto final de la operación y que la calidad del producto está influenciada por la disponibilidad de los materiales adecuados, en la cantidad requerida y en el momento en que se necesitan, como en cualquier proceso productivo. La industria de la construcción presenta un retraso en la adopción de tecnologías para la administración en general; por ello muchos proyectos utilizan métodos manuales, no sólo orientado al seguimiento de materiales sino también para la gestión integral.

Contar con un sistema donde se monitorean y analizan los flujos de materiales y suministros, permite reducir los desperdicios y viabilizar la rentabilidad de los proyectos y los problemas que se han presentado en sus operaciones como resultado de un manejo ineficiente del área de almacén y una metodología de tres etapas que se ha utilizado, la cual se basa principalmente en un sistema de gestión, así mismo la rápida implementación de herramientas tecnológicas. Al final, se puede observar que incluso ajustes menores pueden producir efectos significativos en esta industria, como ahorro de tiempo, dinero y materiales, demostrando la importancia del área de almacén y inventario para los procesos de las empresas constructoras.

Figura 38

Optimización de la gestión en almacén



Nota. La figura muestra la optimización del proceso de gestión del almacén. Tomado de Romero Dessens, LF, León Duarte, JA, Alvarado Coronado, DM, Llanes Robles, ML y Sanz Moreno, EA (2018, p.90). Almacén: área clave del proceso de producción en una empresa del ramo de la construcción al noroeste de México. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, VI (20), 81-98. [PDF] <https://bit.ly/3RkOcK6>

Con base a lo inicial, es significativo determinar un sistema de compras que se adecue a las necesidades de la empresa, siendo característico en el sector de la construcción un sistema de compras sujeto a cada proyecto. La gestión y operación de cómo se adquieren esos productos, materiales y servicios para avanzar en las operaciones del negocio es responsabilidad de la gestión de compras. En este caso, su función principal es el suministro de bienes y su distribución a las distintas divisiones comerciales, por lo que, la optimización de la cadena de suministro requiere según lo indica (Software DELSOL, 2021, diciembre 15):

- Determinar las necesidades.

Se requieren operaciones y planificación logística. Se establecen prioridades y se elabora un presupuesto, en función de las indicaciones de cada sector específico y de la elección de la dirección. Esto permite especificar las tareas a completar en un plazo determinado y, por un lado, mejorar el rendimiento del presupuesto. Incluye el precio y una actualización de la oferta actual.

- Adquisición

Tras la solicitud de cotizaciones, se elige un proveedor, se envía una solicitud de compra y finalmente se realiza el pedido. Consiste en una serie de acciones que entran en un análisis, como aceptar los términos de una compra y desembolsar capital (o realizar un pago o incurrir en una obligación crediticia).

- Factura de venta

En este punto, el comprador es el encargado de velar por la integridad del pedido desde que efectivamente ha sido obtenido. La gestión del inventario, el seguimiento del stock y el cronograma para una buena distribución pertenecen a la recepción. También se controla la calidad de los productos antes mencionados.

- Almacenamiento

Reacciona tanto al proceso de cuidado como al almacenamiento de mercancías para su posterior distribución. Las empresas con experiencia suelen tener sus propias

instalaciones de almacenamiento que se configuran en función de las características de conservación y almacenamiento de los productos.

- Distribución

Suministrar insumos y materiales a los sectores pertinentes. En este punto también se tienen en cuenta las operaciones de entrega y disponibilidad; es necesario garantizar cantidades, calidades y otros elementos.

- Inventario y existencia de stock.

Implica el pedido preciso, el estudio y el posterior registro de existencias en el sistema de la empresa. Los sectores de la empresa pueden conocer su disponibilidad en tiempo real y disponer de stock actualizado gracias a un control preciso que garantiza que no existen equívocos ni excesos.

Figura 39.

Etapas de la gestión de compras



Nota. La figura muestra el proceso de compras óptimo para la organización del proceso de compras de acuerdo con las necesidades de la empresa siendo valioso determinar las actividades, tareas, responsabilidades e instancias de validación necesarias para que el proceso se realice con base en un estándar de operatividad óptima. Adaptado de Software DELSOL. (2021, diciembre 15). *Gestión de compras: Qué es y qué etapas tiene*. Sdelsol.com. [Blog] <https://bit.ly/3ZktQTb>

Todos estos análisis planteados, al mismo tiempo se corresponden con la implementación e integración de las herramientas BIM y Sinco ERP para la gestión de la cadena de suministro, en relación con mejorar la eficiencia en tiempo y suministro, maximizando la colaboración entre las áreas de trabajo. En consecuencia, de mejorar el control de inventarios, reducir costos operativos de logística, planificación de compras y flujos de materiales, anticipación a la demanda y en última mejora los procesos relacionados.

Las metodologías WBS (Work Breakdown Structure) y BIM (Building Information Modeling) en la actualidad son herramientas utilizadas a nivel mundial en las empresas para lograr la optimización satisfaciendo las necesidades que surgen en el día a día, por lo que la implementación de SINCO ERP busca integrar estas tecnologías al módulo SINCO ADPRO, convirtiéndose en una tecnología muy importante para las empresas permitiendo que procesos simples se perfeccionen y así, acceder a la gestión total del proyecto desde el principio hasta el final, a través de este software dinámico se logra un efecto positivo en las empresas y les admite planificar, revisar y generar procesos más exhaustivos.

Figura 40.
Beneficios de Sinco ERP



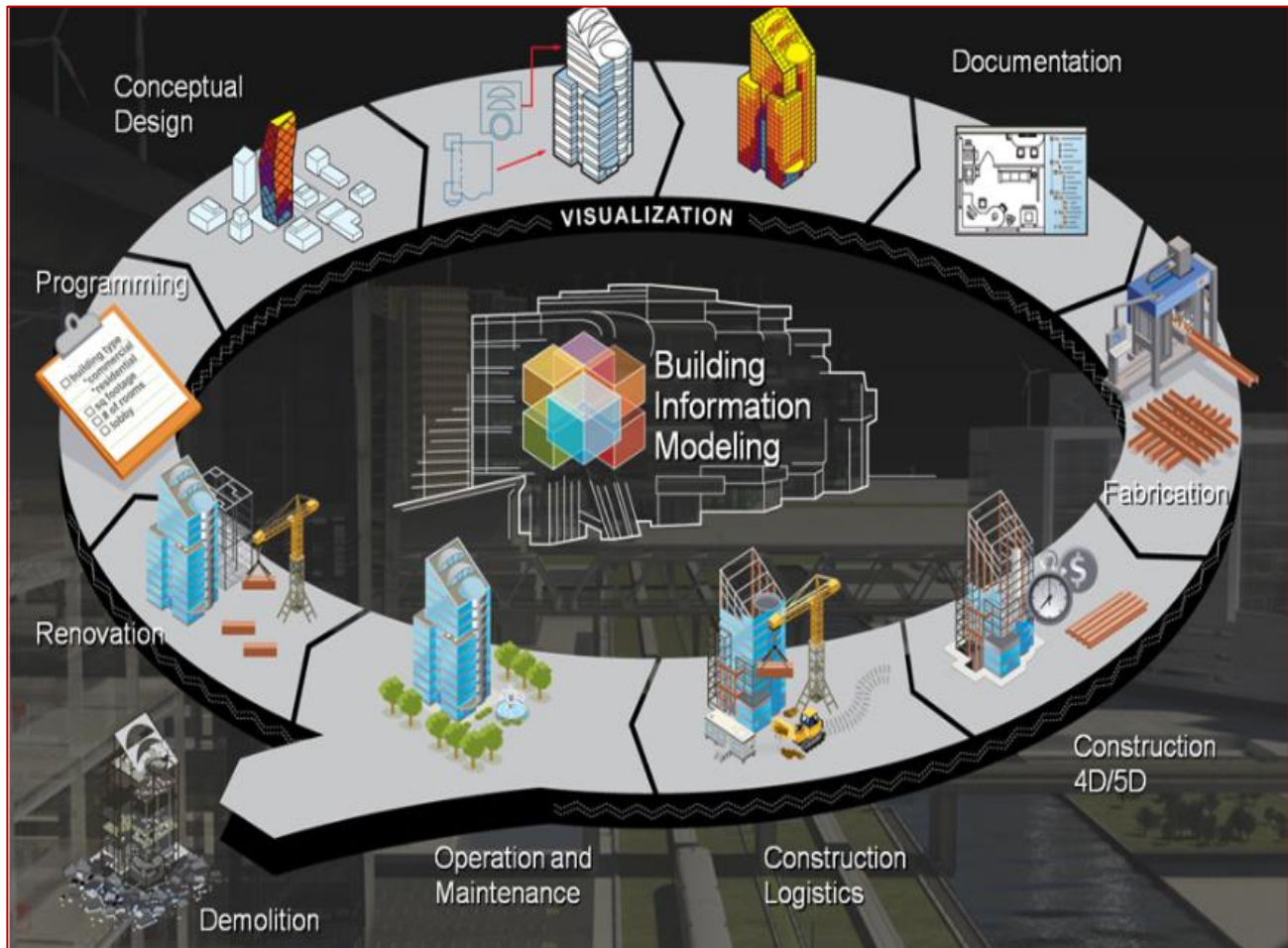
Nota. La figura muestra la utilidad de la herramienta para el procesamiento en línea de la información facilitando el control presupuestal, la gestión de contratos, el análisis sobre el avance y seguimiento de obra. Tomado de Administración de proyectos de construcción. (s/f). Sinco.Co. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, de <https://bit.ly/3PggAUg>

Examinaremos ahora la metodología BIM, la cual funciona como modelado de información para el sector de la construcción, por lo que, con la adopción de estas tecnologías, se convierte en un módulo actualizado en temas presupuestales, y lo más importante, que se puede tomar las cantidades de el modelado del edificio, urbanización o proyecto y llevarlo a cabo al presupuesto a partir de modelos tridimensionales creados con el software. En este sentido, es trascendental decir que KAIZEN Arquitectura & Ingeniería (2021) indica que el BIM tiene que mucho que ver con la gestión de la información y no sólo con el modelado porque es un método de trabajo que se define en el contexto de la cultura colaborativa y de la práctica integrada.

Para concluir los beneficios que pueden esperar en las empresas constructoras que implementan esta herramienta en los proyectos de construcción parte de la base de que están completamente integrados al combinar disciplinas: diseño, cálculo, estructuras, el área de presupuesto y costos, programación, tiempo incorporando el elemento 3D, además de permitir la Interpolaridad entre cantidades y lo que se debe llevar a un flujo de almacén o flujo de contrato.

Con toda esta era tecnológica y digital, SINCO ERP y BIM optimiza los procesos en las empresas, iniciando con el análisis de los valores correspondientes a la mano de obra, equipos, materiales y sus cantidades en cada actividad presupuestaria, logrando un análisis del costo real, permitiendo una revisión exhaustiva del cumplimiento de los objetivos de la empresa (*Integración de la metodología BIM y el Presupuesto EDT en SINCO ADPRO.*, 2022, junio 7).

Figura 41.
Modelo BIM



Nota. La figura muestra el modelo de BIM el cual integra a todos los colaboradores que intervienen en el proceso de edificación y establece un flujo de comunicación trasversal entre ellos, generando un modelo virtual que contiene toda la información relacionada con el edificio durante todo su ciclo de vida. Tomado de KAIZEN Arquitectura & Ingeniería. (2021). ¿QUÉ ES EL BIM? Modelo Virtual. [línea] <https://www.kaizenai.com/bim/que-es-el-bim/>

7. PROCESO DE GESTIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES CONSTRUCTORA LAS GALIAS SAS

En concordancia con todo lo anterior, la propuesta está dirigida a realizar un proceso de adquisición de materiales de carácter más colaborativo e integrador porque se pretende alinear y gestionar la cadena de suministro en el sector constructor que sea capaz de, generar flujos de información entre la compañía y los diferentes áreas del sector con el propósito de obtener la consecución de los objetivos estratégicos y brindar a los equipos de trabajo menores tiempos en la entrega de los insumos, en consecuencia (Alarcón, et al., 2007) refiere que los diferentes procesos que se realizan de manera centralizada le corresponde ejecutarse teniendo en cuenta los objetivos de las diferentes frentes de obra; simultáneamente se debe tener en cuenta la perspectiva de descentralización con el apoyo inequívoco de las herramientas tecnológicas y automatización que tiene en proceso de implementación la compañía.

- Rediseño del sistema de pedidos

En la industria de la construcción el consumo de material es constante y por las cantidades por lo que, realizar la orden manualmente resulta complicado de controlar por la naturaleza de trabajo rápido, en este sector se trabaja con lo que se tiene y no con lo que se ocupa, en consecuencia, la falta de coordinación con ocasiones el proceso de obra se ve detenido En este sentido, en la empresa bajo estudio se observó una deficiencia al momento de llevar a cabo el requerimiento de material sujeto al análisis del almacenista, director o residente y el área administrativa, evidenciándose que en los frentes de obra el material que se requiere en obra no se programa a tiempo generando atraso y reprocesos en las actividades debido a que no hay el material necesario que se va a utilizar.

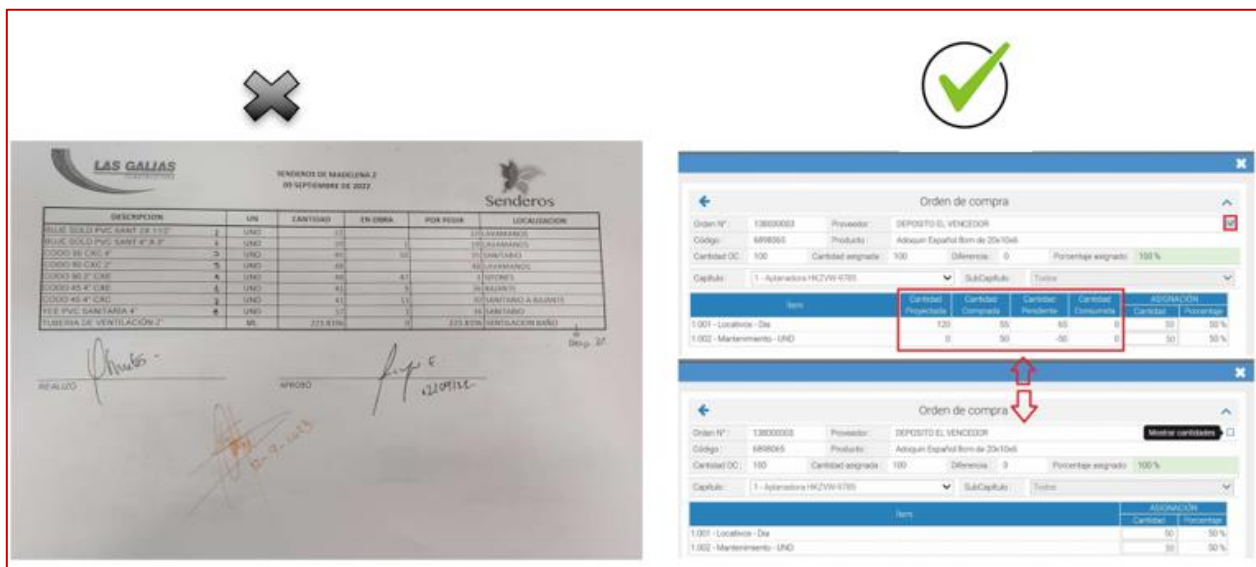
El rediseño del sistema de requerimientos se opera por medio de las herramientas tecnológicas con el que cuenta la compañía, siendo significativo que la planificación es trascendental y la idea es que no se realicen y acepten por segmento, el pedido se realice por ejemplo por frente, proceso y actividad.

La cantidad de materiales por cada actividad registra un promedio de productos,

por lo que el sistema diseñado en la constructora consiste en pedir productos y materiales uno por uno o a destiempo lo que propicia la falta de control. La implementación de este propuesta se direcciona a mejorar el inspección permitiendo facilitar la lista de materiales eliminando tiempo, así, el trabajador solicita la cantidad que va a necesitar según la tarea, proceso y prototipo en que se encuentre trabajando, evitando el pensar qué le hace falta, las cantidades, movimiento y demás procesos que intervienen.

Figura 42.

Ejemplo proceso orden de compra



Nota. La figura explica el sistema de requisición actual y el propuesto para mejorar el sistema de pedidos en la organización. Las imágenes corresponden a formatos adquiridos de la compañía.

- **Determinar necesidades**

Es significativo, como primere paso identificar la posición del departamento de compras dentro de la empresa, de esta manera tendrán definido las líneas de mando en caso de alguna negociación con algún proveedor, establece objetivos, funciones, actividades y reportes ,de esta manera el área accederá a medir las acciones que se realizan en este departamento, es importante contar con el apoyo tecnológico para tener información clara en tiempo integrado con la gestión del almacén e inventarios. Con lo anterior, se debe estimar con precisión el volumen de bienes y servicios que deben manejarse en la cadena de suministro para poder planificar y controlar las actividades

logísticas; normalmente, estas estimaciones toman la forma de pronósticos y predicciones.

Dado que el pronóstico general lo asigna el marketing, todos los procedimientos de planificación y control deben incluir generalmente el uso de proyecciones de demanda.

Figura 43.

Análisis de necesidades



Nota. La figura explica la importancia de realizar el análisis de necesidades. Los resultados de este tipo de trabajo colectivo e integrador ofrecen mejores niveles de inventario, servicio al cliente, tiempos de respuesta y costos operativos. Revisado de Zonalogística, W. (2020, agosto 31). El Sistema de Planeación, Programación y Control de Operaciones en las Organizaciones-Zonológica. <https://bit.ly/3sZ0NIF>

- Adquisición

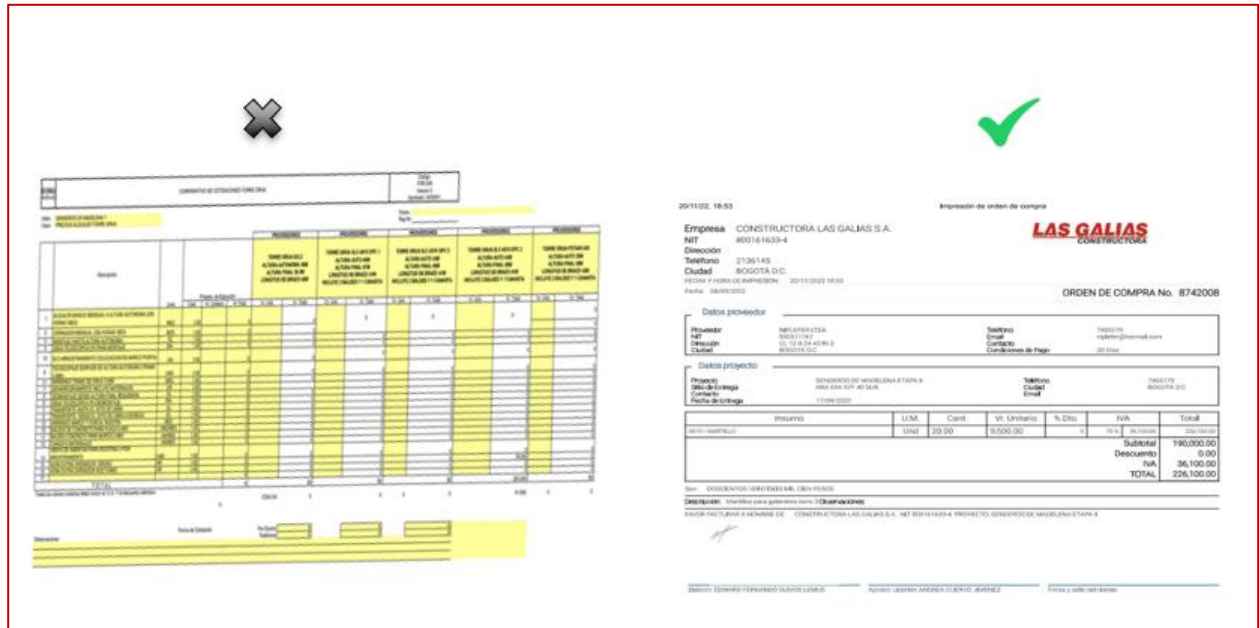
El pedido de un cliente es el detonante de la actividad empresarial y del ejercicio de la logística para la adquisición de los insumos, por lo que el proceso debe compensar las necesidades de compra, las existencias actuales y deseadas con las proyecciones de la demanda y los requisitos de marketing adicionales, haciendo ajustes para cualquier discrepancia mediante la emisión de una orden de reabastecimiento al departamento de compras. Por lo general, se decide si se compra el material directamente a un proveedor

confiable, en el sitio o mediante un proceso de selección de proveedores, según el valor a comprar; debido a la velocidad y el manejo de bajo volumen, la administración de la construcción debería realizar compras de menor valor directamente, asimismo, las compras mayores pueden centralizarse en un proceso de compras donde se invita a cotizar a varios proveedores, mediante un pliego de condiciones o una invitación donde se indican detalladamente los materiales, requisitos, medidas, forma de pago, garantías, etc.

El encargado de compras debe crear un cuadro comparativo luego de recibir las cotizaciones para que se tengan en cuenta los costos unitarios y generales, descuentos, antigüedad de proveedores y confiabilidad, documentación de compras anteriores o una referencia a otros constructores, entre otros u optar por una segunda y una tercera opción, dado que el mercado es dinámico y la prioridad del proyecto es asegurar que contará con los insumos necesarios en el momento adecuado, como resultado se comunicará al proveedor elegido mediante orden de compra que el proveedor ha sido aprobado y se informará al almacén y al Director de Obra. Dicho lo anterior, la propuesta le apunta a que los procesos este a la vanguardia con la tecnología de la compañía y no en cabeza de los Directores de obra, residentes, almacenista, como se ha estado manejando en los frentes y en consecuencia, se administre a través del departamento de compras y Sinco ERP que permite el uso de aplicaciones integradas para gestionar cuentas e integrar las actividades financieras, de cadenade suministro, de operaciones, de creación de informes, entre otros, además que al estar en tiempo real se puede consultar de manera fiable.

Figura 44.

Ejemplo de proceso de adquisición



Nota. La figura muestra la manera integral de realizar el proceso de adquisición por medio de las herramientas tecnológicas que cuenta la empresa, evitando equívocos por realizar comparativos básicos que pueden generar pérdidas, reprocesos o atrasos a la compañía.

- **Entrada de material y almacenamiento**

Tareas importantes como recibir, almacenar, cuidar y controlar los materiales son las primeras en comenzar durante este proceso, sin embargo, el uso de la logística de distribución y los procesos a tener en cuenta para acortar la duración de los sistemas constructivos establecidos son las tareas que priman y debe hacerse durante todo este proceso. La persona encargada del almacén requiere de formación, experiencia y habilidades, además porque realiza el control de inventarios y será el encargado de llevar el seguimiento de la operación de ingreso, conjuntamente esta área se encarga de informar en línea a áreas cruciales para el proceso técnico y administrativo, como el área de compras y la residencia de obra.

La interdependencia colaborativa de esta área con el departamento de compras es significativa porque recibe haciendo control de cantidades, calidad, entre otras para ser remitidas al área de compras para su procesamiento o en su caso devolución por no

logísticos en las cadenas de suministro.

Con respecto a lo expuesto, para optimizar el proceso de distribución la compañía le corresponde requerir la posibilidad de una bodega en un área central del proyecto que le permita la mejora en la logística de transporte, recepción, verificación y alistamiento de materiales requeridos para la construcción de cada proyecto; que permitan a la compañía estructurar un centro de distribución, en esta fase es significativo que el director de obra; autorice la salida de materiales previa autorización mediante módulo del software Sinco ERP, adicionalmente, facilitar las instrucciones para distribuir adecuadamente las tareas asignadas sobre la base de la programación definida por la dirección en lo que respecta a cada una de las actividades.

- Inventario y Stock

Al mantener el inventario centralizado, sistematizado y automatizado facilita el acceso a los materiales que se requieren durante la construcción de cada fase del proyecto, asimismo transferir inventario entre los almacenes como recomendación generando un grupo colaborativo debido a las proyecciones de la empresa, siendo necesario implementar otros almacenes donde se desarrollen proyectos de edificaciones.

Como se pudo determinar la planificación quizás es uno de los procesos más importantes para que se dé con éxito el Supply Chain, puesto que no hay cabida para sorpresas cuando por ejemplo se desarrolla un plan de demanda de los productos lográndose así un equilibrio en el inventario asegurando el desempeño en cada área, a través de los indicadores KPI fácilmente medibles que ayudan a identificar las mayores fortalezas y los puntos más vulnerables con el fin de reducir o eliminar las debilidades.

- Seguimiento indicadores KPIs

El seguimiento de los KPI tiene como objetivo realizar un seguimiento del desarrollo de la compañía a lo largo del tiempo, implementándose en las diferentes áreas de la empresa entre las que se puede mencionar compras, almacén, logística, entre otras, igualmente pueden ejecutarse mediante informes trimestrales o anuales.

Los empleados cooperarán hacia un objetivo común si tiene métricas claves de

desempeño que monitorear y procesos que mejorar, siendo significativo que a través del seguimiento de los indicadores se promueve la misión y cultura de la organización, concurriendo en el interés a fin a los objetivos y metas de la compañía, por lo que los colaboradores tendrán un propósito claro en sus funciones, mejorando su motivación; por esto es trascendental forjar conexión entre la misión y los KPIs, para que los trabajadores puedan sentir que su labor contribuye a la consecución de estos hitos ayudando a medir el impacto que generan en la organización por medio de sus actividades diarias, lo que provoca que todos estén claros de sus contribuciones por lo que, debe estar alineado con la estrategia organizacional.

Figura 46.

Ejemplo KPI aplicado a suministros

<p>Rotación de inventarios (Inventory turns)</p>	<p>Muestra la frecuencia (en turnos o ciclos) con la que se consume el inventario promedio durante un período de tiempo determinado. Fórmula: $(\text{Costo de venta} / \text{Inventario promedio})$. Unidad: Numérica. Dirección: Minimizar.</p>
--	--

Nota. Ejemplo aplicado de KPI en la gestión de suministros. Tomado de Mendoza, A. (2022, octubre 5). ¿Cómo medir la Cadena de Suministro? (Supply Chain). Gravitar.biz; Business Intelligence, Data Warehouse, Monterrey, México: Gravitar. <https://gravitar.biz/kpi/kpi-cadena-suministro/>

Figura 47.

Proceso de compras



Nota. La figura muestra la propuesta sintetizada de optimización de los procesos propuestos por los investigadores

8. CONCLUSIONES

A toda organización, le corresponde encauzar una gestión adecuada a la cadena de suministro como un eje clave para sus operaciones diarias y la demanda del mercado; lo que implica que, la imprecisa gestión de los procesos conlleva a generar pérdidas financieras por la no entrega oportuna de los bienes o servicios lo que, causa una huella en la cultura organizacional de la compañía.

En análisis realizado a la situación actual de la constructora Las Galias, se evidenció la implementación de métodos y herramientas tecnológicas, aun así, es preciso se implemente en todos los procesos y en los frentes de obra; para esto, se requiere capacitación y perfilamiento adecuado de acuerdo con la descripción de cargo, que se adapte a los nuevos modelos y procesos de gestión de la compañía orientado a la trascendencia en el almacén, compra, control, disposición y suministro de los distintos materiales requeridos en el proceso de obra, ayudando a reducir tiempos y costos.

Si se toma en cuenta que, una gran mayoría de empresas del sector de la construcción están siendo administradas de manera tradicional, la propuesta de la sistematización tecnológica a la que apunta la compañía es la columna para una adecuada gestión y que logrará ser la quid para la inclusión de metodologías que apoyen y modernicen a la industria de la construcción en el sector, siendo un elemento clave que merece como un primer paso; la relevancia al área de almacén para que los insumos, cuenten con la disponibilidad y distribución oportuna y no se paralicen las labores.

La investigación realizada se apoyó con análisis propios y revisión de la literatura sobre la cadena de suministro, como resultado se proponen recapitulaciones claves que pueden incidir en el contexto de la gestión de suministro.

La ejecución correcta de los procesos en la cadena de suministro, incide positivamente en la cultura organizacional de la empresa en términos de imagen por lo que condicionan factores como su filosofía, cumplimiento, como vemos, la cultura organizacional es sumamente significativa si queremos cuidar los mensajes que enviamos a los clientes o a los propios empleados, en razón que debe ser coherente para que los colaboradores se sientan más propensos a internalizar o exteriorizar los mensajes sociales que transmite.

9. RECOMENDACIONES

El establecimiento de herramientas de gestión empresarial permite situar una gran cantidad de datos relativos a la dinámica de la empresa, convertirlos en información que ofrece ventaja a la gerencia orientado al monitoreo de la eficiencia con la que se están llevando a cabo los procesos en cualquier momento, permitiendo análisis y ajustes de métodos más rápidos y efectivos, igualmente permite identificar a los responsables de los procesos y sus actividades.

Realizar el control de inventarios y el seguimiento de gestión a través de los indicadores, reviste de gran valor y se debe realizar con prioridad mínima mensualmente, por lo que los factores que inciden en el proceso, determinan las condiciones encausado a fortalecer la actividad favoreciendo la accesibilidad del producto sin añadir gastos innecesarios.

Programación de capacitaciones a los colaboradores relacionados con la cadena de suministro en las herramientas aplicadas por la compañía (BIM, Sinco ERP) y la correcta automatización de los procesos, por lo que de esto depende la correcta ejecución de los procesos y procedimientos.

REFERENCIAS

- Abad, C. E. A., Pérez, J. P., & Romero, S. O. Á. (2005). La empresa constructora y sus operaciones bajo un enfoque de sistemas. *Ingeniería*, 9(1), 25-36. [PDF] <https://bit.ly/44Hfb5y>
- Administración de proyectos de construcción*. (s/f). Sinco.Co. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, de <https://bit.ly/3PgqAUg>
- Alarcón, F; Lario, F; Boza, A, & Pérez, D. 2007. Propuesta de Marco Conceptual para el modelo del proceso de Planificación Colaborativa de Operaciones en Contextos de Redes de Suministro/Distribución. [PDF] Disponible en: <https://bit.ly/46ivLtO>
- Arilla, S. (2021, julio 26). [*KPI en logística*] *Cómo medir la cadena de suministro*. SCM Logística. <https://www.scmlogistica.es/que-son-kpi-cadena-de-suministro/>
- BIM - Building Information Modeling - SYGA Making Architecture*. (2017, mayo 3). SYGA Architects · Making Architecture · Estudio de Arquitectura e Ingeniería BIM Malaga - Madrid - Peru; SYGA Making Architecture. [En línea] <https://syga.es/servicios/bim/>
- Cabrera Maceda. E (2018). *Gestión de compras en empresas constructoras Lima, 2017* [Tesis de Maestría]. Universidad César Vallejo. <https://bit.ly/3PGdukM>
- Cano Baltodano F., Cortez Álvarez, E. (2019). *Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León* [Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua]. [PDF] <https://repositorio.unan.edu.ni/12728/1/12728.pdf>
- Cantillo Guerrero M, Daza. J. M. (2011). *Influencia de la Cultura Organizacional en la Competitividad de las Empresas*. Unirioja.es. [PDF] <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3874557>
- Carbonell, Juan. 2012. Propuesta de un modelo de integración para la gestión de la cadena de suministro en el sector de la construcción, p.35. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/14719>

- Carbonell, U. J. F. (2012). *Propuesta de un modelo de integración para la gestión de la cadena de suministro en el sector de la construcción* [Tesis doctoral] Universidad Politécnica de Valencia. [PDF] <https://bit.ly/3ZevZ2G>
- Chen, W., Lei, L., Wang, Z., Teng, M. y Liu, J. (2018). Coordinating supplier selection and Project scheduling in resource-constrained construction supply chains. *Revista internacional de Investigación de Producción*, 56(19), 6512-6526. [Línea] Acceso 7 de septiembre 2023. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1436782>
- Colombia compra eficiente, (s/f). *¿Qué es el SECOP II?* Recuperado el 14 de septiembre de 2023, [PDF] recuperado de <https://bit.ly/466hq3o>
- Constructora Las Galias S.A.S Perfil de Compañía - Colombia*. (2023, junio). Emis.com. Recuperado el 15 de septiembre de 2023, de https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Constructora_Las_Galias_SAS_es_1189548.html
- De Zummar, C. (2022, septiembre 9). *El GPS de compras industriales*. LinkedIn.com. [línea] <https://bit.ly/3PHcBbt>
- Decreto 2020 de (2009)*. Por medio del cual se reglamenta el artículo 28 de la Ley 1258 de 2008. Departamento Administrativo de la Función Pública (2009, febrero 6). Gov.co. [PDF] <https://bit.ly/44QqU1L>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)- *Estadísticas de cemento gris*. (2023, julio). Gov.co. Recuperado el 11 de septiembre de 2023, de <https://bit.ly/3sLV8pf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023. agosto 8). *Cartera Hipotecaria de Vivienda (CHV) II trimestre 2023pr*. Gov.co. [PDF] <https://bit.ly/3PcmVH4>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE - *Estadísticas de concreto premezclado*. (2023, junio). Gov.co. <https://bit.ly/45LXAuG>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2023, junio). *Licencias de Construcción (ELIC)*. *Boletín técnico*. Gov.co. [pdf] <https://bit.ly/45XxMvg>

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2023, junio). *Licencias de Construcción (ELIC)*. *Boletín técnico*. Gov.co.
<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/ELIC/bol-ELIC-jun2023.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2023, septiembre 7). *Indicadores económicos alrededor de la construcción*. Gov.co.
<https://bit.ly/41LxDK2>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2023, agosto 8). *Boletín técnico. Indicador de Mezcla Asfáltica (IMA) Junio 2023*. Gov.co. [PDF]
<https://bit.ly/3Rf6fBi>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2023a, agosto 8). *DANE - Vivienda VIS y no VIS*. Gov.co. <https://bit.ly/3Ex8UPp>
- Drew. (s/f). Planificación de compras en la industria de la construcción. *Wearedrew.co*. Recuperado el 12 de septiembre de 2023, <https://bit.ly/3P9A3MU>
- Espinosa Ugarte, C. E (2018). *Análisis del proceso de compras para diseñar una propuesta de indicadores de gestión que permita mejorar los procesos del área de compras*. [Tesis de maestría] Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11016>
- Estrategias de cadena de suministro: tipos y ejemplos*. (s/f). Beetrack.com. [BLOG]
Recuperado el 14 de septiembre de 2023, de
<https://www.beetrack.com/es/blog/estrategias-de-cadena-de-suministro>
- Estrategias para optimizar la compra de materiales*. (2021, abril 20). INFOTOOLS.
<https://www.infotools.mx/blog/blog-infotools-1/compra-de-materiales-38>
- Gutiérrez, V., Julio, C. (2008). Modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento: Revisión de la literatura. *Revista Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquía*. 43, p. 145-147. [PDF] <https://bit.ly/3PBYxQu>
- Hurtado, F. (2017, septiembre 12). *Diferencias Entre el Proceso de Compras y el Proceso de Adquisiciones*. Softgrade. <https://bit.ly/44LNhp6> Infotools. (2021, abril 20). *Estrategias para optimizar la compra de materiales*. INFOTOOLS. [Blog]
<https://bit.ly/3PhAIMq>

Integración de la cadena de suministro: ejemplos y elementos. (s/f). Beetrack.com. [BLOG] Recuperado el 14 de septiembre de 2023, de <https://www.beetrack.com/es/blog/integracion-de-la-cadena-de-suministro>

Integración de la metodología BIM y el Presupuesto EDT en SINCO ADPRO. (2022, junio 7). Sinco.co. [Blog] <https://bit.ly/3rg6MIJ>

KAIZEN Arquitectura & Ingeniería. (2021). ¿QUÉ ES EL BIM? Modelo Virtual. [línea] <https://www.kaizenai.com/bim/que-es-el-bim/>

Ley 1014 de 2006, enero 26 De fomento a la cultura del emprendimiento. (Congreso de la República). [PDF] <https://bit.ly/3Nnx02Q>

Ley 1258 de 2008. Por medio de la cual se crea la sociedad por acciones simplificada. Leyes Desde 1992 - Vigencia Expresa y control de constitucionalidad [ley_1258_2008]. (2008, diciembre 5). [Línea] <https://bit.ly/3LjddSe>

Matos Paniza, M. (2016). *Diseño de un modelo de aprovisionamiento para el manejo eficiente del flujo de materiales en las empresas pymes del sector de la construcción de la ciudad de Cartagena: caso Explanaciones y Construcciones S.A.* / [Universidad Tecnológica de Bolívar]. <https://bit.ly/45LHSjh>

Mendoza, A. (2022, octubre 5). *¿Cómo medir la Cadena de Suministro? (Supply Chain).* Gravitar.biz; Business Intelligence, Data Warehouse, Monterrey, México: Gravitar. <https://gravitar.biz/kpi/kpi-cadena-suministro/>

Muñoz, L. (2019, agosto 7). *La transformación de los negocios en la era digital.* Revista 500 empresas generadoras de desarrollo en Santander [Revista digital PDF] <https://bit.ly/3PIRZEu>

Neteris. (2016, enero 11). Los 10 problemas más comunes en gestión de almacén para las Pymes. *Neteris.com.* [Blog] <https://bit.ly/3rmdEEr>

Norma técnica colombiana ISO 28000. Sistema de gestión de seguridad para la cadena de suministro. 26 de noviembre de 2008. [PDF] <https://bit.ly/3ECU1uP>

Norma técnica colombiana NTC-ISO 9001 (s/f). Edu.co. Recuperado el 14 de septiembre de 2023, [PDF] de <https://bit.ly/3PDowa6>

Norma Técnica NTC ISO 9000. (s/f). Edu.ar. Recuperado el 13 de septiembre de 2023, [PDF] <https://bit.ly/3PD7fhA>

- Ribas, I., Companys, R. (. 2007). Estado del arte de la planificación colaborativa en la cadena de suministro: Contexto determinista e incierto [PDF] Disponible en: <https://bit.ly/44MnUDv>
- Romero Dessens, LF, León Duarte, JA, Alvarado Coronado, DM, Llanes Robles, ML y Sanes Moreno, EA (2018). Almacén: área clave del proceso de producción en una empresa del ramo de la construcción al noroeste de México. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, VI (20), 81-98. [PDF] <https://bit.ly/3RkOck6>
- Ruiz Camelo, W.A. (2018). *Método de planeación estratégica de compras para una empresa del sector textil autor [Tesis de especialización*. Universidad Militar Nueva Granada]. [PDF] <https://bit.ly/3ZgExGd>
- Saldarriaga Aguirre, S. (2019). *Retos tecnológicos en la cadena de suministro de la construcción en Colombia* [Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA]. [PDF] <https://bit.ly/48ezcDx>
- Salinas, J. R., Román, K. (2014). Implementación de BIM en Proyectos Inmobiliarios. *Sinergia e innovación*, 2(1),229–255. [PDF] <https://doi.org/10.19083/sinergia.2014.212> [Acceso 10 septiembre 2023]
- Santana Castellanos, J. (2022). Planteamiento de una guía de mejora para el control de presupuestos en los proyectos residenciales de la empresa Green City Colombia Constructora. [Trabajo de grado] Universidad de los Andes. [PDF] <http://hdl.handle.net/1992/58087>
- Seis aspectos importantes que le ayudarán a optimizar la compra de materiales de construcción*. (2021, diciembre 30). A la Obra Maestros. <https://bit.ly/46ppLj5>
- Software DELSOL. (2021, diciembre 15). *Gestión de compras: Qué es y qué etapas tiene*. Sdelsol.com. [Blog] <https://bit.ly/3ZktQTb>
- Torres Navarro, C. A., & Córdova Neira, J. A. (2014). Diseño de sistema experto para toma de decisiones de compra de materiales. *Cuadernos de Administración (Universidad del Valle)*, 30(52), 20-30 [PDF]. <https://bit.ly/3LiNfOH>
- Yépez Murgueytio, C. M. (2012). *Optimización de la gestión de compras y de la cadena de suministros en empresas constructoras* (Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador) <https://bit.ly/3LnBICU>

Zonalogistica, W. (2020, agosto 31). *El Sistema de Planeación, Programación y Control de Operaciones en las Organizaciones - Zonalogística*. Zonalogística.

<https://bit.ly/3sZ0NIF>