

**Guía de metodología Kaizen: diseño a partir del caso de Sinergia Constructora Zomac
S.A.S. de Florencia Caquetá**

**Didier Yesid Florez Castillo, Jairo Armando Castañeda Fierro y Richard Edinson
Castrillón Menza**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Interventoría y Supervisión de la
Construcción**

Director

Juan David Barrera Camperos

Especialista en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería y Arquitectura

Especialización en Interventoría y Supervisión de la Construcción

2022

Dedicatoria

Por la hermosa posibilidad de la existencia queremos dedicar este trabajo, en primera instancia, a la energía constructora del universo, Dios; en segundo lugar, a aquella otra fuerza que ha fundado y edificado cada uno de nuestros hogares, el amor, empezando por el de nuestros padres; y en último lugar y de manera especial a las semillas que han llegado a germinar, nuestros hijos(as), los constructores de un mañana mejor.

Agradecimientos

De manera sincera queremos agradecer a la Universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga y a su facultad de arquitectura por la formación académica y humana recibida durante esta especialización; a nuestro director de tesis Juan David Barrera Camperos por sus aportes, disposición, sugerencias, correcciones y constante apoyo para llevar a buen término el objetivo de esta investigación; a la empresa *Sinergia Constructora Zomac S.A.S.*, por suministrar y facilitar la información y documentación pertinente y por permitir la implementación de la guía diseñada, y de manera afectuosa a nuestras esposas y compañeras que con su ayuda y amor incondicional hicieron el camino menos arduo. A todos ellos nuestras gratitudes.

Contenido

Introducción	15
1. Diseño a partir del caso de Sinergia constructora Zomac S.A.S. de Florencia Caquetá	18
1.1 Objetivo general	18
1.2 Objetivos específicos	18
2. Marco referencial	19
2.1 Marco teórico	19
2.2 Kaizen ámbito conceptual	30
2.3 Marco conceptual	40
2.4 Marco legal.....	42
3. Método	44
3.1 Participantes	44
3.2 Herramientas	45
3.3 Procedimientos	45
4. Diagnóstico	47
4.1 Sinergia constructora Zomac S.A.S. estado previo de la empresa.	47
4.2 Resultado del diagnóstico: consolidado estado previo de la empresa.....	62
4.3 Análisis del contrato de obra No. 20200000362	64
5. Guía de metodología Kaizen.....	74
5.1 Fase 1: diagnóstico	74
5.2 Fase 2: análisis y priorización	78
5.3 Fase 3: propuestas de mejora	81
5.4 Fase 4: implementación.....	83

6. Resultados	87
7. Conclusiones	89
Referencias.....	92
Apéndices.....	101

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Aplicación de la metodología Kaizen en distintos sectores y renglones productivos ...</i>	26
Tabla 2 <i>Los Siete Mudass Clásicos</i>	34
Tabla 3 <i>Circulo Deming o Ciclo PDCA.....</i>	37
Tabla 4 <i>Las 5'S o Etapas del Housekeeping.....</i>	38
Tabla 5. <i>Lista de chequeo situación previa de sinergia constructora</i>	62
Tabla 6. <i>Generalidades del contrato de obra 20200000362</i>	64
Tabla 7. <i>Inconsistencias e imprevistos de carácter técnico y de planificación</i>	66
Tabla 8. <i>Propuestas de mejora y parámetros de desempeño</i>	82
Tabla 9. <i>Monitoreo nivel organizacional.....</i>	83
Tabla 10. <i>Seguimiento nivel estratégico</i>	84
Tabla 11. <i>Monitoreo nivel operacional semanas 1 y 2</i>	85
Tabla 12. <i>Monitoreo nivel operacional semanas 3 y 4</i>	85
Tabla 13. <i>Resultados</i>	87

Lista de figuras

Figura 1 <i>Principales Características del Kaizen</i>	32
Figura 2. <i>Beneficios del enfoque centrado en el Gemba</i>	33
Figura 3 <i>Circulo Deming</i>	36
Figura 4 <i>Sistema Justo a Tiempo</i>	40
Figura 5. <i>Colombia, Dto. del Caquetá, Florencia y Sinergia Constructora Zomac S.A.S</i>	47
Figura 6. <i>Percepción del personal sobre el desempeño de la empresa</i>	49
Figura 7. <i>Percepción sobre el beneficio de un plan estratégico de mejoramiento para la empresa</i>	49
Figura 8. <i>Climática / Datos Históricos del Tiempo Florencia</i>	50
Figura 9. <i>Factores que más afectan el desempeño operativo de Sinergia Constructora</i>	51
Figura 10. <i>Medidas adoptadas por Sinergia a raíz de inconsistencias e imprevistos</i>	52
Figura 11. <i>Bajo uso de los implementos de seguridad en el trabajo.</i>	53
Figura 12. <i>Conocimiento del Kaizen por parte del personal de la empresa</i>	54
Figura 13. <i>Grado de satisfacción del personal de Sinergia Constructora</i>	55
Figura 14. <i>Disposición y actitud del personal de la empresa</i>	56
Figura 15. <i>Indicador de voluntad y compromiso</i>	56
Figura 16. <i>Mejora a través de pequeños cambios y disciplina</i>	57
Figura 17. <i>Reconocimiento y valoración del desempeño</i>	58
Figura 18. <i>Sensación de estímulos recibidos.</i>	58
Figura 19. <i>Sensación de recompensa</i>	59
Figura 20. <i>Oportunidades de capacitación</i>	60
Figura 21. <i>Nivel de pensamiento estratégico del personal</i>	61

Figura 22. <i>Aportes del pensamiento estratégico</i>	61
Figura 23. <i>Generación de desperdicios</i>	62
Figura 24. <i>Guía de metodología Kaizen</i>	74
Figura 25. <i>Capacitación al personal calificado</i>	77
Figura 26. <i>Capacitación al personal de campo</i>	78
Figura 27. <i>Determinación para organigrama</i>	79
Figura 28. <i>Determinación para plasmar la visión, misión y valores institucionales</i>	79
Figura 29. <i>Determinación para plan de mejoramiento</i>	80
Figura 30. <i>Generación de desperdicios – Causas y efectos</i>	80

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Carta de permiso dirigida a Sinergia Constructora Zomac S.A.S.</i>	101
Apéndice B. <i>Carta de Respuesta de Sinergia Constructora Zomac S.A.S.</i>	103
Apéndice C. <i>Filosofía institucional: misión, visión y valores</i>	104
Apéndice D. <i>Organigrama Sinergia Constructora</i>	105
Apéndice E. <i>Estructura Organizacional Sinergia Constructora</i>	106
Apéndice F. <i>Plan de Mejora</i>	107

Glosario

Calidad Total (CTC): conjunto de acciones extendidas a toda la organización que tiene como objetivo proporcionar productos y servicios innovadores que satisfagan plenamente los requerimientos de los clientes y empleados, de las entidades implicadas financieramente y de toda la sociedad en general (Imai, 1998).

Ciclo PHRA (Planificar-Hacer-Revisar-Actuar): el ciclo PHRA son una serie de actividades para el mejoramiento. “Planificar” significa estudiar la situación actual, definir el problema, analizarlo, determinar sus causas y formular el plan para el mejoramiento. “Hacer” significa ejecutar el plan; “Revisar” significa ver o confirmar si se ha producido la mejoría deseada y “Actuar” significa institucionalizar el mejoramiento como una nueva práctica para mejorarse, o sea, estandarizar (Imai, 1998).

Contrato de Obra: es aquél que celebran las Entidades Estatales o privadas para la construcción, mantenimiento, instalación y en general para la realización de cualquier otro trabajo material sobre bienes inmuebles (Ley 80, 1993).

Desestratificación: concepto que implica la reducción, de forma metódica y sistemática, de la distancia que separa al nivel superior de los niveles inferiores (Imai, 1998).

Estándares: conjunto de políticas, reglas, instrucciones y procedimientos establecidos por la gerencia para todas las operaciones importantes, que sirven como pautas para que todos los empleados desempeñen sus tareas de tal forma que aseguren buenos resultados (Imai, 1998).

Gemba: concepto japonés que significa “lugar de trabajo” (Imai, 1998).

Gembutsu: término japonés que hace referencia a los objetos tangibles que se encuentran en Gemba, tales como piezas de trabajo, productos defectuosos, guías o planillas, herramientas y máquinas (Imai, 1998).

Guía: tratado en que se dan preceptos para encaminar o dirigir en cosas, ya espirituales o abstractas, ya puramente mecánicas (RAE, 2021).

Interventoría de Obras: la interventoría de obras es la actividad o función encargada de llevar a cabo el control y vigilancia de un proyecto para hacerlo más eficiente en el uso de los materiales, costos y capital humano (Ley 80, 1993).

JIT (Just-in-time – Justo a tiempo): sistema diseñado para lograr la mejor calidad posible, costos y entrega de productos y servicios, eliminando todo tipo de Muda en los procesos internos de una empresa y entregando productos justo a tiempo para satisfacer los requerimientos de los clientes. Se conoce también por los nombres de Sistema de Producción Toyota, Sistema de Producción Ágil y Sistema Kanban (Imai, 1998).

Kaizen: la palabra Kaizen proviene de la unión de dos vocablos japoneses: KAI que significa cambio y ZEN que quiere decir bondad. Kaizen significa mejoramiento. Más aún, significa mejoramiento progresivo, continuo, que involucra a todos en la organización –alta administración, gerentes y trabajadores-. Kaizen es asunto de todos (Imai, 1998).

Las Cinco S (5 S): lista de verificación para un buen mantenimiento de la empresa (housekeeping), a fin de lograr un mayor orden, eficacia y disciplina en el lugar de trabajo (gemba). Se deriva de las palabras japonesas Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shituke y se adoptan para los equivalentes en inglés de Sort (separar), Straighten (ordenar), Scrub (limpiar), Systematize (sistematizar) y Standardize (estandarizar, hacer rutinario). En algunas empresas se adopta como la Campaña de las 5 C: clear out (limpiar), Configure (configurar), Clean & Check (limpiar y revisar), Conform (ajustar) y Custom & Practice (costumbre y práctica) (Imai, 1998).

Metodología Kaizen: serie de acciones y métodos que propician el mejoramiento continuo. Esta metodología permite considerar y tener en cuenta factores importantes y de gran

peso en la planeación y ejecución de un proyecto, como los riesgos externos ajenos a éste, las condiciones climáticas, la disponibilidad de la mano de obra y de los materiales requeridos, entre otros (Lefcovich, 2011).

Motivación: potenciamiento del desempeño del personal a través de estímulos e incentivos (Lefcovich, 2011).

Muda: término japonés que significa “desperdicio” (Imai, 1998).

Ciclo PDCA: plan-Do-Check-Act (Planear-Hacer-Verificar-Actuar), son los pasos básicos a seguir para lograr el mejoramiento continuo (Kaizen) (Imai, 1998).

Plazo de Ejecución de Obra: es el período entre la fecha de iniciación y el vencimiento del término para la ejecución del contrato (Colombia Compra Eficiente, s.f.).

QCD (Quality, Cost, Delivery): calidad, Costo y Entrega se considera como una meta final de la gerencia. Cuando la gerencia tiene éxito en el logro del QCD, sus consecuencias son la satisfacción del cliente y el éxito corporativo (Imai, 1998).

Total, Qualiyy Control (TQC), Control de Calidad Total: organiza las actividades Kaizen sobre calidad que involucran a cada una de las personas de una empresa –gerentes y trabajadores- en un esfuerzo totalmente integrado hacia el Kaizen en cada nivel. Se asume que estas actividades finalmente conducen a un incremento en la satisfacción del cliente y al éxito del negocio (Imai, 1998).

Resumen

Durante la fase de ejecución todo proyecto de obra se ve expuesto a una serie de variantes, de contratiempos e inconsistencias, ya sea por falencias en su fase de estudios, de diseño y planificación o a imprevistos externos (incidencias del clima, avería de maquinaria, escases de materiales) que llevan a los ejecutantes a tomar decisiones con el ánimo de afrontar y resolver estos imprevistos que ponen en riesgo el cumplimiento del objeto contractual. ¿Cómo implementar estrategias que minimicen estos percances durante el periodo de ejecución y aporten en la optimización de los procesos? Tomando como objeto de estudio el caso de *Sinergia Constructora Zomac S.A.S* de Florencia Caquetá, enfocando el interés en el Contrato de Obra No. 20200000362, así como en el informe final del respectivo contrato de interventoría, y valiéndose de las herramientas que proporciona la investigación aplicada con enfoque cuantitativo, la presente monografía diseña una guía de aplicación de la metodología Kaizen o de mejora permanente con el ánimo de optimizar los procesos de ejecución de contratos de obra liderados por esta empresa.

Palabras clave: ingeniería civil, interventoría de obras, contrato de obra, metodología kaizen, calidad total, mejora continua

Abstract

During the execution phase, all construction projects are exposed to a series of variants, setbacks and inconsistencies, either due to shortcomings in the study, design and planning phase or to external contingencies (weather incidents, machinery breakdown, shortages of materials) that lead the performers to make decisions with the aim of facing and resolving these unforeseen events that put the fulfillment of the contractual object at risk. How to implement strategies that minimize these mishaps during the execution period and contribute to the optimization of processes? Taking as an object of study the case of Sinergia Constructora Zomac S.A.S of Florencia Caquetá, focusing the interest on the Work Contract No. 20200000362, as well as on the final report of the respective inspection contract, and using the tools provided by applied research with a quantitative approach, this monograph designs a guide for the application of the Kaizen or permanent improvement methodology with the aim of optimizing the execution processes of construction contracts led by this company.

Keyword: civil engineering, audit of works, construction contract, kaizen methodology, total quality, continuous improvement

Introducción

“Por lo tanto, un método integral para la adopción de EK [Eventos Kaizen] en el sector de la construcción sigue siendo necesario para responder a la pregunta ¿cómo se pueden incorporar los Eventos Kaizen en la industria de la construcción?” (Arriola, Denis y Rodríguez, 2018, p. 173).

La historia de la ingeniería de obras civiles en Colombia está salpicada de episodios que evidencian notorias deficiencias durante las fases de estudio, diseño o planificación. Estas inconsistencias obedecen en buena medida a la divergencia entre los planos y diseños con las condiciones reales del área de influencia o a la deficiente planificación por parte de las entidades estatales. Los entes territoriales suelen legalizar los procesos contractuales empleando diseños que no corresponden cabalmente con la obra a ejecutar o dejan pasar demasiado tiempo entre el periodo de formulación y el momento de ejecución, lo que da lugar a que varíen las condiciones que determinaron los diseños iniciales y la necesidad para la cual fue planificado el proyecto.

Estas deficiencias terminan por aumentar el valor de las obras debido a la inclusión de nuevos ítems, generan sobrecostos, retrasos en los plazos de ejecución o considerables problemas en la calidad final de las construcciones. A todo esto se suma la incidencia de riesgos o factores externos que por su naturaleza no pueden ser previstos o fueron mal considerados durante la fase de planificación, tales como las variaciones del clima, especialmente la lluvia y el aire que pueden constituirse en agentes perturbadores de las excavaciones y otras operaciones a campo abierto (riesgos por incidencia del ambiente); variaciones de las características del medio y terreno en que se ejecutará la obra (riesgos relacionados con la calidad del suelo); la inesperada escases de materiales y el encarecimiento de los mismos a raíz de fenómenos sociales (riesgos de

suministro y riesgos políticos), afectación a predios vecinos a la obra, lo cual puede generar contratiempos; la avería o fallas de la maquinaria, entre otros (Jiménez, 2012).

La empresa Sinergia Constructora Zomac S.A.S. de Florencia Caquetá no ha sido ajena a toda esta problemática, en distintas ocasiones ha debido sortear los inconvenientes ocasionados por las inconsistencias producto de estudios técnicos insuficientes (responsabilidad de quienes formulan los proyectos) y a las incidencias de situaciones externas teniendo que recurrir a aplazamientos, prórrogas o suspensiones temporales para poder subsanar o solucionar situaciones generadas por las falencias técnicas, la mala planificación por parte de las entidades estatales y los imprevistos o factores externos.

Evidenciada esta problemática la presente monografía toma como objeto de estudio el caso de Sinergia Constructora Zomac S.A.S, enfocando el interés en el Contrato de Obra No. 20200000362, así como en el informe final del respectivo contrato de interventoría, para diseñar una guía de aplicación de metodología Kaizen con el ánimo de optimizar los procesos de ejecución de proyectos de obra liderados por esta empresa. La metodología Kaizen permite por medio de pequeños cambios y sin grandes inversiones de recursos generar mejoras significativas en los procesos constructivos.

Por otra parte, investigaciones enfocadas en la aplicación de la metodología Kaizen a proyectos de obra o trabajos de infraestructura son sumamente escasas. En las fuentes consultadas figuran tan solo breves artículos o trabajos académicos que han aplicado Eventos Kaizen (EK) al ámbito de la construcción, el grueso de la bibliografía se centra en el análisis teórico del Kaizen y/o a la aplicación de la metodología a la empresa manufacturera y automotriz especialmente. Por tal motivo el presente estudio adquiere además un alcance casi exploratorio.

Como el propósito de la presente investigación es incidir de manera directa en los procesos de ejecución de contratos de obra que repercuten por sus alcances en el bienestar de los territorios, así como medir algunos aportes del Kaizen a Sinergia Constructora, la metodología implementada corresponde a la investigación aplicada con enfoque cuantitativo.

La importancia de esta investigación radica en el objetivo de diseñar una guía mediante la aplicación de principios y conceptos de la metodología Kaizen con la intención de optimizar los procesos constructivos de la empresa Sinergia Constructora Zomac S.A.S. de Florencia Caquetá.

¿Cómo afrontar de la mejor manera las distintas inconsistencias técnicas e incidencias externas sin poner en riesgo la ejecución de la obra planificada? ¿Cómo implementar estrategias de mejora que optimicen los procesos constructivos de la empresa?

1. Diseño a partir del caso de Sinergia constructora Zomac S.A.S. de Florencia Caquetá

1.1 Objetivo general

Diseñar una guía de aplicación de metodología Kaizen o de mejora continua para optimizar los procesos constructivos liderados por la empresa Sinergia Constructora Zomac S.A.S de Florencia Caquetá.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico para describir la situación previa de la empresa Sinergia Constructora Zomac S.A.S. y poder identificar los inconvenientes más frecuentes presentados en los contratos de obra liderados por la empresa.
- Analizar el contrato de obra No. 20200000362 para detallar las distintas inconsistencias y anomalías.
- Definir el ámbito conceptual de la metodología Kaizen.
- Aplicar la guía de metodología Kaizen en la fase de ejecución del contrato de obra 20210862 de 06 de diciembre de 2021, con el propósito de medir la aplicabilidad práctica de la guía y poder tener un proceso de retroalimentación.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

La planeación y ejecución de contratos de obra pública es un tema que despierta el interés de un amplio número de investigadores y académicos. La industria de la construcción ejerce una enorme incidencia en el desarrollo de los pueblos, de tal manera que su estudio no es solo asunto de arquitectos e ingenieros. A la luz de este argumento, se referencia en primera instancia la literatura cuyos planteamientos aportan herramientas teóricas o analíticas a la hora de abordar el tema de la construcción, y más concretamente, el tema de los proyectos de obra pública. En segunda instancia se alude a los estudios enfocados en el Kaizen, priorizando aquellos que resultan pertinentes para el desarrollo de la presente investigación. Por último, se abordan los contados trabajos que han aplicado eventos Kaizen (EK) al ámbito de la construcción. El criterio de inclusión contempla artículos de revistas especializadas, estudios académicos y científicos, tesis y ensayos que están dentro del periodo 2010 – 2022, y se sigue la lógica referencial que contempla en primera instancia los estudios en el contexto internacional para luego abordar aquellos de alcance nacional. En la literatura referente al tema del Kaizen figuran dos textos impresos que obvian este criterio de inclusión, uno de 1991 y otro de 1998.

En el actual contexto de incertidumbre global generado por el fenómeno de la emergencia sanitaria por Covid-19, la cual ha afectado de diversas maneras la ejecución de proyectos de construcción (suspensiones, aplazamientos, escasez y encarecimiento de materiales), una reflexión que ha cobrado vigencia en varios países es la relacionada con la teoría de la imprevisión en el ámbito jurídico de la contratación. En este sentido, el trabajo académico de Urrejola (2003) pensado en el contexto chileno y desarrollado muchos años antes de la actual

crisis, viene a aportar elementos conceptuales que ayudan a comprender mejor las situaciones que pueden afectar el cumplimiento de las obligaciones contractuales ante sucesos imprevistos e imprevisibles. La autora sitúa el tema de la imprevisión en el marco de la teoría de las obligaciones, la cual refiere a los vínculos creados entre las partes con el fin de satisfacer necesidades. El principio de imprevisión se podría definir diciendo que refiere a la doctrina jurídica que plantea la posibilidad de revisar los términos del contrato cuando a raíz de acontecimientos extraordinarios acaecidos mientras está en marcha su ejecución, se alteran las condiciones existentes al momento de celebrarse (Urrejola, 2003), estos planteamientos resultan pertinentes al momento de analizar las eventualidades que afectan los procesos de construcción liderados por Sinergia Constructora.

La calidad en el sector de la construcción constituye un elemento fundamental tanto para el proyectista y el constructor como para el cliente. En este entendido el artículo de Doménech (2004) aporta elementos básicos para entender el concepto y su importancia en cada una de las fases de un proyecto de obra. Sin lugar a duda una buena planeación contribuye a asegurar una óptima ejecución y por ende la satisfacción final del cliente. “Es por tanto necesario que las empresas introduzcan la calidad dentro de sus procesos y productos, adoptando un sistema de dirección en el que la calidad sea un factor estratégico, eje de su actuación” (Doménech, 2004, p. 20).

Pertinente resulta el artículo de Giménez y Suárez (2008), los autores reflexionan en torno al concepto de *constructabilidad* y sobre su aplicación en las empresas constructoras de Barquisimeto Venezuela, este concepto involucra planteamientos de mejora continua y constituye uno de los conceptos aplicados en la industria de la construcción en países desarrollados con el propósito de mejorar los procesos en cada etapa de un proyecto de obra.

Esta noción tiende a integrar el diseño con la construcción e incorporar la experiencia y el conocimiento constructivo en etapas tempranas como la planificación y el diseño, haciendo factible su ejecución, más “construible” el proyecto (Giménez y Suárez, 2008). De este modo, uno de los aportes fundamentales del concepto es la intención de cohesionar y armonizar las distintas fases de la maduración de los proyectos, insistiendo en la necesidad de interrelacionar de manera más clara la labor de los proyectistas y de los constructores sin desconocer el papel fundamental del personal de obra. En este sentido cada proyecto debería elaborarse bajo parámetros de calidad que permitan mejorar los procesos en cada una de las etapas, utilizar el tiempo y recursos justos sin desperdicio, integrar abastecimiento, ejecución, uso de herramientas y maquinarias, horarios y mano de obra capacitada, en otras palabras, interrelacionar claramente las labores de los proyectistas y de los constructores, así como la comunicación entre la gerencia y los trabajadores (Giménez y Suárez, 2008).

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del Project Management Institute (2008) es una referencia fundamental al momento de diseñar estrategias tendientes a incidir en la mejora de la administración de los proyectos. La aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas adecuados tiene un impacto considerable en el éxito de un proyecto. Lo que viene a aportar este texto son pautas, procedimientos y un vocabulario estándar en el ámbito de la dirección de proyectos.

Investigaciones como la de Delgado (2012) se establece como otro de los trabajos que aporta herramientas conceptuales en la administración de proyectos. Este trabajo es el resultado de la aplicación de la metodología del PMBOK con el propósito de mejorar la administración de proyectos en la micro y pequeñas empresas constructoras del Perú. El escaso conocimiento de metodologías de administración en las pequeñas y microempresas de construcción hace necesaria

la elaboración de metodologías prácticas para la gestión y administración de proyectos de construcción.

La ejecución de obras públicas constituye uno de los renglones a los que el Estado destina mayor cantidad de recursos económicos, de ahí la necesidad de que estas se realicen eficientemente y con sujeción a la normativa vigente. Partiendo de esta premisa, el trabajo investigativo de Ruiz (2021) identifica una serie de áreas críticas durante la fase de ejecución de obras públicas, producto de la inobservancia de la normativa que regula los procesos de contratación, si bien el estudio se desarrolla en el contexto ecuatoriano, sin lugar a duda es también una de las agudas problemáticas que surca el ámbito de la contratación de obras públicas en Colombia.

En el contexto colombiano el tema de la planeación, contratación y ejecución de obras civiles cuenta con una extensa bibliografía, aquí se referencian aquellos estudios que aportan herramientas teóricas, jurídicas y/o administrativas a los propósitos de la presente investigación.

Teniendo en cuenta lo anterior, Gorbaneff (2003), plantea la identificación de las causas que hacen que la contratación de obras públicas en Colombia resulte conflictiva, poco eficaz e ineficiente, esto se evidencia en el hecho de que casi sin excepción las grandes obras de infraestructura terminan en los tribunales. En el artículo se analizan varias inconsistencias presentes en la ley 80 de 1993, inconsistencias entre el modelo teórico y el enfoque económico, así como ventajas y desventajas tanto de la integración vertical como de la subcontratación. Una discusión importante que plantea el autor es que el modelo teórico muestra que el contrato de construcción de obras de infraestructura es un contrato incompleto, lo que quitaría sentido a los artículos de la ley 80 basados en el enfoque económico clásico que reglamentan el proceso y las condiciones de la escogencia del mejor proponente (Gorbaneff, 2003).

La postura de de Flórez y Caicedo (2010) expuesta en un artículo publicado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros y la Cámara Colombiana de la Infraestructura, en el cual se identifican aquellos factores que más afectan la ejecución de obras en el país. Identifican 8 factores principales entre los que se pueden señalar la insuficiencia de estudios y diseños de los proyectos, la falta de planeación de la infraestructura, la deficiencia en la elaboración de los presupuestos, la ausencia de coordinación interinstitucional y la distorsión de las labores de la interventoría, entre otros.

Desde la perspectiva de la interventoría de obras públicas cobra gran importancia el artículo de Gorbaneff et. al (2011), en este trabajo los autores analizan el papel de los interventores en la contratación pública colombiana y demuestran con evidencias suficientes que esta figura es irrelevante para construir buenas obras públicas. Por otra parte, la responsabilidad jurídica del contratista es analizada por Abello (2011) el cual reflexiona en torno a la controversia existente sobre la responsabilidad penal del contratista cuando este se apropia de los dineros entregados por el Estado para ejecutar el contrato en calidad de anticipo. Recordemos que normalmente los anticipos suelen destinarse por parte del contratista a cubrir gastos ajenos al contrato a cuyo fin están destinados, tipificándose como uno de los problemas que genera retrasos e incumplimientos en la ejecución de las obras. Así mismo, Sánchez (2012), postula un estudio que aplica conceptos de la teoría de la imprevisión y principios de la contratación estatal para analizar los riesgos previsibles en los contratos de obra pública y así considerar el grado de responsabilidad del contratista con respecto a estas eventualidades.

En la misma línea temática del análisis de riesgos se encuentra el proyecto de grado de Jiménez (2012), el cual se establece como uno de los componentes más importantes a la hora de planificar y gerenciar proyectos de obra y es una de las falencias más recurrentes en el contexto

de la construcción en Colombia. La autora parte de la pregunta ¿Qué impactos podrían ser causados cuando riesgos durante la ejecución de un proyecto se materializan? En relación a los diseños iniciales y en atención a los contratos analizados por la autora, señala que las deficiencias en los diseños generan un 49% de adiciones y un 34% de prorrogas con el propósito de ejecutar mayores cantidades e ítems no previstos con el objeto de garantizar la calidad y estabilidad de la obra, lo cual es posible evitar si desde el inicio se cuenta con los diseños completos para no tener que reevaluarlos y modificarlos durante la etapa de ejecución de los proyectos.

Ya desde una perspectiva pedagógica es pertinente referenciar el artículo de Bejarano, Serrano y Pérez (2019) el cual diseña una propuesta de estrategias didácticas centradas en la administración de proyectos de construcción, reflexiona sobre las habilidades transversales que debe adquirir o desarrollar el estudiante de ingeniería civil sobre el compromiso social, pensamiento crítico, resolución de problemas y habilidades comunicativas. Resultan importantes estas reflexiones ya que es en la etapa de formación en la que se debe cambiar la mentalidad del profesional en ingeniería civil, esmerándose en formar ingenieros críticos y éticos que no pretendan solo lucrarse de su profesión, sino que ante todo sean motores de transformación social.

Algunos textos oficiales que contribuyen a los propósitos de la presente investigación son la guía para procesos de contratación de obra pública y la Guía para el manejo de garantías en Procesos de Contratación (Colombia Compra Eficiente, s. f.). De gran ayuda resulta también el sitio web *Registro Nacional de Obras Civiles Inconclusas* de la Dirección de Información Análisis y Reacción Inmediata DIARI de la Contraloría General de la República, sitio habilitado para que todos los ordenadores del gasto público reporten las obras civiles inconclusas existentes

en sus territorios. Hasta aquí la bibliografía que aborda la temática de la planeación, contratación y ejecución de obras civiles.

En lo concerniente a la literatura relacionada con el estudio y análisis del Kaizen figura el texto de la Asociación Japonesa de Relaciones Humanas (1991), el libro aborda el tema del sistema de sugerencias como herramienta práctica de lo que en esencia es el kaizen. Este sistema de sugerencias implementado en el ámbito de la construcción es una de las estrategias principales para lograr el propósito de mejora permanente, ya que involucra a todo el personal para potenciar así las alternativas de mejora. El texto constituye una serie de recomendaciones y consejos prácticos para propiciar pequeños cambios en beneficio de un desempeño mejor. Una de estas recomendaciones señala que se debe empezar buscando ejemplos de derroche, de inconsistencia e inadecuación. Lo importante es identificar los problemas próximos a uno mismo y solucionar estos problemas rutinarios.

En segunda instancia se debe referenciar el trabajo de Imai (1998), uno de los autores pioneros del concepto. En este texto el autor nipón desglosa los principales conceptos y aportes del kaizen y su implementación práctica en el Gemba, es decir, en el sitio de trabajo. Como el objetivo principal de la presente investigación es diseñar una guía de aplicación del kaizen en el sector de la construcción, este libro aporta los conceptos y fundamentos principales de esta metodología.

Un trabajo dedicado a analizar el concepto del kaizen desde la teoría es el artículo de Suárez y Miguel (2009) en este estudio los autores realizan una concienzuda y metódica revisión de la literatura académica y práctica con el fin de mejorar, explorar y hacer una contribución a su perfil teórico. Parten del análisis de los planteamientos de los autores japoneses y pasan luego a analizar la vertiente occidental entendida como *Mejora Continua*.

Para ofrecer una idea de la aplicabilidad que ha tenido la metodología Kaizen tanto en el ámbito latinoamericano como en el contexto nacional, se relacionan en la tabla 1 algunos trabajos académicos orientados a implementar elementos de esta metodología en distintos sectores y renglones productivos.

Tabla 1. *Aplicación de la metodología Kaizen en distintos sectores y renglones productivos*

Referencia	Ámbito de aplicación/País
Gallegos, H. (2007). Sistema Kaizen en la Administración. <i>Revista Innovaciones de Negocios</i> 4 (1), 1-38.	Sector Administrativo/México.
Chirinos, E.; Rivero, E.; Méndez, E.; Goyo, A. y Figueredo, C. (2010). El kaizen como un Sistema Actual de Gestión Personal para el Éxito Organizacional en la Empresa Ensambladora Toyota. <i>NEGOTIUM</i> 6 (16), 113-135.	Empresa Ensambladora Toyota/Venezuela.
Rodríguez, C. A. (2015). <i>Metodología de Implementación de Kaizen y 7 Desperdicios para Tablemac S.A.-Planta de Yarumal</i> [Trabajo para optar al título de Magíster en Administración de Negocios (MBA), Universidad EAFIT].	Fábrica de Tableros Aglomerados/Yarumal- Antioquia-Colombia.
Olivares-Maldonado, O.; Kido-Miranda, J.; Gerónimo-Rendón, L. y Hernández-Pastrana, V. (2016). Aplicación como Estrategia del KAIZEN en la Empresa “Ópera Form”. <i>Revista de Desarrollo Económico</i> 3 (6), 7-13.	Sector Artesanal/Bolivia.
Guerrero-López, E. M. (2018). <i>El Kaizen como proceso de mejora continua, en el aseguramiento de la calidad de las instituciones educativas superiores del Ecuador, periodo 2015-2016</i> [Tesis para optar el Grado Académico de Doctora en Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].	Sector Educativo/Ecuador.
Jiménez, A. C. (2018). <i>Documentación de la Implementación de la Metodología Kaizen en la Línea Titán de Envasado de Aceite de la Empresa AAK Colombia S.A.S.</i> [Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gestión de la Calidad, Universidad de los Llanos].	Empresa de envasado/Villavicencio- Colombia.

Referencia	Ámbito de aplicación/País
Martínez, D. C. (2018). <i>Propuesta de Mejoramiento Continuo Mediante la Metodología Kaizen, a la Actividad de recepción de Reciclaje parte del Programa de Auto Sostenimiento de la Fundación Desayunitos Creando Huella</i> [Trabajo de grado para optar al título de: Ingeniero Industrial, Universidad Católica de Colombia].	Sector de Reciclaje/Bogotá-Colombia.
Garzón, J.; Vélez, D. y Escobar, V. (2019). <i>Kaizen como herramienta estratégica para la sostenibilidad en medianas empresas del sector industrial</i> [Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial].	Sector Industrial/Colombia
Díaz, M. A. (2019). <i>Aplicación de la metodología Kaizen para reducir los desperfectos presentados en el producto bolsa de agua 6 litros</i> [Proyecto de grado para optar al título de ingeniera industrial, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano].	Compañía Postobón/Colombia
Suárez-Barraza, M. F. (2020). Implementación del Kaizen-Innovación de Procesos-Jidoka para Hacer Frente a la Covid-19: un Caso de Estudio en un Hospital Público. <i>Ingeniería Industrial</i> (N° 39), diciembre de 2020, 75-96.	Sector Salud/México.

Como se observa en la tabla, el Kaizen ha sido aplicado recientemente en diversos países, ambientes y sectores de la producción, desde empresas de envasado, sector de la salud y la educación, hasta el sector artesanal y de reciclaje, lo que lleva a concluir que el Kaizen es un tema de gran actualidad y de una variada aplicabilidad en distintos contextos y sectores.

Una vez expuesto el panorama de aplicación de la metodología Kaizen a diferentes sectores de la producción, no basta más que referenciar los contados estudios que han centrado su interés en aplicar o vincular conceptos y herramientas kaizen al ámbito de la construcción.

El artículo de Lefcovich (2011) es considerado un breve artículo en el que se resalta la importancia de la metodología kaizen y su pertinencia en la industria de la construcción

latinoamericana. El autor describe una serie de factores (12 en total) que determinan bajos niveles de productividad, elevados costos, deficiencias de calidad y elevados tiempos de entrega en la industria de la construcción latinoamericana. Además, llama la atención en cuanto a la urgencia de un cambio de paradigma en la mentalidad de los directivos y técnicos acerca de la forma en que se desarrollan las labores, los materiales utilizados, la forma de administrar el personal y la forma de comercializar sus obras o servicios. De manera enfática señala que ya no es admisible pensar en los obreros de la construcción de la misma forma en que se pensaba acerca de ellos hace 20 o 50 años atrás. La cultura, la sociedad, la demanda y gustos de los consumidores, la economía, las técnicas y la forma de gestionar el personal han cambiado, y quien no cambie para ajustarse a esta nueva realidad no tendrá la capacidad de competir en el mercado globalizado. Y en este sentido, el Kaizen vendría a propiciar este cambio tan necesario en el sector.

En el contexto mexicano figura el trabajo de Vargas (2013) el cual parte de la pregunta ¿Por qué y cómo se puede implementar el Kaizen como método de mejora continua en la industria de la construcción?, empezando por identificar, en esencia, los mismos factores y condiciones que afectan a la industria de la construcción señalados por Lefcovich (2011), tales como, bajos niveles de producción, elevados costos de producción, las innumerables deficiencias de calidad, así como los elevados tiempos de entrega, los ya obsoletos acuerdos laborales de los trabajadores, la inexistente implementación de métodos de mejora continua, la ausencia de marca, la alta rotación del personal, escasa capacitación, falta de control en la generación de desperdicios, niveles muy altos de actividades sin valor agregado y una alta dependencia de las condiciones climáticas. Factores todos que convierten al sector de la construcción en un sector óptimo para la aplicación del sistema Kaizen.

En el ámbito peruano se puede referenciar el trabajo de Álvarez y Paucar (2014) el cual tiene como objetivo de estudio implementar el *Círculo Deming* o *Ciclo PDCA* (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) en una pequeña empresa metalmecánica para lograr el aumento de su productividad. Implementación que arroja resultados favorables en el desempeño productivo de la pequeña empresa.

Quizá el trabajo que más se esmera en desarrollar una metodología de aplicabilidad de Eventos Kaizen (EK) en la industria de la construcción sea el estudio de Arriola et al (2018), trabajo desarrollado en el contexto brasileño. Los autores centran su interés en desarrollar y someter a evaluación un método de mejora continua que propicie un sistema de mejora de procesos aplicado a las empresas de la construcción. Parten de la necesidad que han demostrado las empresas de la construcción de adoptar sistemas de mejora de procesos para establecerse competitivamente en el mercado. Señalan también las falencias del sector en relación con el sector manufacturero (sector con una amplia aplicación de herramientas Kaizen). Luego del análisis de los resultados obtenidos, los autores identifican cuatro aspectos importantes que optimizan el método propuesto.

Otro trabajo desarrollado en el contexto peruano, pero que a diferencia del trabajo de Álvarez y Paucar (2014) no centra su interés en implementar elementos Kaizen a un caso en particular, sino que analiza el impacto de la aplicación de la metodología kaizen en el diseño y elaboración de proyectos en la industria de la construcción, es el trabajo académico de Nina y Mendoza (2020) estos consideran que para una mejora continua en el sector de la construcción se debe enfatizar la gestión en los procesos administrativos, tales como la planificación, la organización y los procesos operativos.

Por último, en el contexto propiamente colombiano, debe referenciarse el único trabajo encontrado en las fuentes de consulta que toma como objeto de estudio una obra civil específica, se encuentra Díaz et al (2019) en este trabajo los autores analizan la integración e implementación del sistema de gestión de calidad (SGQ) y del sistema de planificación y control de la producción las Planner (LPS) en una obra civil en particular, concluyendo que su implementación trae mejoras significativas en la calidad, tiempo y costo establecidos.

Según lo evidencia la anterior revisión bibliográfica es una constante el señalamiento realizado por varios autores sobre las deficiencias que presentan los procesos de planificación, de estudios y diseño, los procesos de ejecución y los procedimientos de contratación relacionados con la industria de la construcción, en especial en lo referente a proyectos de obra pública. De otra parte, la metodología Kaizen ha sido implementada con éxito en varias empresas, no solo del sector productivo (especialmente en la industria manufacturera), sino en sectores como el de la educación. En cuanto a su aplicación en la industria de la construcción se observan pocos intentos y estudios dedicados al tema, evidenciándose un rezago en relación con otros sectores de la producción que han implementado la metodología Kaizen con óptimos resultados en temas de productividad, reducción de costos y desperdicios, mejorando con ello el desempeño y la competitividad.

2.2 Kaizen ámbito conceptual

A continuación, se hace una exposición general del Kaizen para luego referir las herramientas de esta metodología que se tendrán en cuenta en el diseño de la guía.

Como lo señala Luis Emilio Velásquez Botero en su prólogo, el Kaizen más que un concepto, representa una filosofía de vida y de manejo empresarial de origen japonés, acuñada y enriquecida por autores como Masaaki Imai, Ishikagwa, Taguchi, Kano, Shigeo, Shingo y Ohno,

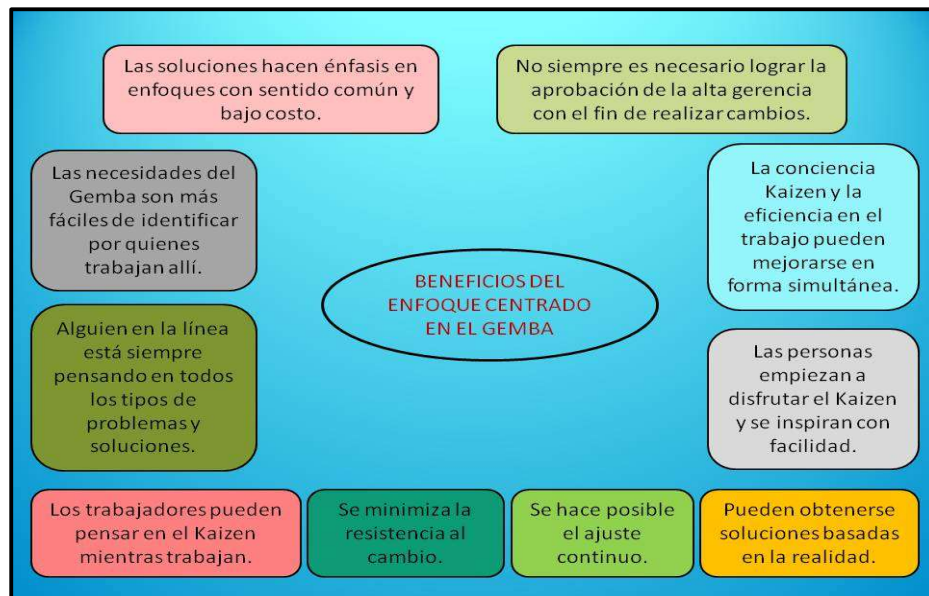
ante la crisis social, económica e industrial desatada por la segunda guerra mundial en el país nipón. El término proviene de la unión de dos vocablos *KAI* y *ZEN* que en japonés significan *cambio* y *bueno* respectivamente (Suárez y Miguel, 2009); en consecuencia y de manera más amplia, el término se ha utilizado como sinónimo de mejoramiento, y más aún, como mejoramiento continuo, progresivo. Kaizen es así una técnica orientada a generar pequeñas mejoras en los procesos, en los estándares de calidad, técnica en la que se estima la reducción de tiempo, de costos y desperdicios, para lo cual exige disciplina, constancia, cooperación grupal, sentido de pertenencia, un profundo sentido humano y una inclinación tendiente a satisfacer al cliente (Imai, 1998). En relación al ámbito de la construcción, y más concretamente al de la ejecución de obras civiles, Kaizen se presenta como una herramienta de aplicación que cobija a todo el personal de obra, desde la mano de obra calificada hasta los obreros de la construcción, generando un impacto positivo en la consecución de los objetivos propuestos y garantizando no solo la calidad de la obra final, sino, la satisfacción del cliente, la reducción de los costos y del tiempo de ejecución (Lefcovich, 2011), generando además una importante incidencia en los hábitos, desempeño, mentalidad y ética de todo el personal. En la figura 1 se expresan gráficamente estas características del Kaizen.

Figura 1*Principales Características del Kaizen*

2.2.1 Gemba

En la cultura del Japón *Gemba* es una expresión tan cotidiana y conocida como Kaizen. *Gemba* significa *lugar real*, sitio donde ocurre la acción real, transferido al ámbito gerencial, *Gemba* remite al “lugar de trabajo”, o aquel lugar donde se agrega valor. En un sentido más estricto, *Gemba* significa el lugar donde se forman los productos o servicios, de tal manera que en el *Gemba* acontecen tres (3) actividades fundamentales en la generación de utilidades en una empresa: desarrollo, producción y venta (Imai, 1998).

En relación con el desempeño gerencial, el *Gemba* debe constituir el lugar donde han de propiciarse todos los mejoramientos, además de ser la fuente de toda información. Es decir que un óptimo desempeño gerencial no debe anclarse al escritorio, sino que ha de estar en estrecha relación con las realidades del *Gemba*, frecuentar el *Gemba* implica entrar en contacto con el acontecer y las actividades cotidianas de toda la planta de personal, con los problemas y falencias. En la figura 2 se relacionan los beneficios del enfoque centrado en el *Gemba*.

Figura 2. Beneficios del enfoque centrado en el Gemba

2.2.2 Muda

El término *Muda* significa en japonés *desperdicio*, *despilfarro* y entraña una de las mayores falencias en el sector de la construcción, lo que evidencia en parte su desorganización y su falta de planeación. En este sentido, el enfoque Kaizen tiene como uno de sus propósitos primordiales la eliminación continua de desperdicios. Esto implica la necesidad de eliminar todos aquellos agentes que generen improductividad, elevados costos, ciclos prolongados, largas esperas, mal aprovechamiento de recursos, pérdida de clientes y defectos de calidad (Lefcovich, 2004). Entendido así, el *Muda* implica toda acción o actividad que no agregue valor (Imai, 1998).

Por la naturaleza del ámbito de la construcción, en el que a diario se perciben, se trasladan y se manipulan materiales e insumos, los desperdicios se han tornado casi inevitables. La inadecuada utilización de los materiales, los cálculos erróneos en las cantidades más las incidencias externas que frenan el avance de las obras generan desperdicios y

desaprovechamiento de materiales. En atención a esto, en la tabla 2 se especifican los siete (7) desperdicios o *Mudas* clásicos que se deben identificar, prevenir y eliminar según los planteamientos de Imai (1998).

Tabla 2*Los Siete Mudass Clásicos*

No.	Tipo de muda	Definición
1.	Mudas de movimientos	Son aquellos que ocasionan baja productividad por exceso de desplazamientos o movimientos físicos por parte de los operarios (obreros) y oficinistas.
2.	Mudas de transportes	Desperdicios causados por la falta de planeación en el traslado de materiales y por los métodos empleados. Este desperdicio se observa reiteradamente en la ejecución de una obra: demoras en los traslados de materiales, de escombros, mala coordinación de camiones y excavadoras en el movimiento de tierras.
3.	Mudas de inventarios	La utilización del kanban ¹ , sumado a la contratación de proveedores especiales por la línea de materiales en función al coste total (implica los tiempos de entrega y la calidad de la misma) posibilita trabajar con la cantidad justa de materiales a utilizar periódicamente en la obra, evitando los costos o pérdidas originados en costos financieros, custodia de los materiales, pérdidas por humedad o factores climáticos, además de los costos por mantenimiento y manipulación de los mismos.
4.	Mudas de sobreproducción	Producir más allá de la cantidad o del volumen de obra demandado origina altos costos financieros y de control y mantenimiento de obra. La mejor forma de evitar esto es con un estudio pormenorizado o siguiendo al pie de la letra el cronograma de obra.
5.	Mudas de procesamiento	Los errores en materia de diseño tanto de obra como de los procesos para su construcción originan fuertes costos producto del desarrollo de actividades sin valor agregado, lo cual provoca múltiples despilfarros y desperdicios tanto de material, como de horas hombre. Aquí juega un papel importante la aplicación de

¹ Derivado de la combinación de las dos palabras japonesas, **kan**, que quiere decir ‘visual’, y **ban**, que quiere decir ‘tarjeta’, nace la palabra kanban, con la que se denomina una metodología de producción u organización del trabajo que se basa en señales visuales para gestionar el esfuerzo y dedicación del equipo de producción (Bermejo, 2011).

No.	Tipo de muda	Definición
		la fórmula de la ratio de eficiencia por cada proceso, es decir, los elementos sin defecto/elementos totales, así como la ejecución por unidad de obra, todo esto para una mejor racionalización de los procesos.
6.	Mudas de espera	La falta de coordinación, la falta de materiales, la ausencia de materiales en condiciones de ser usados, los tiempos excesivos de preparación, la ausencia de obreros o de supervisores, debido a factores climáticos, y la rotura o falta de máquinas y/o herramientas genera desperdicios por espera. Esto puede superarse mediante la aplicación del SMED ² (para los tiempos de preparación), del TPM ³ (para evitar la pérdida de tiempo en reparaciones), mediante la selección óptima de proveedores (JIT ⁴ – para evitar la ausencia de material), y mediante una óptima selección, contratación y dirección de personal. En cuanto a los factores climáticos pueden atenuarse en algunos casos sus efectos mediante elementos que protejan el lugar de trabajo “gemba” de la incidencia de tales factores. A todo lo anterior habría que sumar las suspensiones o prorrogas de los contratos a causa de imprevistos, lo que genera prolongaciones excesivas de los periodos de ejecución.
7.	Mudas por fallas y correcciones	No sólo cuenta evitar los errores en la obra terminada, sino también durante el proceso. Es esencial lograr la calidad a la primera evitando procesos correctivos que llevan a la pérdida de materiales y horas hombre, además de costes financieros por los plazos para terminación. Hacerlo bien a la primera implica la implantación del TQM (<i>Gestión de Calidad Total</i>), llevando a la participación del personal mediante sugerencias y círculos de calidad, la aplicación de las herramientas de gestión y el monitoreo mediante la utilización del <i>Control Estadístico de Procesos</i> .

² SMED es el acrónimo de las palabras "Single-Minute Exchange of Dies", que significa que los cambios de formato o herramienta necesarios para pasar de un lote al siguiente, se pueden llevar a cabo en un tiempo inferior a 10 minutos (Spin, 2013).

³ El TPM (Mantenimiento Productivo Total) surgió en Japón como un nuevo concepto en cuanto al desarrollo del mantenimiento de plantas y equipos en donde se encuentra involucrado directamente al personal productivo. El objetivo principal del TPM es incrementar considerablemente la productividad y de igual manera la satisfacción de los trabajadores por la labor realizada (López, 2009).

⁴ Justo a Tiempo.

Fuente. Tomado de resúmenes de Lefcovich (2011).

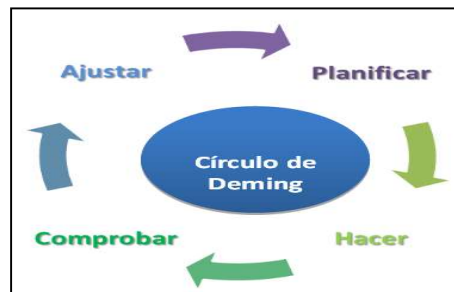
Una vez expuestos los siete tipos clásicos de mudas, se debe anotar que la detección y eliminación de estos es competencia de todo el personal que labora a diario en el *Gemba* (Lefcovich, 2011).

2.2.3 Círculo de Deming o PDCA: Plan-Do-Check-Act

El *círculo de deming*, *ciclo deming* o *ciclo PDCA*: plan-do-check-act (Planear-Hacer-Verificar-Actuar), constituye el instrumento primordial del Kaizen. Este círculo articula cada uno de los pasos básicos a seguir para lograr el mejoramiento continuo. Su nombre obedece al apellido de su creador, el estadista estadounidense William Edwards Deming (1900-1993), quien lo expresó gráficamente como se muestra en la figura 3.

Figura 3

Círculo Deming



Tomada de García y Gisbert (2016).

En relación con el *ciclo de Deming* y su importancia en la aplicación del enfoque Kaizen, Rodríguez (2015) afirma que esta herramienta es la principal de todo el Kaizen pues ayuda a solucionar problemas de forma eficiente, si se usa debidamente evita que las fallas vuelvan a ocurrir de forma repetida. Por su parte, Barnes (1998), asevera que el ciclo PDCA es un ciclo de mejoramiento infinito que exige la participación y compromiso de todo el personal con el propósito de elevar continuamente los estándares.

A continuación, en la tabla 3 se relacionan y se definen de manera sucinta las actividades, medidas, procedimientos y acciones que deben llevarse a cabo en cada una de las cuatro (4) etapas que conforman el ciclo PDCA o ciclo de Deming. Cada etapa se define según las consideraciones que de ellas ofrece Quiroa (2020).

Tabla 3*Circulo Deming o Ciclo PDCA*

Etapas del ciclo de DEMING	
1.	Plan (Planear)
2.	Do (Hacer)
3.	Check (Comprobar, Verificar)
4.	Act (Actuar, Ajustar)

En la fase de planificación se busca analizar la situación de la empresa y sus necesidades. Luego se identifican las áreas susceptibles de mejora para establecer así los objetivos a alcanzar (se fijan las metas, se analiza el problema y se define el plan de acción). Para que esto resulte efectivo se deben recopilar datos, proponer ideas y establecer los tiempos para lograr los resultados.

Una vez definido aquello que se espera alcanzar y teniendo claras las acciones que se deben tomar, se deben implementar. Es decir, se implementa el plan previamente elaborado para alcanzar las mejoras propuestas.

La verificación es el proceso de control que debe seguirse luego de implementar el plan. La idea es verificar que se avanza en la dirección correcta, haciendo las valoraciones correspondientes en el sistema de evaluación. Lo primordial es determinar si se está cumpliendo con los objetivos, para saber si se están alcanzando las mejoras o no. Para esto es preciso evaluar el plan, monitorear su implementación y dejar registrada la información con las conclusiones obtenidas.

Analizados los resultados obtenidos en la fase de verificación, se procede con esos datos a elaborar los informes y los análisis comparativos. Si el resultado es favorable se implementa la mejora de forma definitiva y si no, se hacen los ajustes pertinentes. Toda esta información se utilizará para elaborar el siguiente plan, ya que al ser un ciclo al terminar la etapa final se debe volver a la primera y repetir nuevamente.

Fuente. Adaptado de Quiroa, (2020).

2.2.4 Las 5'S del Housekeeping

El *housekeeping* (limpieza interna) es un componente esencial de la mejora continua y del desempeño de una buena gerencia. El *housekeeping* vendría a ser como “poner la casa en orden”. Imai (1998) señala que “Por medio de un buen housekeeping, los empleados adquieren y practican la autodisciplina. Los empleados sin autodisciplina hacen que sea imposible suministrar productos o servicios de buena calidad al cliente” (p. XIX). Esta herramienta está constituida por cinco pasos básicos de bajo costo y de sentido común conocidos como las 5'S, cinco palabras japonesas que infunden a todo el personal el valor y la importancia del orden y la limpieza en todas las áreas e instalaciones de la organización (García y Gisbert, 2016). Estas cinco palabras en su orden de aplicación son: *Seiri* (separar, clasificar, organizar), *Seiton* (ordenar), *Seiso* (limpiar), *Seiketsu* (estandarizar) y *Shitsuke* (Disciplina). En la tabla 4 se especifican con detalle las acciones que se deben llevar a cabo en cada una de las 5 etapas del *housekeeping*.

Tabla 4

Las 5'S o Etapas del Housekeeping

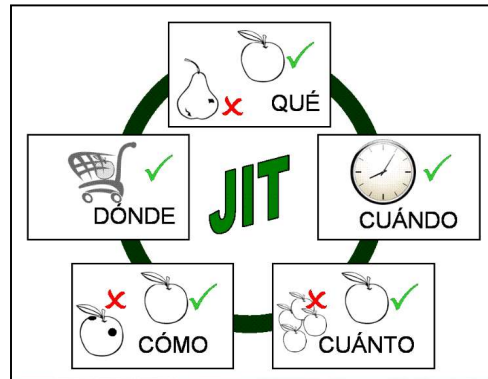
No.	Etapas	Acción
1.	Seiri	Clasificar, esto es, eliminar lo innecesario. Separar los materiales que son necesarios de aquellos que no lo son. Separar los objetos que no se necesitan en el lugar de trabajo y que pueden generar pérdidas de tiempo, errores y un aumento de riesgo de accidentes.
2.	Seiton	Ordenar, esto es, “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Colocar los elementos necesarios en un sitio determinado con una etiqueta y una demarcación correcta del lugar donde va a permanecer con el propósito de que quien los necesite sepa dónde y cómo ubicarlos fácilmente.
3.	Seiso	Limpiar el sitio de trabajo y los equipos para con esto prevenir la suciedad y el desorden. Implica eliminar el polvo, los residuos y limpiar la maquinaria para tener todo en forma aseada, tanto los elementos de almacén, como equipos y

		espacios. Lo ideal es que los trabajadores de cada área limpien el lugar donde desarrollan sus actividades y las áreas comunes por donde transitan.
4.	Seiketsu	Estandarizar, esto es, mantener y preservar altos niveles de organización, orden y limpieza. El propósito en esta etapa es crear el hábito de perseverar en los tres pasos anteriores de tal manera que cada empleado tome una cultura de actuación.
5.	Shitsuke	Disciplina, esto es, acostumbrarse a crear hábitos para mantener correctamente los procedimientos anteriores.

En el ambiente de la construcción, en el que suelen proliferar el desorden y la suciedad en el sitio donde se ejecuta la obra, nada más pertinente que un sistema que aboga por el orden y la limpieza, esto trae como beneficio la liberación de espacio permitiendo la circulación ágil del personal de obra y disminuyendo la probabilidad de accidentes, especialmente en sitios urbanos (lugares públicos) donde los espacios suelen ser reducidos y se afecta además la movilidad de los ciudadanos. Al basarse en el ordenamiento sistemático del lugar de trabajo las 5'S traen como consecuencia un mejor desempeño de las funciones y labores de todo el personal.

2.2.5 JIT (Justo a Tiempo)

El Sistema de producción justo a tiempo fue implementado en la Compañía Toyota por Taiichi Ohno en las décadas de los 60s -70s y está orientado a la eliminación de todo tipo de actividades que no agreguen valor y al desarrollo de un sistema de producción ágil y flexible que permita cumplir con las exigencias de los clientes (Imai, 1998). A la hora de afrontar el problema de los inventarios de material y optimizar los procedimientos tanto logísticos como de programación de obra, esta herramienta resulta de gran ayuda. En otros términos, “JIT se refiere a hacer lo que se necesita, cuando se necesita y en las cantidades necesarias”. Aplicada al ámbito de la ejecución de obras civiles quiere decir “el material correcto en las cantidades correctas, en el tiempo programado, en el lugar correcto y el oficial correcto”. En la figura 4 se sintetizan los interrogantes que deben plantearse en un Sistema Justo a Tiempo.

Figura 4*Sistema Justo a Tiempo*

Fuente. Adaptado de Gráfica tomada de Medina (2020).

En síntesis, la implementación del JIT se propone la reducción de pérdidas en las labores y actividades de la construcción, tales como el tiempo perdido por actividades previas aun sin terminar o mal ejecutadas, la mala planeación del layout (diseño) del sitio de trabajo (provocando movimientos innecesarios), las esperas por falta de materiales, equipos y/o herramientas y los tiempos de ocio de los trabajadores (Medina, 2020).

De este modo han quedado expuestos los elementos de la metodología Kaizen que se tienen en consideración en el diseño de la guía, sin desconocer la utilidad de otras herramientas de esta metodología que aportan en la implementación de estrategias de mejora.

2.3 Marco conceptual

Los conceptos que se aplican y que dan sustento a los planteamientos relacionados con el diseño de la guía de metodología Kaizen son los que a continuación se relacionan:

- *Constructabilidad*: la constructabilidad es la óptima utilización del conocimiento de la construcción en cuanto a la planificación, diseño, procedimientos y operaciones en el campo para alcanzar los objetivos establecidos en el proyecto.

- *Estándares*: conjunto de políticas, reglas, instrucciones y procedimientos establecidos por la gerencia para todas las operaciones importantes, que sirven como pautas para que todos los empleados desempeñen sus tareas de tal forma que aseguren buenos resultados.
- *Gemba*: concepto japonés que significa “lugar de trabajo”.
- *JIT (Just-in-time – Justo a tiempo)*: sistema diseñado para lograr la mejor calidad posible, costos y entrega de productos y servicios, eliminando todo tipo de Muda en los procesos internos de una empresa y entregando productos justo a tiempo para satisfacer los requerimientos de los clientes.
- *Kaizen*: la palabra Kaizen proviene de la unión de dos vocablos japoneses: KAI que significa cambio y ZEN que quiere decir bondad. Kaizen significa mejoramiento. Más aún, significa mejoramiento progresivo, continuo, que involucra a todos en la organización –alta administración, gerentes y trabajadores-. Kaizen es asunto de todos.
- *Las Cinco S (5 S)*: lista de verificación para un buen mantenimiento de la empresa (housekeeping), a fin de lograr un mayor orden, eficacia y disciplina en el lugar de trabajo (Gemba). Se deriva de las palabras japonesas Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shituke y se adoptan para los equivalentes en inglés de Sort (separar), Straighten (ordenar), Scrub (limpiar), Systematize (sistematizar) y Standardize (estandarizar, hacer rutinario). En algunas empresas se adopta como la Campaña de las 5 C: Clear out (limpiar), Configure (configurar), Clean & Check (limpiar y revisar), Conform (ajustar) y Custom & Practice (costumbre y práctica).
- *Muda*: término japonés que significa “desperdicio”.
- *PDCA o Círculo Deming*: plan-Do-Check-Act (Planear-Hacer-Verificar-Actuar), son los pasos básicos a seguir para lograr el mejoramiento continuo.

2.4 Marco legal

En lo concerniente al corpus legal directamente relacionado con el tema de la presente investigación, el cual involucra procesos de estudios, diseños, planeación, contratación y ejecución de obras civiles, se considera el siguiente marco normativo.

En cumplimiento del artículo 150 de la Constitución Política de 1991 el cual faculta al legislador para expedir el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, se crea la ley 80 de 1993 norma que rige en Colombia la contratación Estatal junto con las demás normas que la modifican, reglamentan o la complementan, en especial la ley 1150 de 2007 la cual introduce medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 y se dictan otras disposiciones sobre la contratación con recursos públicos, el estatuto anticorrupción o ley 1474 de 2011 por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública, el decreto 4170 de 2011 por el cual se crea la Agencia Nacional de Contratación Pública *Colombia Compra Eficiente* y se determinan sus objetivos y estructura, el decreto 1510 de 2013 por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública y el decreto 1082 de 2015 por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo de planeación nacional.

De modo especial se considera el Decreto 1077 de 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.

Si bien este marco normativo dispone las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales, en la práctica no garantiza la transparencia y la correcta ejecución de los contratos, esto se debe en buena medida a que en el ejercicio de la administración pública en Colombia el componente legal queda sujeto a intereses políticos que aplican la norma de manera

viciada favoreciendo pretensiones particulares (Torres y Martínez, 2017). Así pues, pese a existir un amplio referente normativo que busca garantizar, optimizar y viabilizar el correcto desarrollo de los diferentes procesos técnicos, de planificación, diseño y de contratación, así como de combatir la corrupción y los contratiempos en la ejecución de las obras, en la práctica no logran la efectividad requerida.

Como indicio de que gran parte de la referida normativa no ha surtido un efecto real y como consecuencia de la cantidad de obras civiles inconclusas que figuran en el país, el congreso colombiano se vio en la necesidad de crear la ley 2020 del 17 de julio de 2020 cuyo objeto es crear el Registro Nacional de Obras Civiles Inconclusas en el territorio colombiano y ordenar que en él se incorpore la identificación de aquellas financiadas total o parcialmente con recursos públicos y que requieren de un tratamiento de evaluación e inversión técnica, física o financiera, con el fin de definir su terminación, demolición o las acciones requeridas para concretar su destinación definitiva (Ley 2020, Art. 1).

3. Método

Como la presente investigación centra su atención en la situación de la empresa Sinergia Constructora, especialmente en un contrato de obra en particular, con el propósito de diseñar una guía de aplicación de la metodología Kaizen que incida de manera directa en la optimización de los procesos de ejecución de contratos de obra pública liderados por dicha empresa, los cuales a su vez repercuten por sus alcances en el bienestar de los territorios, la metodología implementada corresponde a la investigación aplicada con enfoque cuantitativo y estudio de caso. La investigación aplicada permite transformar el conocimiento teórico en conceptos, prototipos y productos que impactan de manera directa en el bienestar social, ya que se enfoca en la producción de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o del sector productivo (Lozada, 2014). En tanto que el enfoque cuantitativo permite medir, describir y explicar objetivamente, tanto la situación previa de la empresa como los resultados alcanzados luego de la aplicación práctica de la guía diseñada. Además, al tomar como objeto de estudio un contrato de obra en particular, se justifica la aplicación de elementos del estudio de caso con el propósito de analizar a profundidad el contrato de obra objeto de estudio.

En atención a esta metodología y en consideración a los objetivos propuestos se procederá de la siguiente forma.

3.1 Participantes

La recolección de datos y el caso práctico se realizarán en la empresa Sinergia Constructora Zomac S.A.S de Florencia Caquetá. De la muestra participan 12 personas que laboran de manera permanente con la empresa, incluye al gerente o representante legal, un arquitecto, un administrador de empresas, un ingeniero civil, un contador, una auxiliar contable y 6 obreros.

3.2 Herramientas

- *Cuestionario:* para la recolección de datos se empleará un cuestionario de 15 preguntas cerradas formuladas a 12 funcionarios de la empresa con el objetivo de realizar un diagnóstico para poder estabilizar la situación previa de la empresa. Esta muestra corresponde al 100% del personal administrativo (incluido al gerente o representante legal) y un 30% del personal de obra que normalmente labora con la empresa, lo que constituye una muestra bastante representativa.
- *Contratos de Obra y otros Documentos:* a parte del contrato de obra número 20200000362 y el respectivo informe final del contrato de interventoría número 20200000011 se revisarán otros documentos tales como informes, actas y planes para identificar las anomalías más frecuentes en la ejecución de contratos de obra por parte de la empresa.
- *Información Confidencial:* se empleará información confidencial aportada por la gerencia de la empresa.

3.3 Procedimientos

- a) Realización del diagnóstico para conocer la situación previa de Sinergia Constructora Zomac S.A.S. y poder estabilizar el estado inicial de la empresa. Para esto se analizará la información recolectada mediante la aplicación del cuestionario, la información suministrada por la empresa, contratos, actas, planes e informes que permitan identificar los factores que más afectan la ejecución de obras en Sinergia Constructora Zomac S.A.S.
- b) Análisis y estudio del contrato de obra No. 20200000362 con el fin de identificar las causas que afectaron el desarrollo normal de su ejecución.

- c) Definir el ámbito conceptual del Kaizen con el propósito de implementar conceptos de esta metodología en el diseño de la guía.
- d) Una vez definido el componente conceptual y luego del análisis de la situación previa de la empresa, así como del contrato de obra No. 20200000362 se procederá al diseño de la guía Kaizen.
- e) Diseñada la guía se procederá a su aplicación al contrato de obra No. 20210862 de 06 de diciembre de 2021, en su fase de ejecución. Esto con el propósito de medir la aplicabilidad práctica de la guía y poder tener un proceso de retroalimentación.
- f) Análisis de resultados y conclusiones.

4. Diagnóstico

4.1 Sinergia constructora Zomac S.A.S. estado previo de la empresa.

Para lograr un cambio tendiente a la mejora de los procesos debe existir un diagnóstico inicial que sirva de línea base sobre la cual se planifique la implementación del Kaizen, esto a fin de tener datos e información que oriente la toma de decisiones y a futuro permita evaluar con datos medibles y demostrables si el cambio fue efectivo o no (Garzón et al., 2019). En este sentido en el presente apartado se presenta la situación previa de Sinergia Constructora Zomac S.A.S. a partir del estudio de la documentación suministrada por la empresa (planos, actas, contratos, informes) y el análisis de la información obtenida a través del cuestionario aplicado a la muestra seleccionada, tal y como quedó estipulado en el procedimiento.

Sinergia Constructora Zomac S.A.S. es una pequeña empresa de la construcción con sede en la carrera 4 No. 15 – 16 Barrio Porvenir de la ciudad de Florencia Caquetá, Colombia. Para una mejor indicación, en la figura 1 se ilustra con detalle esta ubicación.

Figura 5. Colombia, Dto. del Caquetá, Florencia y Sinergia Constructora Zomac S.A.S

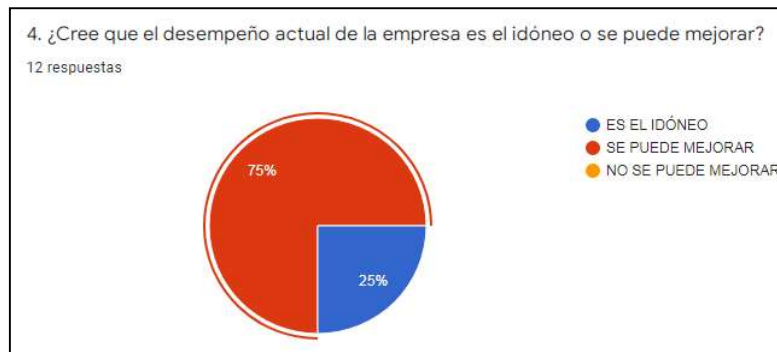


Tomado de Wikipedia (2022) y Google Map (2022).

Sinergia fue creada el 10 de mayo de 2019, lo que la caracteriza como una empresa bastante joven; registrada con el Número de Identificación Tributaria NIT. 901.283.654-9.

Contrata la ejecución de proyectos de obra pública, principalmente mediante la modalidad de selección abreviada de menor cuantía, con diferentes alcaldías municipales de la región y/o gobernación del departamento del Caquetá. El perfil de obra que ejecuta la empresa es el de obras civiles, tanto en edificaciones como en manejo de aguas residuales y pluviales especialmente. La empresa cuenta con un arquitecto, un administrador de empresas, un ingeniero civil, un contador y una auxiliar contable, todos bajo la modalidad contractual de prestación de servicios. La mano de obra es tercerizada y contratada según las características y el lugar de la obra a ejecutar, lo que genera una alta rotación del personal de obra. Tiene como fortaleza la capacidad de gestionar el servicio de técnicos y profesionales, ya sea en electricidad, en estructuras, en hidráulica y otras áreas, llegado el caso que en la ejecución de un contrato se llegase a necesitar.

Algunas de las falencias organizacionales que presenta la empresa es que no cuenta con una filosofía empresarial reflejada en una misión y una visión que expresen sus valores corporativos, no tiene diseñado un organigrama que visualice su estructura organizacional, no cuenta con un manual de operaciones que permita conocer cómo opera o se desempeña la organización, carece de políticas o estrategias de mejoramiento y tampoco lleva un Control Estadístico de Procesos que le permita optimizar la toma de decisiones e identificar fortalezas y/o debilidades. De igual manera, la empresa nunca ha implementado un sistema de sugerencias (físico o virtual) que le permita a todo el personal la posibilidad de opinar, participar y proponer ideas de mejora. Esta situación fue corroborada por la muestra en las respuestas dadas a las preguntas 4 y 11 del cuestionario tal y como se evidencia en las figuras 6 y 7.

Figura 6. *Percepción del personal sobre el desempeño de la empresa***Figura 7.** *Percepción sobre el beneficio de un plan estratégico de mejoramiento para la empresa*

Como se observa en las figuras, el 75% de la muestra considera que el desempeño de la empresa puede mejorar y el 83.3% señala la pertinencia de un Plan Estratégico de Mejora, estas percepciones evidencian altas posibilidades de mejora desde lo organizacional y estratégico, lo cual acarreará mejoras directas en el desempeño operativo de la empresa.

En relación con factores que afectan su desempeño operativo, la empresa no dispone de maquinaria propia, circunstancia que ha ocasionado pérdidas de tiempo por incumplimiento o reparación. Muchas veces se presentan retrasos por falta de materiales, los cuales, debido a la distancia o al difícil acceso al sitio de la obra, no llegan a tiempo; o a causa de situaciones de orden público como el pasado paro nacional y la actual crisis por efecto de la pandemia por Covid-19 que ocasionaron escases y encarecimiento de materiales afectando la ejecución de

algunas obras lideradas por la empresa. Prueba de esto es la suspensión temporal del contrato de obra No. 004-SAMC-2021 “debido a la falta de materiales, combustible y cierre de vías por el paro nacional impidiendo el avance del contrato”.

Otro factor de gran incidencia es el de las condiciones climáticas, especialmente las lluvias. En este punto específico hay que señalar que el sistema montañoso es la unidad fisiográfica que predomina en el relieve del departamento del Caquetá, caracterizándose por ser accidentado y propenso a frecuentes precipitaciones. No en vano el clima es considerado AF según clasificación climática de Köppen-Geiger, es decir, cálido y lluvioso todo el año; es el clima de la selva lluviosa y de la cuenca Amazónica. En la figura 8 se consolida un histórico del tiempo climático de la ciudad de Florencia, ciudad donde opera con mayor frecuencia la empresa.

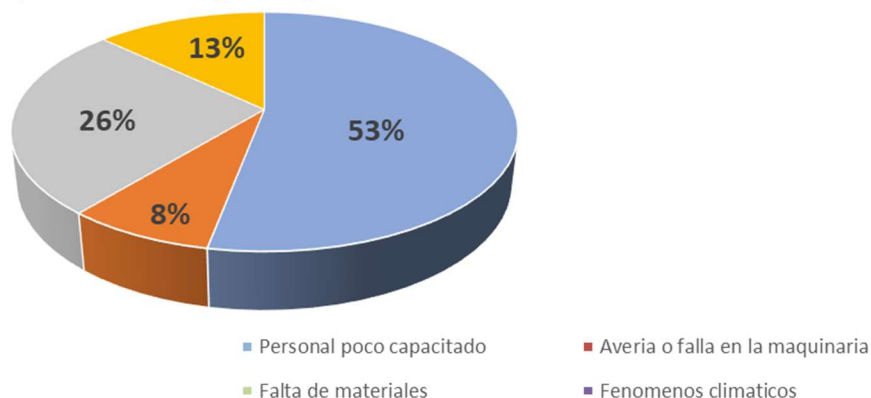
Figura 8. *Climática / Datos Históricos del Tiempo Florencia*

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	24.8	25.1	24.4	24.1	23.5	22.7	22.5	23.4	24.2	24.2	24	24.2
Temperatura mín. (°C)	20.3	20.7	20.4	20.4	20.2	19.5	19.2	19.4	19.7	20	20.1	20
Temperatura máx. (°C)	29.7	30	29	28.3	27.3	26.4	26.3	27.8	29	28.9	28.5	28.8
Precipitación (mm)	94	131	204	252	249	247	224	128	118	172	210	152
Humedad(%)	79%	78%	84%	86%	88%	89%	88%	83%	81%	84%	88%	86%
Días lluviosos (días)	11	12	17	19	18	17	17	13	13	16	17	15
Horas de sol (horas)	9.2	9.0	8.4	8.2	7.5	7.5	7.9	9.1	9.2	8.9	8.6	8.9

Nota: las variaciones en la precipitación entre los meses más secos y húmedos es 158 mm. La variación de la temperatura anual está alrededor de 2.6 °C. La humedad relativa más alta se mide en junio (88.64%). El más bajo en febrero (77.76%). Abril (19 días) tiene los días más lluviosos por mes en promedio. La menor cantidad de días lluviosos se mide en enero (11 días). Tomado de: climate-data.org

Como se observa en la figura, el porcentaje de precipitaciones es sumamente alto en la ciudad de Florencia y esta es la tendencia en toda la zona montañosa. Esta unidad fisiográfica comprende los municipios de San Vicente del Caguán, Puerto Rico, El Doncello, El Paujil, La Montañita, Florencia, San José del Fragua y Belén de los Andaquíes (Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023). En varios de estos municipios Sinergia Constructora Zomac S.A.S ha ejecutado contratos y ha debido recurrir a la solicitud de suspensiones temporales o prórrogas por la inclemencia de las lluvias. Ejemplo de esto es la solicitud de prórroga a la suspensión temporal No. 01 del contrato No. 004-SAMC-2021 *“Mejoramiento de la Cancha Municipal de Fútbol José Acevedo y Gómez del Municipio de Belén de los Andaquíes Caquetá”* debido a la alta temporada de invierno. De igual manera, la solicitud de suspensión No. 004 al contrato de obra pública No. 20210862 del 06 de diciembre de 2021 *“Construcción de Placas Deportivas en la Zona Urbana del Municipio de Florencia Departamento del Caquetá”*, en la que se manifiesta textualmente “Por otra parte, hemos venido trabajando de forma muy interrumpida a causa de la fuerte oleada invernal por la que estamos atravesando en nuestro departamento por las intensidades de las lluvias”. En la figura 9 se expresa en porcentajes la frecuencia de afectación tanto de las lluvias como de la falta de material y la avería de maquinaria.

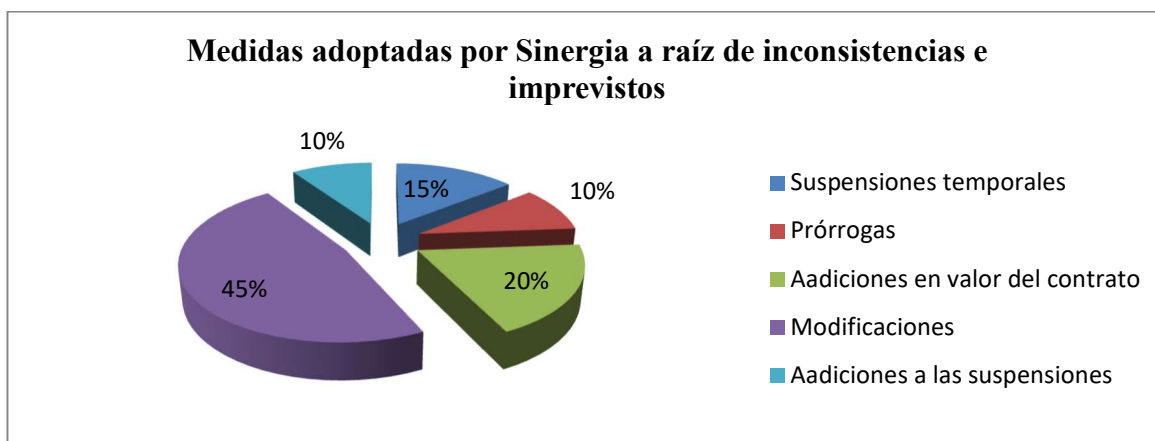
Figura 9. Factores que más afectan el desempeño operativo de Sinergia Constructora



Nota: como se aprecia en la gráfica la poca capacitación o empleo de personal capacitado obtiene el mayor porcentaje con un 53% de frecuencia es el factor que más afecta a la empresa, seguido a una escasez o falta de materiales con un 26%, seguido por un 13% de las lluvias y un 8% por avería o falla de la maquinaria. Elaboración propia con datos suministrados por la empresa.

Por otra parte, las medidas de suspensiones temporales, prórrogas, adiciones en el valor de los contratos, modificaciones y ampliaciones a suspensiones no han sido provocadas tan solo por los anteriores factores e imprevistos, sino que la deficiencia en los estudios técnicos y diseños por parte de las entidades que elaboran los proyectos también han ocasionado grandes traumatismos. Esto se analiza más a fondo en el contrato de obra No. 20200000362, por el momento se refleja en la figura 10 la frecuencia con que estas medidas han debido ser tomadas por la empresa.

Figura 10. *Medidas adoptadas por Sinergia a raíz de inconsistencias e imprevistos*



Nota: resultado del análisis de informes y actas generadas por la empresa.

En la gráfica se observa que la medida con mayor frecuencia adoptada por la empresa es la modificación (45%), representada por un 20% a causa de adiciones en valor a los contratos y un 10% por adición en tiempo o prórrogas. Esto obedece a riesgos empresariales o riesgos

comerciales como mayor dificultad de ejecución de la prevista (Arce, 2003). Otra causante de modificaciones es la referida a mayores y menores cantidades. Una explicación a este elevado indicador de modificaciones se encuentra en la gran variabilidad de los procesos, Yepes (2015) señala que “el enemigo de todo proceso es la variación, siendo la variabilidad inevitable. Cuando se fabrica un producto o se presta un servicio, es materialmente imposible que dos resultados sean exactamente iguales”.

Adicional a todo lo anterior se debe señalar la anomalía que permanentemente se presenta en cuanto al no porte, por parte del personal de obra, de los implementos necesarios para garantizar la seguridad en el trabajo (15% de frecuencia), esto se debe en gran medida a que la empresa no cuenta con el servicio de un o una SISO 100%, lo que da lugar a que el personal desatienda las recomendaciones, también obedece a la baja cultura del personal en la aplicación de las buenas prácticas en el trabajo y a la falta de estrategias por parte de la empresa tendientes a generar conciencia al respecto. En la figura 11 se observa personal de obra sin los respectivos implementos de seguridad (cascos, guantes, botas).

Figura 11. *Bajo uso de los implementos de seguridad en el trabajo.*



Nota: personal de Obra del Contrato No. 20210862 del 06 de diciembre de 2021 “Construcción de placas deportivas en la zona urbana del municipio de Florencia departamento del Caquetá”.

Ahora bien, en relación a otros datos obtenidos mediante la aplicación del cuestionario, se tiene que el 66.7% de la muestra manifestó no tener conocimiento alguno sobre el Kaizen, tan solo un 33.3% aprueba tener algún conocimiento al respecto. Lo que se puede señalar según la pregunta y las opciones de respuesta es que, si bien existe un elevado desconocimiento sobre el Kaizen, existe un porcentaje representativo de personas (4 personas) que manifiestan saber algo al respecto, circunstancia bastante favorable al momento de implementar estrategias de mejora, y lo más importante, nadie manifestó que no le interesa el tema, lo que permite suponer que hay una baja resistencia al cambio, lo que también resulta favorable, ya que la resistencia al cambio es uno de los factores a vencer al tratar de implementar estrategias de mejora (Imai, 1998), (Garzón et al., 2019). La pregunta número 1 del cuestionario buscaba medir el nivel de conocimiento sobre el Kaizen en el personal de la empresa. En la figura 12 se expresa el resultado gráfico de las respuestas a esta pregunta.

Figura 12. *Conocimiento del Kaizen por parte del personal de la empresa*



La pregunta número 2 estaba dirigida a medir el grado de satisfacción del personal en relación a las labores que debe realizar en la empresa, lo que evidenció un alto grado de satisfacción ya que el 83.3% de la muestra expresó sentirse a gusto haciendo lo que hace, mientras que tan solo un 16.7% expresó que no se siente muy a gusto en sus labores. Que un alto porcentaje de las personas se sienta a gusto haciendo lo que hace es un buen indicador, ya que el nivel de predisposición para afrontar nuevos cambios resulta favorable. Para la filosofía Kaizen el estado anímico del personal es supremamente importante, pues un empleado que expresa gusto por lo que hace procura hacer las cosas bien en todo momento (Imai, 1998). En la figura 13 se refleja el grado de satisfacción del personal de Sinergia Constructora.

Figura 13. *Grado de satisfacción del personal de Sinergia Constructora*



El porcentaje de respuesta positiva que alcanzaron las preguntas 3 y 5 es la validación del grado de disposición que tiene el personal de Sinergia Constructora para aportar al mejoramiento de la empresa. Un 91.7% de la muestra siente que puede aportar mucho más de lo que normalmente aporta a la organización, mientras que un 75% está dispuesto a cambiar de mentalidad y a permitir que las demás personas también la cambien con el ánimo de mejorar los procesos de la empresa. Este indicador es sumamente importante ya que evidencia un alto

potencial y voluntad de mejora, además de un personal comprometido con la empresa. La metodología Kaizen requiere de empleados comprometidos e inspirados para desempeñar sus funciones, sentirse orgullosos de sus empleos y apreciar el aporte que hacen a su empresa (Imai, 1998). La voluntad de mejora es el primer indicador necesario para emprender un proceso de mejora continua, ya que si existe voluntad de cambio es porque se reconoce la problemática. Las figuras 14 y 15 expresan este indicador de compromiso en el personal de Sinergia Constructora.

Figura 14. *Disposición y actitud del personal de la empresa*

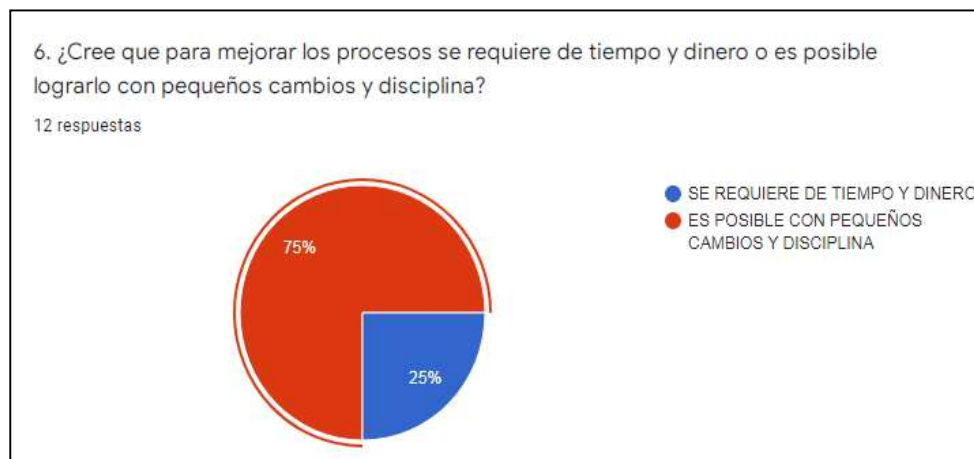


Figura 15. *Indicador de voluntad y compromiso*

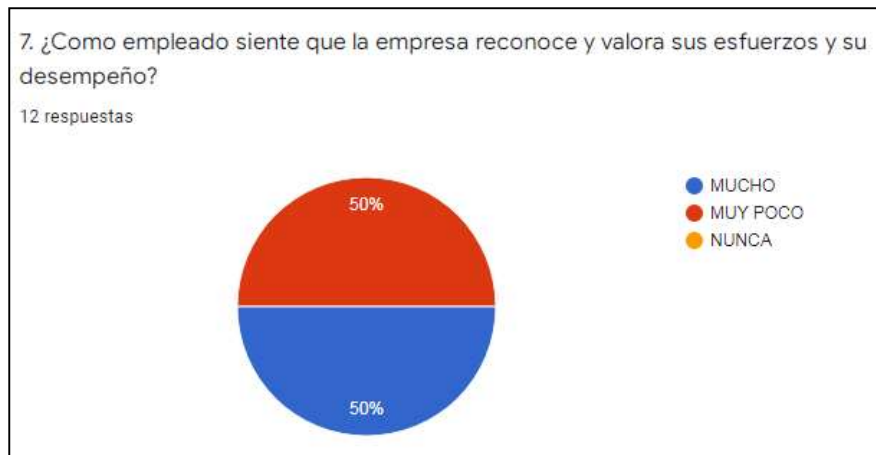


Adicional a esta disposición y voluntad, se pudo identificar que para un 75% del personal de Sinergia Constructora estas posibilidades de cambio son factibles de realizar a través de pequeños cambios y una constante disciplina, sin representar grandes inversiones de tiempo y de dinero. Este indicador, medido mediante la pregunta 6, muestra un espacio propicio para la implementación del Kaizen, caracterizado por métodos de sentido común y bajo costo (Imai, 1998). En la figura 16 se ilustra el alto porcentaje que alcanzó este indicador.

Figura 16. *Mejora a través de pequeños cambios y disciplina*



La pregunta número 7 evidencia un empate técnico entre quienes sienten que la empresa reconoce y valora mucho sus esfuerzos y desempeño (50%) y entre quienes piensan que esta valoración es muy poca (50%). La oportunidad de mejora en este aspecto permite el diseño de alternativas tendientes a reforzar el reconocimiento y valoración del desempeño para lograr una mejor motivación y disposición de todo el personal. Figura 17.

Figura 17. *Reconocimiento y valoración del desempeño*

Las preguntas 12 y 14 muestran porcentajes en relación al estímulo y recompensa que recibe el personal por parte de la empresa. Si bien un 66.7% de la muestra expresa sentirse bien estimulado, figura un margen del 25% que expresa que muy poco y un 8.3% manifiesta que nada, lo que sumado genera un 33.3% de insatisfacción en relación a los estímulos que recibe el personal por parte de la empresa. Figura 18.

Figura 18. *Sensación de estímulos recibidos.*

La pregunta 14 también refleja un porcentaje por encima de la media en relación al sentimiento de recompensa que expresan recibir los empleados cuando su desempeño arroja buenos resultados. Pero se debe resaltar también que un 25% siente que nunca recibe una recompensa y un 16.7% manifiesta que casi nunca, porcentajes que sumados representan un 41.7% de la muestra, lo que evidencia falta de valoración del desempeño del personal por parte de la empresa, otro punto clave para la implementación de procesos de mejora. Figura 19.

Figura 19. *Sensación de recompensa*

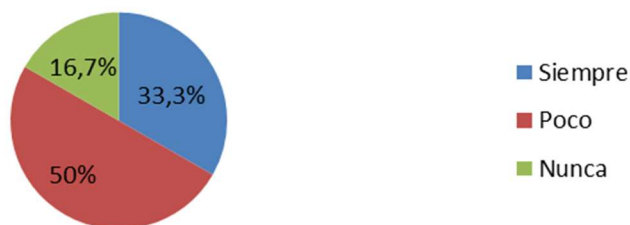


La pregunta número 8 ¿La empresa le brinda espacios de capacitación que lo motiven a hacer las cosas mejor?, pone de manifiesto uno de los graves problemas del sector de la construcción, la escasa capacitación que ofrece a sus empleados (Lefcovich, 2011). Si bien la mano de obra está sujeta a un alto grado de rotación, debido a los periodos temporales por los que es contratada, el fortalecimiento del talento humano es una estrategia básica para optimizar la productividad y el desempeño individual y grupal de todo el personal. En este sentido Garzón et al (2019) señala que una de las debilidades por las cuales fracasan las iniciativas para mejorar procesos se debe a que no se trabaja con el talento humano, brindándoles capacitación o

formación para desarrollar competencias que se ajusten a los requerimientos de la mejora. Ante la pregunta planteada un 50% de la muestra manifestó pocos espacios de capacitación por parte de la empresa, un 16.7% que nunca eran brindados y un 33.3% que siempre se brindaban espacios de formación. Sumados el poco con el nunca arroja un porcentaje del 66.7% de la muestra que expresa pocas oportunidades de formación o capacitación. Figura 20.

Figura 20. *Oportunidades de capacitación*

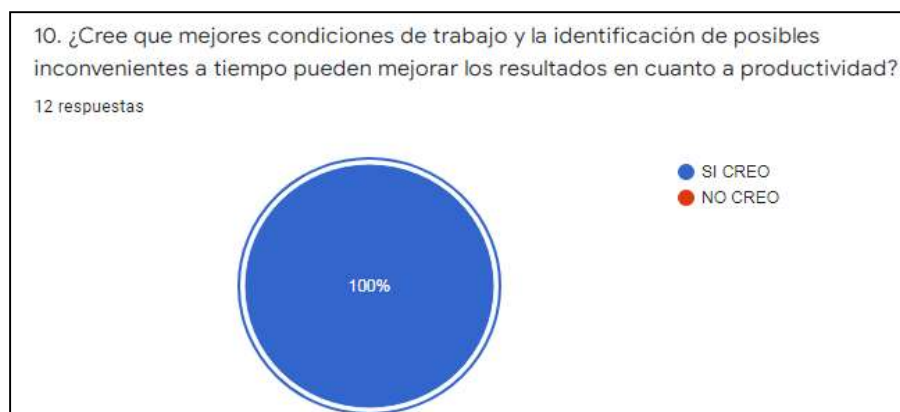
8. ¿La empresa le brinda espacios de capacitación que lo motiven a hacer las cosas mejor?



La pregunta número 15 buscaba medir el nivel de pensamiento estratégico del personal ante una situación fallida. El 41.7% aseveró que ante el no cumplimiento de un objetivo siempre analizaba la causa emprendiendo en consecuencia una medida. Otro 41.7% respondió que casi siempre y el 16.7% que nunca analizaba la causa ni emprendía una acción. Lo que permite concluir que el nivel estratégico no es una política desarrollada que comprometa a todo el personal en el análisis y toma de decisiones ante una situación. Este es otro indicio de la falta de formación y capacitación del personal para que puedan aportar soluciones de mejora ante una situación crítica. Figura 21.

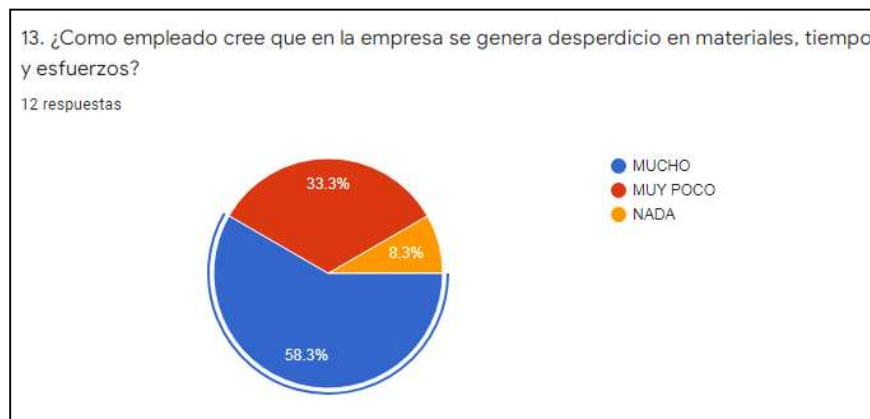
Figura 21. *Nivel de pensamiento estratégico del personal*

Ante la pregunta ¿Cree que mejores condiciones de trabajo y la identificación de posibles inconvenientes a tiempo pueden mejorar los resultados en cuanto a productividad? La respuesta unánime fue que si (100%). Esta unanimidad es la prueba mayor de que la empresa necesita emprender políticas y estrategias de mejora que brinden a sus empleados mejores condiciones de trabajo y que le permitan prever situaciones críticas a tiempo para con esto poder mejorar en consecuencia su productividad. Figura 22.

Figura 22. *Aportes del pensamiento estratégico*

La falta de aplicación de herramientas e instrumentos para el control y la reducción de desperdicios o despilfarros es una de las problemáticas identificadas por Lefcovich (2011) en la industria de la construcción. En este sentido la pregunta 13 buscaba medir el grado de desperdicios generado por Sinergia Constructora en relación con materiales, tiempo y esfuerzos. El 58.3% de la muestra considera que en la empresa se genera mucho desperdicio, el 33.3% considera que muy poco y tan solo un 8.3% cree que en la empresa no se genera ninguna clase de despilfarro. Esto evidencia la falta de implementación de un control estadístico de procesos que le permita a la organización controlar tanto la cantidad de materiales por unidad de obra, como el tiempo y el esfuerzo necesario requeridos. Figura 23.

Figura 23. *Generación de desperdicios*



4.2 Resultado del diagnóstico: consolidado estado previo de la empresa.

A continuación, en la tabla 5 se ofrece la lista de chequeo o consolidado que agrupa de manera ordenada los resultados del diagnóstico en relación a la situación previa de Sinergia Constructora con el propósito de un mejor manejo y presentación de la información.

Tabla 5. *Lista de chequeo situación previa de sinergia constructora*

Nivel	Falencias /Imprevistos	Si	No	%
-------	------------------------	----	----	---

Nivel	Falencias /Imprevistos	Si	No	%
Desempeño Organizacional	Filosofía empresarial reflejada en una misión y una visión que expresen sus valores corporativos.		X	
	Organigrama que visualice su estructura organizacional.		X	
	Manual de Operaciones.		X	
	Control Estadístico de Procesos.		X	
	Sistema de Sugerencias.		X	
Desempeño Operativo	Maquinaria propia.		X	
	Falta de materiales.			90%
	Avería o falla de maquinaria.			40%
	Fenómenos climáticos.			70%
	Suspensiones temporales.			30%
	Prórrogas.			20%
	Adiciones en valor del contrato.			40%
	Modificaciones.			100%
	Adiciones a las suspensiones.			20%
Desempeño estratégico.	No porte de implementos de seguridad.			30%
	Desconocimiento del Kaizen			66.7%
	Grado de satisfacción del personal en relación a su labor en la empresa.			83.3%
	Actitud y disposición del personal.			91.7%
	Indicador de voluntad y compromiso.			75%
	Creencia de mejora a través de pequeños cambios y disciplina.			75%
	Reconocimiento y valoración del desempeño por parte de la empresa al personal.			50%
	Estímulo al personal por parte de la empresa.			66.7%
	Recompensa al personal por su buen desempeño.			58.3%
	Pocas oportunidades de capacitación.			50%
	Nivel de pensamiento estratégico del personal.			41.7%
	Políticas o estrategias de mejoramiento (Plan Estratégico de Mejora).		X	
	Creencia en que la productividad puede mejorar mediante mejores condiciones de trabajo e identificación de posibles inconvenientes a tiempo.			100%
	Generación de desperdicios.			58.3%

4.3 Análisis del contrato de obra No. 20200000362

4.3.1 Generalidades del contrato

Para que el lector tenga la información básica necesaria sobre el contrato de obra que se toma como referencia para ejemplificar algunas de las anteriores falencias e imprevistos, se ofrece en la tabla 6 las generalidades del mismo.

Tabla 6. Generalidades del contrato de obra 20200000362

Contrato N°	202000000362
Objeto del contrato	Optimización de tramos de alcantarillado sanitario carrera 3, carrera 4, carrera 5 entre calle 2, calle 3, calle 4, calle 4a, calle 5 municipio de Solita, departamento del Caquetá.
Alcance del contrato	El diseño comprende el sistema de alcantarillado de carrera 4 entre calle 4, calle 4ª y calle 5; calle 4ª entre carrera 4, carrera 5 y carrera 6; carrera 6 entre calle 4, calle 4ª y calle 5; descole en la calle 5 municipio de Solita, departamento del Caquetá.
Entidad contratante	Departamento del Caquetá
Contratista	Sinergia Constructora Zomac S.A.S.
Localización	El lugar de ejecución del Contrato se realiza en el municipio de Solita Caquetá.
Valor	Quinientos cuarenta y un millones ochocientos ochenta y dos mil quinientos cuarenta mil pesos. (\$541,882,540.00) M/CTE.
Plazo de ejecución	Cinco (05) meses
Fecha de suscripción	21 de mayo de 2020
Fecha de acta de inicio	30 de julio de 2020
Fecha de terminación inicial	30 de diciembre de 2020
Fecha de terminación real	23 de Marzo de 2021
Porcentaje de ejecución programado	100%
Porcentaje ejecutado	99.01%

Tomado de contrato de interventoría No. 20200000011 del 12 de junio de 2020. Archivo de la empresa.

4.3.2 Inconsistencias de carácter legal

Expuestas las generalidades del contrato se procede a relacionar y analizar las anomalías, imprevistos e inconsistencias que pusieron en riesgo su ejecución. En primer lugar, se deben señalar tres inexactitudes formales de carácter legal en la etapa de formulación del proyecto. La primera inexactitud es aquella donde el contrato estipula en su literal **P** que el Decreto 1077 de 2015 establece en su artículo 2.3.3.1.2.5 numeral 2 “que el gestor es responsable de la gestión, implementación, seguimiento a la ejecución del PDA y los asuntos relacionados con agua potable y saneamiento básico en el departamento”, cuando esto en realidad corresponde al artículo 2.3.3.1.2.2 referente al Gestor PDA, mientras que el artículo 2.3.3.1.2.5 (que no contiene un numeral 2) hace referencia es a las sesiones del Comité Directivo de cada Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento (PDA). La segunda inexactitud corresponde a que en su literal U el contrato estipula nuevamente que en el artículo 2.3.3.1.2.5 del mismo decreto se determinan las estructuras operativas que hacen parte de los PDA, cuando esto se estipula es en la sección 2 *Estructuras operativas y funciones*, artículo 2.3.3.1.2.1 del Decreto en mención. La tercera y última inexactitud legal se debe a que el contrato establece en su literal V que el artículo 2.3.3.1.4.14 de dicho Decreto se refiere a las funciones del gestor PDA, cuando en realidad esto se estipula es en el artículo 2.3.3.1.2.3. *Funciones del Gestor*, mientras que el artículo 2.3.3.1.4.14 referido en el contrato es inexistente en dicho Decreto.

Quizá estas inconsistencias no hayan tenido una incidencia determinante en las posteriores etapas del proyecto, tal vez puedan pasar como simples erratas, pero lo que sí evidencian son lapsus y ligerezas que ponen de manifiesto problemas de base en la formulación de los proyectos de obra pública y en los distintos filtros de ajustes, revisión y control.

4.3.3 Inconsistencias y anomalías técnicas y de planificación

A continuación, y siguiendo el informe final del respectivo contrato de interventoría, se expone el verdadero meollo técnico que tuvo que sortear Sinergia Constructora Zomac S.A.S en la fase de ejecución del contrato de obra No. 202000000362 debido a la suma de errores, malos procedimientos, desatenciones y falencias en los estudios y diseños. En la tabla 7 se exponen en detalle estas inconsistencias técnicas y de planificación.

Tabla 7. Inconsistencias e imprevistos de carácter técnico y de planificación

Fecha	Eventualidad y Concepto de la Interventoría	Causa/Motivo	Responsable(s)
03/09/2020	Suspensión No. 01	Se evidenció inconsistencias en la información contenida en los planos al momento de realizar la localización de los tramos a intervenir:	PDA Departamental por ser el responsable del diseño y planificación del proyecto. La entidad no validó la información técnica de un proyecto cuyos diseños iniciales no correspondían con la necesidad y urgencia presentes.
	Por un término de sesenta (60) días para realizar los ajustes necesarios para poder dar reinicio a la obra. La Interventoría consideró técnicamente viable la solicitud de suspensión hecha por el contratista.	No se pudo determinar cuál era el tramo que correspondía a la Zona caño. Revisados los planos y el diseño iniciales se evidenciaron que el tramo (calle 3 entre carrera 3 y 4) no estaba contemplado en el proyecto. En la carrera 4 se evidenció un pozo existente que presentaba socavación. En la calle 4ª se percibió diferencia de niveles. En los planos se establecía la intervención de dos tramos. Una vez comparado con las especificaciones del Contrato se evidencia que el tramo 2 no corresponde al área a intervenir. La carrera 6 no estaba incluida en el objeto contractual pero si contaba con el soporte de los diseños iniciales del proyecto y con los planos existentes. En este tramo se proyectaba la construcción de “MURO” ubicado en el descole del Pozo No. 80 pero por el diseño y alcance del proyecto no estaba considerado en el presupuesto.	
23/10/2020	Solicitud de modificación No. 01	Existían inconsistencias entre los diseños hidráulicos entregados por parte del PDA de la Gobernación del Caquetá, la oferta económica y	El PDA Departamental por contar con

Fecha	Eventualidad y Concepto de la Interventoría	Causa/Motivo	Responsable(s)
03/11/2020	Solicitud en concordancia con las causales de la suspensión No. 01. La interventoría emitió concepto favorable.	el objeto del contrato, pues la información técnica no estaba articulada con la información contenida en el objeto del mismo: En el tramo de la carrera 4 entre calles 4A y 5 se presentaba un hundimiento de la vía a causa de la socavación proveniente de la infiltración de las aguas mixtas (servidas y lluvias) que se producían por la inestabilidad del pozo de inspección. Esto provocó que el terreno aledaño presentara una socavación poniendo en riesgo la estabilidad de la vía y de las edificaciones aledañas, siendo este uno de los motivos por los que se declaró el día 12 de mayo de 2020 la calamidad sanitaria en el Municipio de Solita. Se encontró que la tubería de entrada al pozo socavado era de 24" en PVC y la de salida de 24" en concreto. Al comparar los diámetros era evidente que la tubería sanitaria de 10" contratada no supliría la demanda de caudal. Por tales motivos había que modificar tanto el objeto contractual como el alcance del contrato, dado que los documentos técnicos (Oferta económica y diseños hidráulicos) presentan inconsistencias frente al objeto del contrato.	el personal técnico para realizar los debidos estudios y diseños.
	Ampliación No. 01 a la suspensión No. 01. Luego de las respectivas visitas técnicas y evaluación de los diseños iniciales por parte del contratista e	Los estudios iniciales del proyecto, los diseños hidráulicos, el objeto contractual y la propuesta económica no eran coherentes entre sí, debido a que no coincidían en la caracterización ni longitud (ML) de los tramos determinados en el contrato. El alcance del contrato no era posible de ejecutar debido a que no se contaba con los diseños hidráulicos para los tramos que este especificaba. Bajo un supuesto de realizar diseños hidráulicos para las calles establecidas en el objeto contractual no se superaría la calamidad sanitaria	El PDA Departamental por contar con el personal técnico para realizar los debidos estudios y diseños.

Fecha	Eventualidad y Concepto de la Interventoría	Causa/Motivo	Responsable(s)
18/11/2020	interventoría se identificaron una serie de inconsistencias que requerían ser subsanadas para el respectivo reinicio de la obra. Ampliación No. 02 a la suspensión No. 01 del contrato de obra. Por un término de treinta (30) días.	presentada en la carrera 4. Los diseños del proyecto inicial no reflejaban la realidad del alcantarillado sanitario de la carrera 4, dado que no contemplaron la intervención del pozo existente socavado ni la reposición de la tubería en el diámetro adecuado (24"). Ejecutar el contrato de acuerdo a lo planteado en los diseños provocaría un aumento progresivo de la socavación existente a causa de infiltraciones de las aguas servidas. En atención a todas las inconsistencias mencionadas.	El PDA Departamental por no realizar los estudios debidos.
21/12/2020	Reinicio del contrato de obra Solicitud de modificación No. 02 al contrato de obra mediante	Se suscribe Acta de Reinicio debido a que se consideran superados los motivos que causaron la suspensión. Se observó que al realizar excavación mecánica para la instalación de tubería el terreno poseía características arcillo arenosas causante de deslizamientos horizontales en el soporte de taludes o zanjas.	Sinergia Constructora.
15/01/2021	mayores y menores cantidades. La interventoría avala la solicitud de modificación de mayores y menores	Se requirió de la ampliación del cajeo para el ingreso de la maquinaria ya que la zanja debía ser lo suficientemente ancha para permitir trabajar en condiciones de seguridad y adecuada alineación y ensamble de las campanas y/o uniones de las tuberías. Por lo que se hizo necesario modificar también la cantidad de ítems contractuales como excavaciones, relleno con material sobrante de excavación, cargue y retiro de material y relleno. En inspección del tramo de la calle 4ª entre	El PDA Departamental por no realizar los estudios debidos.

Fecha	Eventualidad y Concepto de la Interventoría	Causa/Motivo	Responsable(s)
	cantidades. El 19 de enero de 2021 la Gobernación de Caquetá AUTORIZÓ la modificación.	carrera 4, carrera 5 y carrera 6 se evidenció que tres (03) viviendas ubicadas en este tramo contaban con las conexiones domiciliarias localizadas en el área establecida como “solar”, lo cual era causante de malos olores y generador de vectores debido al colapso de la red de alcantarillado existente en el humedal ubicado entre la calle 4ª y calle 5. Por ende fue necesario el aumento de 3 conexiones domiciliarias 24x6”. En la intersección de la calle 4ª con carrera 5, una vez la maquinaria inició labores de excavación, se evidenció la presencia de un pozo existente a una profundidad de 2.00 metros. Por lo tanto se hizo necesaria la demolición en aras de garantizar la correcta ejecución de las obras contratadas bajo normas de calidad. En el tramo de la carrera 6 entre calle 4, calle 4ª y calle 5 se evidenció que la ubicación proyectada para la construcción del pozo 10 no correspondía a la intersección de la carrera 6 y calle 4, lo cual no facilitaba el proceso constructivo debido a que se contemplaba una curvatura a la tubería 10” por su ubicación a un costado de la calle. Por lo tanto, se hizo necesario el replanteo del pozo 10 a 2.28 ML de la ubicación proyectada, buscando una ubicación central. Fue necesario el aumento de la cimentación de tubería con arena fina y el suministro e instalación de tubería sanitaria de 10” incluyendo la cañuela. Se evidenció que una vivienda contaba con la conexión domiciliaria localizada en el área establecida como “solar”, lo cual era causante de malos olores y generador de vectores. Por esto fue necesario el aumento de una conexión domiciliaria 24x6”.	

Fecha	Eventualidad y Concepto de la Interventoría	Causa/Motivo	Responsable(s)
	Se evidenció que una vivienda contaba con domiciliaria recién construida y en excelente estado, por lo tanto no era necesaria la intervención directa.		

Como ha quedado expuesto, el proceso evidencia tres inexactitudes, una suspensión, dos ampliaciones y dos modificaciones como producto de una serie de inconsistencias y malos procedimientos que se fueron incubando desde su fase de formulación y diseño y que se manifiestan afectando la fase de ejecución. Un proyecto que presente inconsistencias entre sus diseños, su información técnica, su oferta económica y su objeto contractual es ya un engendro de descuido y dificultad. De los ocho factores señalados por Flórez y Caicedo (2010), por lo menos dos pueden identificarse en este caso particular: la insuficiencia de estudios y diseños y la falta de planificación. Y es que los entes territoriales suelen legalizar los procesos empleando diseños que no corresponden cabalmente con la obra a ejecutar o dejan pasar demasiado tiempo entre el periodo de formulación-planificación y el momento de ejecución, dando con ello lugar a que varíen las condiciones determinantes de los diseños y la necesidad para la cual fue planificado el proyecto, hasta el punto de resultar totalmente distintos a los inicialmente estimados.

Por información suministrada por la gerencia de Sinergia Constructora se sabe que el proyecto de obra No. 20200000362 fue formulado y viabilizado por la oficina del PDA de la gobernación del Caquetá, aproximadamente en el año 2017 y su ejecución se da apenas hasta el año 2020 al ser priorizada por una situación de calamidad y de emergencia ante la caída de una menor en un pozo presente en el área de influencia del proyecto, circunstancia que aceleró su

adjudicación. Ahora bien, es posible que los estudios y diseños del proyecto estuvieran acordes con las necesidades estimadas en el año 2017, momento de su formulación, pero tres años después las condiciones no eran ya las mismas: las características del terreno habían cambiado a raíz de la socavación de un pozo a consecuencia del vertimiento de aguas lluvias y servidas, también el número de acometidas domiciliarias había cambiado, ya que figuraban viviendas que contaban con el servicio o que era necesario incluir por el inadecuado estado de sus tuberías, por tal razón los estudios topográficos y los diseños hidráulicos iniciales no reflejaban la realidad del alcantarillado sanitario, dado que no contemplaron la intervención del pozo existente socavado, aparte de otras variaciones del terreno como hundimientos, desniveles e inestabilidad a raíz de la infiltración de las aguas mixtas (Espinell, 2021).

Ahora bien, por muy prolongado que haya sido el periodo de tiempo transcurrido entre la formulación y la ejecución del proyecto, lo que no encuentra justificación son las inconsistencias en la información contenida en los planos al momento de realizar la localización de los tramos a intervenir. Dificilmente una dirección, una calle o una carrera pueden cambiar de sitio de un año a otro. Lo que esto evidencia son crasos errores en los estudios de planimetría a la hora de diseñar el proyecto. Y es que los entes territoriales, llámese alcaldía, gobernación, distrito o las entidades delegadas para tal fin, diseñan los proyectos desde el escritorio, haciendo uso de herramientas digitales como Google Map o Google Earth sin darse a la tarea de validar la información yendo hasta el sitio de influencia de los proyectos. De ahí la cantidad de inconsistencias en cuanto a la localización de los tramos a intervenir que presenta este proyecto de alcantarillado. Por ejemplo, revisados los planos y diseños se evidenció que el tramo calle 3 entre carrera 3 y 4 no estaba contemplado en el proyecto; tampoco se pudo determinar cuál era el tramo que correspondía a la zona caño; según la tubería proyectada se establecían dos

intervenciones: (1) Carrera 3 entre calle 2 y calle 3 - (2) Calle 3 entre carrera 2 y carrera 3, y una vez verificados los diseños se evidenció que el tramo (2) no correspondía al área a intervenir; la carrera 6 no estaba incluida en el objeto contractual (Espinel, 2021).

El otro suceso desafortunado que genera infinidad de contratiempos, entre ellos la modificación del objeto contractual y el alcance del contrato, es la inexistencia de diseños hidráulicos adecuados, de ahí las inconsistencias entre los diseños hidráulicos entregados por parte del PDA de la Gobernación del Caquetá, la oferta económica y el objeto del contrato, pues la información técnica no estaba articulada con la información contenida en el objeto del mismo. A raíz de esto se encontró que la tubería de entrada al pozo socavado era de 24" en PVC y la de salida de 24" en concreto. Al comparar los diámetros era evidente que la tubería sanitaria de 10" contratada no supliría la demanda de caudal, pues se corría el riesgo de generar un cuello de botella que era perjudicial para la estabilidad de la obra (Espinel, 2021).

En conclusión el contrato de obra No. 202000000362 presenta inconsistencias en sus estudios de planimetría y topográficos, en sus diseños hidráulicos así como en su información técnica, todo esto llevó a que Sinergia Constructora se viera en la necesidad de solicitar suspensión del contrato, modificación del objeto y alcance del contrato, doble ampliación a la suspensión por no haberse subsanado los inconvenientes en el tiempo estipulado y solicitud de modificación mediante mayores y menores cantidades a raíz de las inconsistencias entre la oferta económica, los diseños y las cantidades de obra.

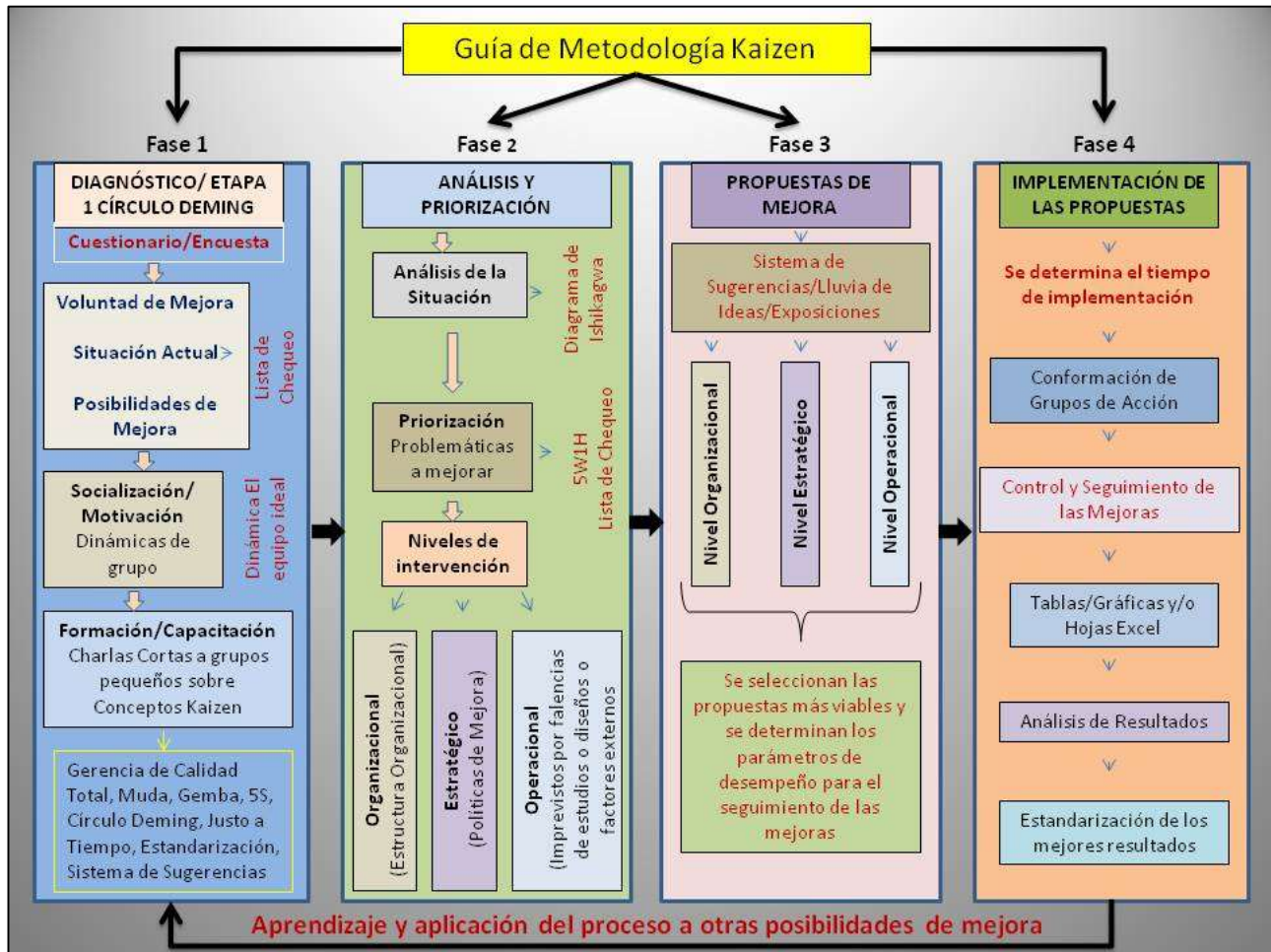
Si tenemos en cuenta el concepto de *constructabilidad* planteado por Giménez y Suárez (2008), vemos que aquello que termina por ocasionar todas estas inconsistencias en el contrato de obra No. 202000000362 es la falta de integración entre las etapas tempranas del proyecto, es decir, la fase de estudios, diseños y planificación y la etapa final, esto es, la fase de ejecución del

proyecto. Claro, esta integración solo es posible a través de una articulación real entre la entidad que formula, diseña y planifica el proyecto, en este caso la oficina PDA de la gobernación del Caquetá y la empresa ejecutante, Sinergia Constructora Zomac S.A.S., es decir, una integración eficaz entre proyectistas y constructores. Esta sería una manera de poder mejorar los procesos en cada etapa de un proyecto, por eso el concepto de constructabilidad es también un concepto de mejora continua, porque viene a integrar todos los procesos, de la misma manera en que lo plantea el Kaizen.

También vemos que en el contrato de obra No. 20200000362 resalta más lo imprevisto que lo imprevisible (Urrejola, 2003), esto es, aquello que habiendo sido posible prever con antelación no se consideró lo suficiente para haber tomado así las medidas necesarias para disminuir sus efectos negativos.

5. Guía de metodología Kaizen

Figura 24. Guía de metodología Kaizen



La guía consta de 4 fases que se exponen en el orden que sigue:

5.1 Fase 1: diagnóstico

En esta fase se procede a estabilizar la situación presente, bien sea de la empresa o aquella otra que se quiera mejorar. Mediante la recolección de datos e información, a través de la aplicación de cuestionarios o encuestas, se crea la línea base de la cual se parte. Esta fase toma elementos de la etapa 1 (Planear) del Ciclo PDCA, la cual busca analizar la situación y las necesidades. En esta fase se debe identificar:

- a. Voluntad de mejora: si no hay voluntad de cambio es porque no hay conciencia de la problemática y sin esta conciencia no se emprenderá ninguna acción de mejora y se seguirá haciendo las cosas de la misma manera. Para identificar esta disposición lo recomendado es aplicar un cuestionario que mida el índice de voluntad del personal participante. En el caso de Sinergia Constructora, según los resultados del cuestionario aplicado, existe un elevado índice de voluntad. Cuando se le preguntó al personal si creía que el desempeño actual de la empresa era el idóneo o se podía mejorar, el 75% (9 personas de las 12 consultadas) respondió que era posible mejorar. De igual manera, a la pregunta ¿Cree que a la empresa le beneficiaría el diseño de un plan estratégico de mejoramiento?, el 83.3% del personal consultado (10 personas entre 12) respondieron que mucho. En caso de que esta voluntad no se haga evidente, la gerencia debe buscar estrategias para romper esa resistencia.
- b. Situación Actual: la situación actual o previa es aquella que se logre establecer luego de identificar por medio de los datos y la información recolectada el estado en que se encuentra la empresa o la problemática a mejorar. Luego de la recolección y el estudio de los datos e información se recomienda el uso de una lista de chequeo que permita organizarlos para un mejor manejo y exposición. Esto genera una línea base que será objeto de análisis en la fase 2. La situación previa de Sinergia Constructora quedó consolidada en la lista de chequeo de la tabla 3. Allí se observan deficiencias a nivel organizacional, operativo y estratégico, pero también se evidencia un potencial humano dispuesto a mejorar en pro de la optimización del desempeño individual y de la empresa.
- c. Posibilidades de mejora: una vez identificada la voluntad de mejora y estabilizada la situación se procede a considerar las posibilidades de mejora, esto es, a sopesar las

debilidades o problemáticas de la empresa o de la situación a mejorar. Mediante el cuestionario aplicado se logró identificar que Sinergia Constructora no cuenta con un organigrama, no tiene diseñada la misión y la visión, no cuenta con un manual de operaciones, carece de políticas de mejoramiento y no lleva una estadística de sus procesos. Otra deficiencia es que no cuenta con maquinaria propia lo que ha generado contratiempos. También se identificó que la empresa no está reconociendo y valorando adecuadamente el esfuerzo y desempeño de sus empleados y tampoco está brindando espacios de capacitación y formación suficientes al personal. Adicional a esto no se monitorea el tiempo invertido en cada actividad realizada. Para el Kaizen es fundamental motivar, premiar y capacitar al personal, así como llevar un control efectivo de los procesos (Imai, 1998). La generación de desperdicio es otra de las situaciones críticas de la empresa.

- d. Socialización/Motivación: identificada y estabilizada la situación se procede a socializar los resultados que arrojó el cuestionario con el ánimo de informar al personal participante sobre el estado actual de la empresa o situación a mejorar. Para la socialización se recomienda recurrir a dinámicas de grupo (según la situación a mejorar) que permitan crear un ambiente ameno y receptivo. *El equipo ideal* es una dinámica recomendada para propiciar el debate y la discusión sobre los valores que el grupo considera importantes. Socializados los resultados se procede a informar sobre la intención de desarrollar un plan de mejora aplicando herramientas Kaizen a los procesos de la empresa o situación que se pretenda mejorar. Lo primero que se debe medir son los conocimientos que el personal tiene sobre el Kaizen para lo cual dentro de las preguntas de la encuesta o cuestionario se debe contemplar una interrogante que mida este índice de conocimiento.

En el caso de Sinergia se tuvo que el 66.7% del personal participante no sabía nada al respecto, tan solo un 33,3% manifestó tener conocimientos sobre el Kaizen, lo que ya es una buena base para avanzar a la formación.

- e. Formación y capacitación: se procede a ilustrar mediante breves charlas a grupos pequeños sobre los principales sistemas y conceptos Kaizen, priorizando aquellos que se pretenden implementar. Las charlas o talleres se realizan dentro de la jornada laboral utilizando 20 minutos diarios durante una semana para capacitar al personal. Serán 120 minutos (2 horas) invertidos en potenciar las habilidades y destrezas del talento humano (Alvarado y Pumisacho, 2017). En el caso de Sinergia Constructora se centró el interés en los conceptos de Muda, Gemba, las 5S y el Círculo Deming o Ciclo PDCA. El personal se mostró receptivo y asimiló con gusto la información suministrada, aquellos que ya poseían conocimientos previos reforzaron su criterio. El personal de campo entendió que el Gemba era el sitio de trabajo, que Muda refiere a los desperdicios, en tanto que el personal administrativo entendió las ventajas que proporcionan las 5S, el Justo a Tiempo y el Círculo Deming a la calidad de los procesos. En las figuras 25 y 26 se evidencia la capacitación tanto al personal calificado como al personal de campo.

Figura 25. *Capacitación al personal calificado*



Figura 26. *Capacitación al personal de campo*

5.2 Fase 2: análisis y priorización

Análisis de la Situación: una vez identificadas las falencias existentes y habiendo capacitado al personal se procede a determinar cuáles de estas falencias serán priorizadas. Para llevar a cabo el análisis de cada problemática o situación crítica identificada se recomienda el uso de la técnica de las 5W (¿Por qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Qué?, ¿Quién?) y/o del Diagrama de Ishikagwa. Las 5W permiten identificar fácilmente la razón, el lugar, el tiempo, aquello que se va a hacer y los responsables, en tanto que el Diagrama de Ishikagwa es una herramienta que permite determinar las causas y los efectos de la problemática a priorizar. En el caso de Sinergia Constructora se concluyó que había varios niveles o grados de intervención, tal y como quedó evidenciado en la lista de chequeo del diagnóstico. El primero de carácter organizacional. En este nivel se acordó priorizar el diseño de un organigrama. En la figura 27 se esquematiza esta determinación mediante el uso de la técnica de las 5W.

Figura 27. *Determinación para organigrama*

De igual forma se priorizó la redacción de la filosofía institucional a través de la misión y visión, así como de la determinación de aquellos valores que deben regir el accionar de Sinergia Constructora, esto con el fin de darle identidad y marca a la empresa. En la figura 28 se evidencia esta determinación a través de la técnica de las 5W.

Figura 28. *Determinación para plasmar la visión, misión y valores institucionales*

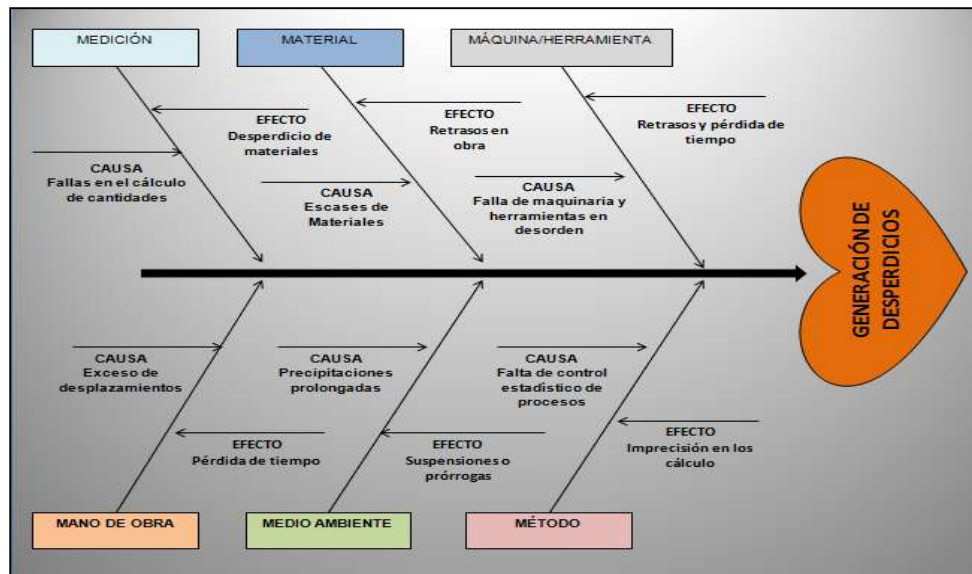
El segundo nivel es de carácter estratégico. Aquí se consideró que la situación más apremiante por el momento era diseñar un plan de mejoramiento que apuntara a optimizar los procesos de la empresa. En la figura 29 se expresa esta determinación mediante el uso de las 5W.

Figura 29. *Determinación para plan de mejoramiento*



Finalmente, el nivel operativo. En este nivel se priorizó la intervención del contrato de obra No. 20210862, contrato en fase de ejecución, en el que se busca la reducción de Mudas y la organización del Gemba. En relación a la eliminación de Mudas se evidenció desperdicios de tiempo y materiales, situación que se analizó mediante el uso del Diagrama de Ishikagwa con la intención de determinar las causas y los efectos de estos desperdicios. Figura 30.

Figura 30. *Generación de desperdicios – Causas y efectos*



Nota: todos estos desperdicios o Mudass afectan de manera directa la productividad.

5.3 Fase 3: propuestas de mejora

Una vez priorizadas las situaciones o problemáticas a mejorar, se procede a generar posibles propuestas de mejora. Para esto se recomienda activar un sistema de sugerencias (físico o virtual), motivar una lluvia de ideas o realizar breves exposiciones en las que los asistentes opinen y expongan posibles soluciones. Independientemente de la herramienta que se elija, lo ideal y recomendable es que todo el personal participe y que sus opiniones sean valoradas y estimadas, más allá de que resulten pertinentes o no. Para el Kaizen todas las propuestas tienen un valor significativo (Imai, 1998). Finalmente se escogerán aquellas propuestas técnica, estratégica y económicamente más viables y se determinarán los parámetros de desempeño para medir los índices de mejora en la etapa de implementación. Para conservar el orden se recomienda empezar por las propuestas para el nivel organizacional, luego el estratégico y por último el operacional. En el caso de Sinergia Constructora se activó un sistema de sugerencias virtual. Las propuestas se trabajaron en grupos, 3 en total de 4 personas cada 1, la idea fue

presentar una alternativa de mejora por cada problemática seleccionada. Cada grupo se encargó de un nivel en específico. Luego de obtener las propuestas fueron sometidas a consideración de manera virtual para realizar los ajustes pertinentes en caso de ser necesario. Las propuestas adoptadas y los parámetros de desempeño a utilizar se relacionan en la tabla 8.

Tabla 8. *Propuestas de mejora y parámetros de desempeño*

Propuestas de mejora y parámetros de desempeño		
Nivel Organizacional	Nivel Estratégico	Nivel Operativo
Para la realización del Organigrama se escogió una figura circular en la que figuren las áreas o dependencias de la empresa y otra figura vertical que muestre la estructura organizacional. Se propone implementar la primera etapa del Círculo Deming (Planificar).	Se adoptó la propuesta de un plan de mejoramiento que se evaluara trimestralmente para poder medir los resultados y hacer un seguimiento más estricto. La idea propone implementar elementos del Círculo De Deming o Ciclo PDCA y de la Gestión de Calidad Total (TQM). Parámetros de desempeño: Se consideran los porcentajes de avance en cada una de las acciones y tareas estipuladas en el plan.	Para organizar el Gemba se acordó implementar el sistema de las 5S, ya que se evidencia demasiado desorden y esto genera desperdicio de tiempo. Parámetros de desempeño: Se considera el antes de la implementación de las 5S y el después y se expresa en porcentajes el grado de mejora alcanzado.
La propuesta de MISIÓN y VISIÓN que se adoptó conjuga los propósitos de la empresa, su proyección y sus valores corporativos. Se tendrá en cuenta los conceptos de la Gestión de Calidad Total (TQM) a la hora de fijar los propósitos de la empresa. Parámetros de desempeño: Se toma la línea base que arrojó el diagnóstico para determinar el porcentaje de cumplimiento alcanzado.		Para la reducción de desperdicios se acordó implementar las herramientas Justo a Tiempo y trabajar sobre la base de los 7 Mudas clásicos. Parámetros de desempeño: Se toma la línea base del diagnóstico para determinar el porcentaje de mejora alcanzado.

5.4 Fase 4: implementación

Periodo de Implementación: se recomienda periodos cortos (Arriola et al., 2018) para poder monitorear mejor los logros alcanzados. En el caso de Sinergia Constructora se determinó un periodo de implementación de un (1) mes, el cual empezó el día 01 de febrero de 2022 hasta el día lunes 28 de febrero del mismo año.

Grupos de acción: se trabajó con los mismos grupos que fueron conformados para las propuestas de mejora, con la diferencia que en esta fase de implementación el gerente (representante legal) participó en todos los grupos. Tres (3) grupos conformados de la siguiente manera:

- Grupo No. 1: representante legal, Profesional HSEQ, dos (2) Auxiliares de Obra.
- Grupo No. 2: representante legal, Residente de Obra, Auxiliar Contable, dos (2) Auxiliares de Obra.
- Grupo No. 3: representante legal, Contador, Maestro de Obra, dos (2) Auxiliares de Obra.

La tarea de cada uno de los grupos es materializar las propuestas en cada uno de los niveles (Organizacional, grupo 1; estratégico, grupo 2 y operativo, grupo 3), además de llevar un control del desempeño. Se debe aclarar que esta implementación y monitoreo no afecta en nada las actividades corrientes de cada uno de los integrantes, por el contrario, se integran como funciones afines al trabajo cotidiano.

Para el monitoreo y control del desempeño se manejaron tablas impresas para un manejo más inmediato del formato, y posteriormente la información fue migrada a hoja Excel. En las tablas 9, 10, 11 y 12 se muestran los formatos de seguimiento para cada uno de los tres niveles.

Tabla 9. *Monitoreo nivel organizacional*

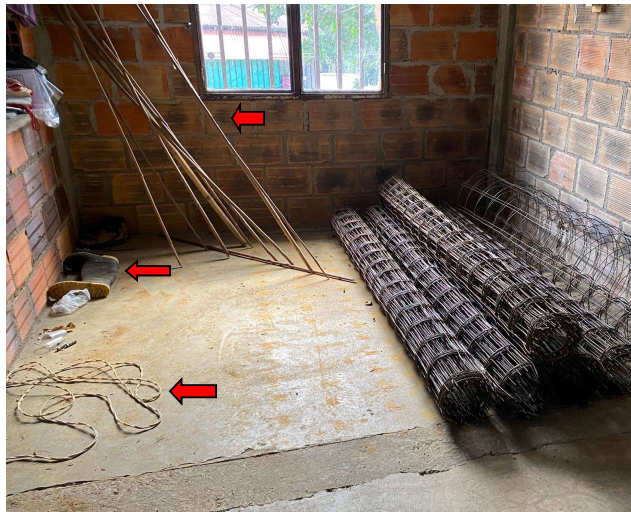
Monitoreo nivel organizacional

Tabla 11. Monitoreo nivel operacional semanas 1 y 2

Monitoreo nivel operacional semanas 1 y 2

50% de avance semana 1

Bodega antes de la aplicación de las 5S. En la imagen se observan prendas (botas) abandonadas en el suelo, madera mal acomodada, una extensión eléctrica que genera riesgo al estar sin enrollar en el suelo.



Bodega después de la adposición de las 5S. En la imagen se observa el material bien dispuesto y sin prendas u otros materiales alrededor mal ubicados.



40% de avance semana 2

Gemba antes de la aplicación del sistema de las 5S. En la imagen se observan herramientas y estacas desperdigadas sin ningún orden en el suelo generando riesgos y desorden.



En la imagen se observa un lugar asignado a las herramientas, si bien no del todo ordenadas, si se aprecia que no están desperdigadas por el suelo obstruyendo el desplazamiento.



Tabla 12. Monitoreo nivel operacional semanas 3 y 4

Monitoreo nivel operacional semanas 3 y 4

Monitoreo nivel operacional semanas 3 y 4

60% de avance semana 3

Personal sin los implementos de seguridad antes de la aplicación de las 5S.

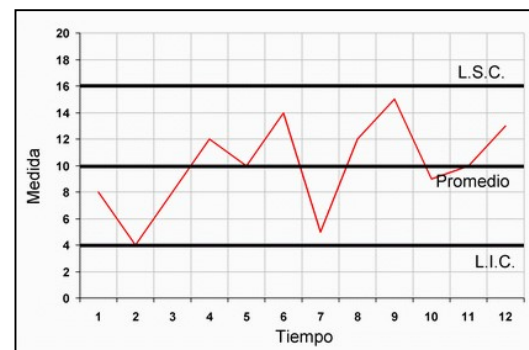


Luego de la implementación de las 5S se observa al personal portando los implementos adecuadamente.

**20% de avance de avance 4**

Mediante el Control Estadístico de Procesos se logró reducir el desperdicio de materiales, de tiempo (mudas) y de esfuerzo, ya que se logró un mejor control de las cantidades ejecutadas en obra. Como se observa en la figura no se sobrepasó el límite superior de cantidades ni el límite inferior. Se logró un equilibrio que es posible seguir mejorando.

Así mismo, se consiguió aumentar el rendimiento de las actividades, disminuyendo en un 12% el tiempo de las mismas.



6. Resultados

Como los resultados de la presente investigación se corresponden con los resultados de la implementación de la guía, se presenta a continuación la línea base de la que se partió (el antes) adicionando el porcentaje de mejora alcanzado en cada una de las situaciones priorizadas (el después). Además, como el mejoramiento de algunas actividades generó efectos incuestionables en otras, que, si bien no fueron priorizadas por razones de tiempo, si es posible señalar mejoras colaterales. Tabla 13.

Tabla 13. *Resultados*

Nivel	Falencias /Imprevistos	% Antes	% Después
Desempeño Organizacional	Filosofía empresarial reflejada en una misión y una visión que expresen sus valores corporativos.	0%	100% Ver apéndice C
	Organigrama que visualice su estructura organizacional.	0%	100% Ver apéndices D y E
	Control Estadístico de Procesos.	0%	25%

Nivel	Falencias /Imprevistos	% Antes	% Después
	Sistema de Sugerencias.	0%	60%
Desempeño Operacional.	Falta de materiales.	26%	12%
	Avería o falla de maquinaria.	8%	2%
	Fenómenos climáticos.	13%	9%
	No porte de implementos de seguridad.	30%	2%
	Personal poco capacitado	53%	17%
Desempeño estratégico.	Desconocimiento del Kaizen	66.7%	0%
	Actitud y disposición del personal.	91.7%	100%
	Indicador de voluntad y compromiso.	75%	100%
	Creencia de mejora a través de pequeños cambios y disciplina.	75%	100%
	Reconocimiento y valoración del desempeño por parte de la empresa al personal.	50%	70%
	Estímulo al personal por parte de la empresa.	66.7%	80%
	Recompensa al personal por su buen desempeño.	58.3%	70%
	Pocas oportunidades de capacitación.	50%	5%
	Nivel de pensamiento estratégico del personal.	41.7%	60%
	Políticas o estrategias de mejoramiento (Plan Estratégico de Mejora).	0%	100%
	Generación de desperdicios.	58.3%	30%

Estas mejoras en los aspectos organizacional, operacional y estratégico de la empresa fueron posibles de verificar gracias a la aplicación de la guía al contrato de obra No. 20210862 del 06 de diciembre de 2021 “*Construcción de placas deportivas en la zona urbana del municipio de Florencia departamento del Caquetá*”, teniendo como referentes los percances e imprevistos acontecidos en el contrato de Obra No. 20200000362.

Como se aprecia en la tabla el porcentaje de mejora alcanzado es considerable en relación con la situación de la empresa antes de la aplicación de la metodología Kaizen.

7. Conclusiones

En atención a los objetivos propuestos y luego del desarrollo de la investigación se puede concluir que:

- El diagnóstico permitió estabilizar la situación previa de la empresa, la cual presentaba serias falencias en su desempeño organizacional, operativo y estratégico. Dentro de estas falencias e inconvenientes cabe señalar la ausencia de una filosofía empresarial reflejada en una misión y una visión que expresaran sus valores corporativos, ausencia de un organigrama que visualizara su estructura organizacional, no contaba con un sistema de sugerencias que permitiera la participación del personal en los asuntos de la empresa, la falta de capacitación del personal afectaba en un 53% sus procesos constructivos, y un 26% la falta de materiales dado que en reiteradas ocasiones se veía en la necesidad de recurrir a suspensiones temporales, prórrogas, adiciones o modificaciones ante el número de imprevistos.

- Al analizar el contrato de obra No. 20200000362 se pudo determinar una serie de inconsistencias y anomalías tanto en las etapas de maduración como durante la ejecución del contrato. Inconsistencias de carácter legal que evidencian lapsus y ligerezas en el proceso de formulación, así como fallas en los distintos filtros de ajustes, revisión y control. Inconsistencias de carácter técnico y de planificación que llevaron a una suspensión, dos ampliaciones y dos modificaciones producto de las inconsistencias entre sus diseños, su información técnica, su oferta económica y su objeto contractual.
- Al definir el ámbito conceptual del Kaizen se llegó a identificar que es más que un concepto, Kaizen representa una filosofía de vida y de manejo empresarial fundada en la disciplina y en la implementación de pequeños y continuos cambios, enfocada en la satisfacción del cliente y en el trabajo colectivo. También se identificaron los conceptos y sistemas a implementar en la formulación de la guía, tales como el círculo Deming, Gemba, Muda, las 5'S y el Justo a Tiempo (JIT). Tras el diseño y la implementación de la guía se comprobó que todos estos conceptos y sistemas aportan herramientas efectivas al ser implementados en el ámbito de la construcción. Permiten, por ejemplo, la reducción del desperdicio o despilfarro, optimizan los procesos mejorando los tiempos, costos y calidad, eliminan el desorden en el Gemba (lugar de trabajo), mejoran la estructura organizacional.
- Luego de la aplicación de la guía y de los resultados observados se puede afirmar que la metodología Kaizen es una herramienta que optimiza los procesos de la construcción de obras civiles mediante la implementación de pequeñas mejoras que influyen en el desempeño individual y grupal. Tanto a nivel organizacional, estratégico y operativo se logran identificar cambios favorables y medibles que involucran a todo el personal. Es

claro que, si se reducen los desperdicios de tiempo, de material y de esfuerzos consecuentemente la productividad de la empresa mejora. En el caso de Sinergia se pudo apreciar un cambio significativo en el nivel organizacional, lo que a futuro mejorará su marca como empresa. La implementación del sistema de las 5S trajo orden y limpieza en el Gemba y además generó conciencia en el personal de obra sobre la importancia de portar adecuadamente los implementos de seguridad. El sistema Justo a Tiempo creó canales para coordinar mejor la entrega de materiales por parte de los proveedores. La eliminación de Mudos o desperdicios optimizó los tiempos en la realización de las tareas. El plan de mejora diseñado pone a la empresa en la línea de pensamiento de la Gerencia de Calidad Total, en donde el conocimiento profundo por parte de la gerencia de todos los procesos permite tomar decisiones que pueden reducir los altos índices de suspensiones temporales, prórrogas y adiciones al valor de los contratos. El Kaizen trajo un cambio en la mentalidad de la gerencia en relación al personal, creando un ambiente de trabajo más humano, más amigable. Como bien dijo Lefcovich (2011).

Además, los cambios sociales, culturales, políticos y económicos requieren una nueva forma de gestionar las empresas, y por sobre todo una nueva forma de administrar los recursos humanos poniendo un fuerte acento en el liderazgo y la motivación por sobre la supervisión estricta.

Referencias

- Abello, J. A. (2011). *La responsabilidad del contratista en el Código Penal. Especial referencia al contrato de obra pública*. *Revista de Derecho*, (no.36), 17-39. <http://www.scielo.org.co/pdf/dere/n36/n36a03.pdf>
- Alvarado, K. y Pumisacho, V. (2017). *Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio*. *Intangible capital* 13 (2), 479-497. <https://www.redalyc.org/pdf/549/54950452008.pdf>
- Álvarez-Velezmore, M. A. y Paucar-Poma, P. R. (2014). *Desarrollo e Implementación de la Metodología de Mejora Continua en una Mype Metalmecánica para Mejorar la Productividad [Tesis para optar el título profesional de: Ingeniero Industrial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]*. Repositorio Universidad UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/337910/Tesis%20Alvarez%20-%20P%20c3%a1ucar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arce, D. (2003). *El contrato de Obra, Razones de las Órdenes de Cambio o Reclamaciones de los Contratistas*. *Vniversitas* (105), Junio 2003, 281-296. <https://www.redalyc.org/pdf/825/82510511.pdf>
- Arriola, B., Denis, A. y Rodríguez, S. (2018). *Evaluación inicial de un método para adoptar eventos kaizen en el sector de la construcción*. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 33 (2), 173-182. <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v33n2/0718-5073-ric-33-02-00173.pdf>
- Asociación Japonesa de Relaciones Humanas. (1991). *El libro de las ideas para producir mejor (ITP) Buscando la excelencia mediante la Integración Total del Personal (SAX Traductores, Trad.; 2.a ed.)*. EDICIONES GESTION 2000 S.A.
- Barnes, T. (1998). *Cómo Lograr un Liderazgo Exitoso*. L. Solano (Ed).
- Barros, C. A. (1985). *El Marco Teórico: su importancia en la investigación científica*. *Anuario científico*. Universidad del Norte. B.quilla, IV, 111–128. http://chamilo.cut.edu.mx:8080/chamilo/courses/SEMINARIODEINVESTIGACIONIIDOCTORADO/document/Marco_Teorico_Investigacion.pdf
- Bejarano, A., Serrano, M. F. y Pérez, D. D. (2019). *Estrategia de reflexión para enseñanza de proyectos de construcción en Ingeniería Civil*. *Alteridad Revista de Educación*, Vol. 14 (No. 1), 122-137. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/alteridad/v14n1/1390-325X-Alteridad-14-01-000122.pdf>

- Bermejo, M. (2011). *El Kanban*. Universitat Oberta de Catalunya (UOC).
[https://camaraarmenia.org.co/files/Produccion_multimedia_\(Modulo_4\).pdf](https://camaraarmenia.org.co/files/Produccion_multimedia_(Modulo_4).pdf)
- Bernal, C.A (2000). *Metodología de la investigación para administración y economía*. Bogotá, D.C: Pearson.
- Borja, M. (2012). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*.
https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil
- Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. En *instituto colombiano para el fomento de la educación superior, icfes (ed.), especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social: Vol. Modulo 3* (pp. 1–219). ARFO Editores e Impresores Ltda.
<https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/metodologia-de-la-investigacion-guillermo-briones.pdf>
https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-8c178fb0-6be2-4bdd-8478-fab109707544.pdf?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc
- Chirinos, E.; Rivero, E.; Méndez, E.; Goyo, A. y Figueredo, C. (2010). *El kaizen como un Sistema Actual de Gestión Personal para el Éxito Organizacional en la Empresa Ensambladora Toyota*. NEGOTIUM 6 (16), 113-135.
<https://www.redalyc.org/pdf/782/78216323006.pdf>
- Colombia Compra Eficiente. (s.f.). *Guía para procesos de contratación de obra pública*.
https://colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_obra_publica.pdf
- Colombia Compra Eficiente. (s.f.). *Guía de Garantías en Procesos de Contratación*.
https://colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_garantias.pdf
- Constitución Política de Colombia [Const.]. Art. 150. 7 de Julio de 1991 (Colombia).
- Contraloría General de la República, *Dirección de Información Análisis y Reacción Inmediata DIARI*. (18 de octubre de 2020). *Registro Nacional de Obras Civiles Inconclusas*.
<https://www.contraloria.gov.co/web/registro-de-obras-inconclusas>

- Daros, W. (2002). *¿Qué es un marco teórico?* Enfoques, XIV (1) ,73-112.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25914108>
- Decreto 4170 de 2011 [con fuerza de ley]. “*Por el cual se crea la Agencia Nacional de Contratación Pública –Colombia Compra Eficiente–, se determinan sus objetivos y estructura.*” 03 de noviembre de 2011. D.O. No. 48242.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44643>
- Decreto 1510 de 2013 [Presidencia de la República de Colombia]. *Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública.* 17 de Julio de 2013. D.O. No. 48854.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53776>
- Decreto 1082 de 2015 [Presidencia de la República de Colombia]. *Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo de planeación nacional.* 26 de Mayo de 2015. <https://www.dnp.gov.co/normativas/decreto-%C3%BAnico-reglamentario-1082-de-26-de-mayo-2015>
- Decreto 1077 de 2015 [Presidencia de la República de Colombia]. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.* 26 de Mayo de 2015. D.O. No. 49.523.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77216>
- Delgado, C. W. (2012). *Metodología Práctica para la Gestión y Administración en Proyectos de Construcción para Micro y Pequeñas Empresas* [Tesis para optar el grado de Maestro en Gestión y Administración de la Construcción, Universidad Nacional de Ingeniería del Perú]. https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/48558722/delgado_pc-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1646049125&Signature=SY-v7rv2sBTIVMGVfPgRxJPzmDjgKoeANnMSCDRsCpmZPgObKSDLPMMY55Rd99ocQUdINnsIhcA12CPBFhFIZtusT-7FXqMZUOHYGOGNqGITJkt47Lc5bCivP90y8ipTrypJvqexDlm9hS3shvNDnl2St-t3K4v8rVJh4L7rmCvJ5FLObGEeuGgQy72A2irepCd~LyBQq-NoaHkhNvmxpJ8hR3cmoeML~Doo7oXEGxqlPZh4cYf-jwfozUIEHYAb57uKR6HhmUzASbaEoxv7B1UM53jRn4F2sjIQ-YBlqE2elhu3PmY4ljnpv8XC-rOmVEMWC1LTX6PFlaizls2g__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

- Departamento del Caquetá (2020). *Plan de Desarrollo Departamental (2020-2023) “Pacto Social por el Desarrollo de Nuestra Región”. Anexo 1: Diagnóstico de la Problemática Asociada al Desarrollo Agropecuario y Ambiental del Departamento del Caquetá*. https://caqueta.micolombiadigital.gov.co/sites/caqueta/content/files/001016/50766_anexo-1-diagnostico-ambiental-y-agropecuario.pdf
- Díaz, L., de Oliveira, M., Pucharelli, P. y Pinzón, J. (2019). *Integración entre el sistema last planner y el sistema de gestión de calidad aplicados en el sector de la construcción civil*. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, (34), 2, 146-158. <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v34n2/0718-5073-ric-34-02-146.pdf>
- Díaz, M. A. (2019). *Aplicación de la metodología Kaizen para reducir los desperfectos presentados en el producto bolsa de agua 6 litros* [Proyecto de grado para optar al título de ingeniera industrial, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano]. Repositorio Universidad Jorge Tadeo Lozano. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/7294/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Doménech, G. (2004). *Calidad y Construcción*. *Directivos Construcción* (169), (Julio/Agosto 2004), 42-50. <http://pdfs.wke.es/3/3/4/8/pd0000013348.pdf>
- Espinel, M. (2021). *Informe final de interventoría. Contrato de Interventoría No. 20200000011 suscrito entre el Departamento de Caquetá y el Arq. José Mauricio Espinel*.
- Flórez, D. y Caicedo, J. M. (2010). *Los factores que afectan el buen desarrollo de las obras en el país*. *Sociedad Colombiana de Ingenieros – Cámara Colombiana de la Infraestructura*. <https://www.infraestructura.org.co/nuevapagweb/presentaciones/2010/FACTORES%20A TRASOS%20OBRAS-4%20de%20feb%202010.pdf>
- Gallegos, H. (2007). *Sistema Kaizen en la Administración*. *Revista Innovaciones de Negocios* 4 (1), 1-38. <http://eprints.uanl.mx/12468/1/A1.pdf>
- García, A. y Gisbert, V. (2016). *estudio de la implantación de la mejora continua en pymes en 3Ciencias* (Ed.), Cuaderno Investigación Aplicada (pp.17-26). DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/EcoOrgyCso.2016.17>
- Garzón, J.; Vélez, D. y Escobar, V. (2019). *Kaizen como herramienta estratégica para la sostenibilidad en medianas empresas del sector industrial* [Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial]. Repositorio Universidad

- Santiago de Cali.
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4105/KAIZEN%20COMO%20HERRAMIENTA?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Con%20el%20Kaizen%20existe%20un,desarrollo%20para%20crear%20nuevos%20procesos%2C>
- Giménez, Z. y Suárez, C. (2008). *Diagnóstico de la gestión de la construcción e implementación de la constructabilidad en empresas de obras civiles*. *Revista Ingeniería de Construcción* Vol. 23 (N° 1), 04-17. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v23n1/art01.pdf>
- Gobernación del Caquetá. (2020). Contrato de Obra No. 20200000362 *optimización de tramos de alcantarillado sanitario carrera 3, carrera 4, carrera 5 entre calle 2, calle 3, calle 4, calle 4a, calle 5 municipio de solita, departamento del caquetá*. SECOP I. <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=20-1-209926>
- Gorbaneff, Y. (2003). *Problemas Teóricos de la Contratación Pública en Colombia*. *Cuad. Adm. Bogotá* (Colombia), 16 (25), 91-107, enero-junio de 2003. <https://www.redalyc.org/pdf/205/20502505.pdf>
- Gorbaneff, Y., González, J. M. y Barón, L. (2011). *¿Para qué sirve la interventoría de las obras públicas en Colombia?* *Revista de Economía Institucional*, 13 (24), 413-428. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41921223016>
- Guerrero-López, E. M. (2018). *El Kaizen como proceso de mejora continua, en el aseguramiento de la calidad de las instituciones educativas superiores del Ecuador, periodo 2015-2016 [Tesis para optar el Grado Académico de Doctora en Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]*. Repositorio Universidad Mayor de San Marcos http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7555/Guerrero_le.pdf?sequence=3
- Imai, M. (1998). *Cómo implementar el kaizen en el sitio de trabajo* (Gemba) (G. Rosas Lopetegüi, Trad.; 1.a ed.). McGraw-Hill.
- Jiménez, A. C. (2018). *Documentación de la Implementación de la Metodología Kaizen en la Línea Titán de Envasado de Aceite de la Empresa AAK Colombia S.A.S. [Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gestión de la Calidad, Universidad de los Llanos]*. Repositorio Universidad de los Llanos. <https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/handle/001/1083/RUNILLANOS%20E-GEC%200075%20DOCUMENTACION%20DE%20LA%20IMPLEMENTACION%20>

DE%20LA%20METODOLOGIA%20KAIZE%20EN%20LA%20LINEA%20TITAN%20DE%20ENVASDO%20DE%20ACEITE%20DE%20LA%20EMPRESA%20AAK%20COLOMBIA%20SAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jiménez, V. (2012). *Análisis de riesgos en proyectos de infraestructura*. [Proyecto de grado para optar por el título de magíster en ingeniería civil, Universidad de Los Andes]. Repositorio de la Universidad de Los Andes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/11954/u670167.pdf?sequence=1>

Lefcovich, M. (15 de noviembre de 2011). *El Kaizen aplicado a la industria de la construcción*. *Revista Obras* (3), 15 de Noviembre de 2011. https://issuu.com/fuchsh/docs/revista_obras_3_

Lefcovich, M. (2004). *Kaizen – Detección, Prevención y Eliminación de Desperdicios. Una estrategia para la reducción de costos*. Monografias.com <https://www.monografias.com/trabajos15/kaizen-desperdicios/kaizen-desperdicios>

Ley 80 de 1993. *Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública*. 28 de octubre de 1993. D.O. No. 41094. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=304>

Ley 1150 de 2007. *Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos*. 16 de Julio de 2007. D.O. No. 46691. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1150_2007.html

Ley 1474 de 2011. *“Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”*. 12 de Julio de 2011. D.O. No. 48128. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43292>

Ley 2020 de 2020. *"Por medio de la cual se crea el registro nacional de obras civiles inconclusas de las entidades estatales y se dictan otras disposiciones"*. 17 de Julio de 2020. D.O. No. 51378. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_2020_2020.html

López, E. A. (2009). *“El Mantenimiento Productivo Total TPM y la Importancia del Recurso Humano para su Exitosa Implementación”*. [Trabajo de grado para optar al título de

- ingeniero industrial, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio de la Pontificia Universidad Javeriana
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7276/Tesis262.pdf>
- Lozada, J. (2014). *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. CIENCIAMÉRICA*, (Nº 3), 34-39.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (2010). 3ª. Edición [Traducida de la sexta en inglés]. Bogotá: Manual Moderno.
- Martínez, D. C. (2018). *Propuesta de Mejoramiento Continuo Mediante la Metodología Kaizen, a la Actividad de recepción de Reciclaje parte del Programa de Auto Sostenimiento de la Fundación Desayunitos Creando Huella [Trabajo de grado para optar al título de: Ingeniero Industrial, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Universidad Católica*.
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16062/1/PROPUESTA%20DE%20MEJORAMIENTO%20CONTINUO%20MEDIANTE%20LA%20METODOLOG%C3%8DA%20KAIZEN%2C%20A%20LA%20ACTIVIDAD%20DE%20RECEPCI%C3%93N%20DE.pdf>
- Medina, G. (2020). “justo a tiempo-jit” aplicado a la construcción.
<https://es.linkedin.com/pulse/justo-tiempo-jit-aplicado-la-construcci%C3%B3n-gerardo-medina>
- Mejía, M., y Lerma, A. (2021). *La elaboración del marco teórico. En Universidad Pedagógica de Durango (Ed.), manual de temas nodales de la investigación cuantitativa. un abordaje didáctico*. (1.a ed., pp. 62–80).
<http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/Nodales.pdf#page=63>
- Nina, S. W. y Mendoza, N. (2020). *Desarrollo de propuestas para la optimización y eficiencia de la gestión en el proceso de la mejora continua en la industria de la construcción*. [Trabajo de Investigación para obtener el Grado Académico de Bachiller en ingeniería Civil, Universidad Peruana de Unión]. Repositorio Universidad Peruana Unión.
https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/4073/Sthalin_Trabajo_Bachiller_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Olivares-Maldonado, O.; Kido-Miranda, J.; Gerónimo-Rendón, L. y Hernández-Pastrana, V. (2016). Aplicación como Estrategia del KAIZEN en la Empresa “Ópera Form”. Revista de Desarrollo Económico 3 (6), 7-13.
[https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Desarrollo_Economico/vol3num6/Revista_de_Developmental_Econ%
sta_de_Developmental_Econ%
sta_de_Developmental_Econ](https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Desarrollo_Economico/vol3num6/Revista_de_Developmental_Econ%c3%b3mico_V3_N6_2.pdf)
- Project Management Institute. (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* (Guía del PMBOK), Cuarta Edición. Project Management Institute, 2008.
[https://www.sadamweb.com.ar/news/2016_08Agosto/Guia_Fundamentos_para_la_Direcion_de_Proyectos-4ta_Edicion.pdf?PMBOX=](https://www.sadamweb.com.ar/news/2016_08Agosto/Guia_Fundamentos_para_la_Direccion_de_Proyectos-4ta_Edicion.pdf?PMBOX=http://www.sadamweb.com.ar/news/2016_08Agosto/Guia_Fundamentos_para_la_Direccion_de_Proyectos-4ta_Edicion.pdf)
- Quiroa, M. (2020). Ciclo de Deming. Economipedia.com
<https://economipedia.com/definiciones/ciclo-de-deming.html>
- Rivera-García, P. (s. f.). *Marco Teórico, Elemento Fundamental en el Proceso de Investigación Científica*.
<https://bivir.uacj.mx/reserva/documentos/rva200334.pdf>
- Rodríguez, C. A. (2015). *Metodología de Implementación de Kaizen y 7 Desperdicios para Tablemac S.A.-Planta de Yarumal*. [Tesis de grado para optar al título de Magíster en Administración de Negocios, Universidad EAFIT]. Repositorio Universidad EAFIT.
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8300/CarlosAlberto_RodriguezAlvarez_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Ruiz, F. A. (2021). *Análisis de los Procesos de Contratación y Ejecución de Obras Públicas; Determinación y Planteamiento de Soluciones en sus Falencias y Áreas Críticas de Carácter Técnico*. [Tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero civil, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/33053>
- Sánchez, J. A. (2012). *Asignación de Riesgos Previsibles y Extensión de la Responsabilidad del Contratista en el Contrato de Obra Pública* [Tesis presentada como requisito para optar al título de Magister en derecho, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20163/6697342.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Spin, F. (2013). *Técnica SMED. Reducción del Tiempo Preparación. 3 Ciencias. Revista de investigación Editada por Área de Innovación y Desarrollo, S.L.*
<https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED.pdf>
- Suárez-Barraza, M. F. (2020). *Implementación del Kaizen-Innovación de Procesos-Jidoka para Hacer Frente a la Covid-19: un Caso de Estudio en un Hospital Público. Ingeniería Industrial* (Nº 39), diciembre de 2020, 75-96.
https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/download/4916/4791/
- Suárez, M. F. y Miguel, J. A. (2009). *Encontrando al Kaizen: Un análisis teórico de la Mejora Continua.* Pecunia, 7 (2008), 285–311.
http://gide.unileon.es/admin/UploadFolder/07_285_311.pdf
- Torres, D. L. y Martínez, G. E. (2017). *Corrupción en el sistema de contratación y ejecución de obras públicas en Colombia.* [Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de: Especialista en Interventoría y Supervisión de la Construcción, Universidad Santo Tomás de Bucaramanga]. Repositorio de la Universidad Santo Tomás.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10348/DianaTorres-GiovanniMartinez-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Urrejola, B. (2003). *Teoría de la Imprevisión.* [Memoria para optar al grado de Licenciada en Ciencias Jurídicas y Sociales]. Repositorio de la Universidad de Chile.
https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115225/de-urrejola_b.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vargas, H. (2013). “Kaizen: Método de Mejora Continua en la Industria de la Construcción”. [Ensayo para obtener el título de Licenciado en Administración, Universidad Autónoma del Estado de México]. Repositorio de la Universidad Autónoma del Estado de México
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/40433/ENSAYO0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yepes, V. (2015). *Control Estadístico de Procesos. La Capacidad de un Proceso y su Aplicación a la Construcción.* Universitat Politècnica de Valencia, Poli[Blogs].
<https://victoryepes.blogs.upv.es/tag/control-estadistico-de-procesos/>

Apéndices

Apéndice A. Carta de permiso dirigida a Sinergia Constructora Zomac S.A.S

Florencia, 10 de octubre de 2021

Señores

Sinergia Constructora Zomac S.A.S.

Cra 4B° 15-16 B/Porvenir

Cordial Saludo

De manera atenta nos dirigimos a ustedes con el ánimo de solicitar permiso para realizar un estudio de investigación en esta importante empresa de la construcción. Actualmente estamos adelantando estudios de Especialización en Interventoría y Supervisión de la Construcción en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Santo Tomás, Bucaramanga y estamos en proceso de redactar nuestro trabajo monográfico. El estudio se titula *Guía de Metodología Kaizen: Diseño a Partir del Análisis del Contrato de Obra No. 20200000362 Liderado por SINERGIA CONSTRUCTORA ZOMAC S.A.S. de Florencia Caquetá*. Esperamos que la administración de la empresa nos permita reclutar información referente a los procesos contractuales y sobre la ejecución de proyectos de obra. Así mismo que nos suministre la información necesaria que permita llevar a buen término nuestra investigación. De igual manera solicitamos que, de ser necesario, nos permita aplicar una encuesta o cuestionario con el ánimo de recolectar información dentro del personal de la empresa.

La aprobación de la empresa para realizar este estudio será muy apreciada, pues con el consentimiento contribuye a la generación de nuevo conocimiento.

En espera de una pronta y favorable respuesta nos suscribimos.

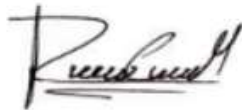
Atentamente,



Ing. Jairo Armando Castañeda Fierro
Estudiante de Especialización Universidad Santo Tomás.



Ing. Didier Yesid Flórez Castillo
Estudiante de Especialización Universidad Santo Tomás.



Ing. Richard Edinson Castrillón Menza
Estudiante de Especialización Universidad Santo Tomás.

Apéndice B. Carta de Respuesta de Sinergia Constructora Zomac S.A.S.

Florencia, 18 de octubre de 2021

Asunto: Respuesta a solicitud de permiso para adelantar trabajo de investigación en la empresa.

Dirigida a:

Ing. Jairo Armando Castañeda Fierro
Ing. Didier Yesid Flórez Castillo
Ing. Richard Edinson Castrillón Menza

Cordial Saludo,

Mediante la presente la empresa Sinergia Constructora Zomac S.A.S. de Florencia Caquetá da respuesta positiva para que adelanten el trabajo de investigación titulado: *Guía de Metodología Kaizen: Diseño a Partir del Análisis del Contrato de Obra No. 20200000362 Liderado por SINERGIA CONSTRUCTORA ZOMAC S.A.S. de Florencia Caquetá*, y se compromete a facilitar la información que requieran, así como a permitir la recolección de datos e información dentro del personal de la empresa. Expresamos nuestra disposición a colaborar en todo lo necesario para el cumplimiento de los objetivos de su trabajo de grado y agradecemos el interés académico en los procesos de construcción de la empresa.

Atentamente,

RICHARD EDINSON CASTRILLON MENZA
C. C. No. 1.117.545.232 de Florencia
M. P. No. 70202-413883 TLM

N IT. 901.283.654 - 9
Carrera 4 No. 15 - 06 Barrio Porvenir
E-mail: sinergiazomac@gmail.com
Teléfono: (8) 4377092
Florencia - Caquetá

Apéndice C. Filosofía institucional: misión, visión y valores

**FILOSOFÍA INSTITUCIONAL****MISSION:**

Somos una sociedad que ofrecemos servicios en diversos campos de la ingeniería civil a empresas públicas y privadas, contamos con un equipo humano altamente calificado, estamos comprometidos con el mejoramiento continuo, el desarrollo integral de la organización, con el propósito de satisfacer las necesidades de nuestros clientes con responsabilidad y eficiencia.

VISION:

En el año 2030 ser una sociedad consolidada como empresa líder en los diversos campos de la ingeniería civil, cumpliendo estándares de calidad, en constante crecimiento y mejora de los procesos. Generando impacto social y ambiental positivo, comprometida con el bienestar de sus colaboradores y maximizar el retorno a los accionistas.

VALORES:

SEGURIDAD: Compromiso con la seguridad de las personas, el cuidado del medio ambiente y el desarrollo de las comunidades de influencia de los proyectos que ejecutamos.

HONESTIDAD: responsabilidad y cumplimiento al honrar nuestros compromisos con el cliente interno y externo.

LIDERAZGO: capacidad de comunicar y encaminar las acciones de todos hacia un objetivo común.

EFICIENCIA: llegar al objetivo con iniciativa y entusiasmo agregando calidad y aprovechando los recursos de la forma más óptima.

COMPROMISO: identificamos y hacer propio el objetivo de la empresa manteniendo responsabilidad social para lograr clientes satisfechos.

Apéndice D. *Organigrama Sinergia Constructora*



Apéndice E. Estructura Organizacional Sinergia Constructora**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

Apéndice F. Plan de Mejora



NIT. 901.263.654 – 9
PLANE DE MEJORA

Responsable: Richard Edinson Castrillon Menza			Área o sector a mejorar: Productividad Administrativa y Laboral			
Fecha de Implementación: 01/02/2022 al 31/12/2022			Responsable de área o sector:			
Acciones de mejora			Responsables	Método de monitoreo	Meta	Porcentaje de
Tareas			Fechas			
Elaborar manual de funciones y responsabilidades para los cargos de la empresa	Establecer las actividades, funciones o responsabilidades que se ejecutan en cada cargo	Luz Dary Montoya Manchola	01/02/2022 - 31/05/2022	Elementos de papelería, manual y reuniones con el personal para establecer la dependencia, funciones o actividades que delimitando la naturaleza, propósito del trabajo, requisitos mínimos exigibles y nivel jerárquico.	Establecer claramente las funciones y las responsabilidades que corresponden a cada dependencia, funciones o actividades que delimitando la naturaleza, propósito del trabajo, requisitos mínimos exigibles y nivel jerárquico.	0%
	Determinar las competencias, habilidades, nivel académico y experiencia para cada cargo de la empresa					
	Socializar con el talento humano de la empresa funciones, competencias y perfiles establecidos para los cargos.					
	Elaborar manual de funciones, cargos y perfiles profesionales					
Elaborar modelo de capacitación y desarrollo integral del talento humano (profesional, técnico y apoyo)	Establecer necesidades de capacitación del personal relacionadas con el área de trabajo, SST o motivacionales.	Luz Dary Montoya Manchola	01/02/2022 - 31/03/2022	Reunión con el talento humano vinculado a la empresa para determinar las necesidades de capacitación, así como elementos de periodicidad de lo planeado Vs lo ejecutado, papelería, computador, ejecutado impresora, etc.	Avances en el cumplimiento del cronograma de Cronograma de capacitación. Seguimiento definido de lo planeado Vs lo para la vigencia 2022.	
	Definir cronograma de capacitación del personal para el año 2022.					
Fortalecer cultura que propicie condiciones adecuadas para mejorar el clima organizacional	Definir test o herramienta para evaluar el clima organizacional. Realizar periódicamente actividades que contribuyan a fortalecer el clima laboral.	Luz Dary Montoya Manchola	01/02/2022 - 31/12/2022	Ejecución de las actividades programadas durante la vigencia 2022. Seguimiento periódico de lo planeado Vs lo ejecutado	Ejecución 80% de las actividades programadas	
Identificar las condiciones de seguridad humana, riesgos de incendio, materiales peligrosos y sistemas de protección contra incendios, que se pueden presentar o inducir en la oficina.	Solicitar visita técnica al cuerpo de bomberos de Florencia. Realizar las recomendaciones que surjan de la inspección realizada Anualmente renovar el certificado expedido.	Luz Dary Montoya Manchola	01/02/2022 - 31/12/2022	Señalizaciones para la oficina, extintores, visita de inspección, entre otras	Solicitud de la visita técnica al Expedición del certificado bomberil	50%