



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

Ingeniería Empresarial
Facultad de Ingeniería

**PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN PARA EL PROCESO DE
ABASTECIMIENTO DE CEMENTO, EN UNA EMPRESA
DISTRIBUIDORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

**Trabajo de Suficiencia Profesional
presentado para optar al Título profesional de
Ingeniera Empresarial**

**Presentado por
Claudia Alessandra Cisneros Calero**

Lima, abril 2022

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo estudia el principal problema dentro del área logística de una empresa distribuidora de materiales de construcción. Se ha elegido analizar el proceso de abastecimiento de cemento a la ciudad de Huaraz, ya que, a pesar de ser el material que representa el mayor volumen de ventas para la empresa, su traslado hasta esta ciudad se vuelve cada vez más complejo y desafiante. Inicialmente, se detalla la situación actual del proceso, con el objetivo de identificar los puntos de mejora y las principales oportunidades de optimización. Seguidamente, se detalla la solución propuesta, basada en 3 componentes que generarán importantes impactos en la gestión, control de procesos y uso de herramientas tecnológicas. La viabilidad del proyecto será sustentada con un análisis de costos, considerando tanto la implementación de cada una de las 3 acciones, como los costos incurridos en el primer año de operación. Finalmente, se propone un plan de gestión del cambio para acompañar al personal durante la transición del proceso y asegurar su adherencia a la constante innovación de la empresa.

ABSTRACT

This essay studies the main problem inside the logistics area of a well-known company in the construction industry. The process that will be analyzed is the supply of cement to the city of Huaraz, place where the main warehouse is located. Despite this product represents the highest sales volume for the company, its distribution to this city becomes more complex and challenging every time. At the beginning, the current situation of the process is detailed and represented by a flowchart, aimed to identify the improvement points and the opportunities for optimization. After that, the solution plan is presented by 3 components that will generate a significant impact on logistics management, process control and the use of technological tools. The viability of the project will be supported by a cost analysis, so it is proved that the company can assume the implementation of the 3 actions, as well as the costs assumed in the first year of operation. Finally, a change management plan is proposed to guide the company staff throughout the organizational transition and ensure their adherence to the constant process innovation.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	2
ABSTRACT.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE ANEXOS.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.....	12
1.1 Descripción de la empresa.....	12
1.1.1 Misión.....	12
1.1.2 Visión.....	12
1.2 Objetivos de la empresa.....	12
1.2.1 Objetivos a corto plazo.....	12
1.2.2 Objetivos a mediano plazo.....	13
1.2.3 Objetivos a largo plazo.....	13
1.3 Análisis externo del sector.....	13
1.4 Análisis interno de la empresa.....	15
1.5 FODA.....	18
1.6 Mapa de procesos.....	20
1.7 Objetivo del trabajo.....	22
CAPÍTULO 2: PROBLEMÁTICA.....	23
2.1 Antecedentes.....	23
2.2 Alcance del proceso a intervenir.....	24
2.3 Definición del problema.....	25
2.4 Descripción de efectos generados.....	26
2.5 Cuantificación de efectos generados.....	27

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.....	31
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA.....	36
CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	38
5.1 Descripción detallada del proceso.....	38
5.2 Mapa de procesos AS IS.....	39
5.3 Análisis de procesos.....	41
5.4 Árbol de causas.....	41
5.5 Análisis de causas.....	42
5.6 Árbol de problemas.....	44
CAPÍTULO 6: SOLUCIÓN PROPUESTA.....	46
6.1 Definición de objetivos.....	46
6.1.1 Confianza y preferencia garantizada del cliente.....	46
6.1.2 Un vehículo abastece a 2 clientes cada 48 horas.....	47
6.1.3 Liquidez suficiente para pagos al proveedor.....	47
6.2 Definición de acciones.....	47
6.3 Descripción detallada de la solución.....	48
6.3.1 Vehículos de carga siempre disponibles antes un pedido.....	48
6.3.1.1 Nivel de servicio esperado por parte del transportista.....	48
6.3.1.2 Adquisición de un vehículo de transporte adicional.....	49
6.3.2 Proceso de monitoreo de vehículos de carga.....	54
6.3.2.1 Indicadores para el stakeholder 1.....	55
6.3.2.2 Indicadores para el stakeholder 2.....	58
6.3.2.3 Indicadores para el stakeholder 3.....	60
6.3.3 Herramientas para la integración de información logística.....	62
6.3.3.1 Plan de adquisición.....	62
6.3.3.2 Plan de implementación.....	64
6.3.3.3 Plan de acompañamiento al usuario.....	69
6.4 Mapa de procesos TO BE.....	73

CAPÍTULO 7: VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA SOLUCIÓN.....	75
7.1 Inversiones necesarias en el proyecto.....	75
7.2 Periodo y tasa de descuento del proyecto.....	76
7.3 Flujo de caja del proyecto.....	77
7.3.1 Escenario conservador.....	77
7.3.2 Escenario optimista.....	78
7.4 Interpretación del VAN del proyecto.....	79
CAPÍTULO 8: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	80
8.1 Project charter.....	80
8.2 Alcance del proyecto.....	83
8.2.1 EDT del proyecto.....	85
8.3 Actividades del proyecto.....	86
8.4 Presupuesto del proyecto.....	91
8.5 Gestión de recursos humanos.....	92
8.6 Gestión de la comunicación del proyecto.....	95
8.7 Análisis de riesgos del proyecto.....	97
8.7.1 Identificación y clasificación de riesgos.....	97
8.7.2 Gestión de riesgos.....	99
8.7.3 Cuantificación del riesgo.....	100
8.8 Adquisiciones del proyecto.....	101
8.9 Plan de gestión del cambio organizacional.....	103
CONCLUSIONES.....	108
RECOMENDACIONES.....	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
ANEXOS.....	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicadores de medición del efecto 1.....	27
Tabla 2: Índice de cumplimiento de fecha de entrega.....	28
Tabla 3: Indicador de medición del efecto 2.....	28
Tabla 4: Indicadores de medición del efecto 3.....	29
Tabla 5: Gasto anual del año 2020.....	29
Tabla 6: Gasto mensual por intereses durante el año 2021.....	30
Tabla 7: Variables involucradas en el cálculo de indicadores.....	33
Tabla 8: Detalle de fórmulas para cada indicador del modelo.....	33
Tabla 9: Requerimientos técnicos para la compra del tracto.....	49
Tabla 10: Características de los tractos evaluados.....	50
Tabla 11: Grado de importancia entre criterios.....	51
Tabla 12: Matriz final para la elección del proveedor.....	52
Tabla 13: Cotización enviada por la empresa Fameca.....	53
Tabla 14: Variables necesarias para el cálculo del indicador.....	56
Tabla 15: Cálculo de la probabilidad de que ningún cliente realice un pedido al local de Huaraz.....	57
Tabla 16: Cálculo de la probabilidad de que el cliente deba esperar para ser atendido.....	58
Tabla 17: Cálculo del número promedio de clientes en línea de espera semanal.....	59
Tabla 18: Cálculo del tiempo promedio de un cliente en línea de espera (expresado en minutos).....	60
Tabla 19: Inversiones de la solución propuesta.....	75
Tabla 20: Costos incurridos en el primer año de operación.....	76
Tabla 21: Matriz de asignación de responsabilidades.....	92
Tabla 22: Matriz RACI.....	93
Tabla 23: Organización de la comunicación del proyecto.....	96
Tabla 24: Riesgos del proyecto.....	97
Tabla 25: Plan de respuesta a los riesgos del proyecto.....	99
Tabla 26: Impacto del alza en el precio de combustible.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Análisis externo de la empresa.....	15
Figura 2: Modelo de negocio actual de la empresa.....	16
Figura 3: Mapa de procesos diagramado a nivel 0.....	21
Figura 4: Distribución de sell in de cemento por local.....	24
Figura 5: Árbol de efectos del problema identificado.....	27
Figura 6: Flujograma de la situación actual del proceso.....	40
Figura 7: Árbol de causas del problema identificado.....	42
Figura 8: Cambios en el mercado de transporte.....	42
Figura 9: Diagrama de Ishikawa.....	44
Figura 10: Árbol de problemas.....	45
Figura 11: Árbol de objetivos.....	46
Figura 12: Árbol de acciones.....	48
Figura 13: Hoja de descripción del proceso: Monitoreo de unidades de carga.....	55
Figura 14: Plan de adquisición del sistema ERP ContaNet.....	63
Figura 15: Funcionalidades del ERP involucradas en el proceso de abastecimiento de cemento.....	67
Figura 16: Flujograma de la situación mejorada del proceso.....	74
Figura 17: Simulación del VAN del proyecto.....	79
Figura 18: Diagrama Gantt del proyecto.....	87

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: SLA: Service Level Agreement.....	112
Anexo 2: Desarrollo del método AHP.....	115

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el nivel de servicio ofrecido por una empresa ha cobrado mayor relevancia para el cliente. A diferencia de antes, el criterio más importante para elegir una empresa u otra, ya no son solo los productos comercializados, sino que la atención personalizada, capacidad de respuesta, tiempo de entrega y el servicio post venta ahora son claves para ganar su preferencia y confianza. A través del cumplimiento de la propuesta de valor, toda empresa busca diferenciarse de sus competidores y ser reconocidos en el mercado, mas aún si son empresas comercializadoras que no presentan distinción en el producto vendido. Actualmente, los clientes buscan un tiempo de respuesta cada vez más corto, por lo que preferirán a la empresa que pueda satisfacer su necesidad en el menor tiempo posible. Es en este escenario, donde el área logística de toda organización cobra vital importancia. Se necesita de un esfuerzo logístico muy bien integrado para llevar el pedido al cliente en el tiempo acordado, manteniendo un nivel de servicio que exceda sus expectativas y garantice una recompra a futuro.

En el siguiente trabajo académico, se presenta a una empresa distribuidora de materiales de construcción, cuya propuesta de valor hacia el cliente es la entrega del material solicitado en un máximo de 24 horas. Sin embargo, actualmente la empresa presenta problemas en los tiempos de abastecimiento de cemento a la ciudad de Huaraz, generando un retraso de 17 horas adicionales en la fecha de entrega pactada con el cliente. Bajo esta situación, la empresa está perdiendo su más importante diferencial en el mercado, siendo el área logística el principal núcleo de análisis para revertir esta situación.

A través del levantamiento de procesos y actividades involucradas en la gestión del abastecimiento de cemento, se identifica los puntos de mejora, así como las tareas que no aportan valor y deben modificarse. Este análisis, además, expone la fuerte indisponibilidad de vehículos de carga en la zona, el aumento de la demanda de vehículos de carga pesada y la falta de coordinación entre el área logística y el área de ventas, como las 3 principales causas del retraso ocurrido.

A partir del análisis de la situación actual del proceso, se detalla la propuesta de solución a través de 3 componentes integrados, los cuales serán los pilares para alcanzar los siguientes 3 objetivos: garantizar la confianza del cliente, contar con un vehículo que abastezca a 2 clientes cada 48 horas y contar con la liquidez suficiente para realizar un pago puntual a los proveedores. En el capítulo “Solución propuesta” se desarrolla a profundidad cada una de las acciones planteadas, las cuales serán los medios para que la empresa alcance la situación deseada del proceso.

Para facilitar la comprensión de la presente propuesta, se consideró un “Marco teórico” con los principales conceptos relacionados al sector de construcción y transporte, así como teoría útil para el planteamiento de la solución. Asimismo, dentro del capítulo “Método” se detalla las 5 etapas a seguir para lograr el resultado final, partiendo desde el levantamiento de información de la situación actual del proceso hasta la descripción detallada de la solución a implementar para garantizar su optimización.

Finalmente, el trabajo culmina con el plan de implementación de la propuesta de solución a través de un proyecto. En él se describe las actividades a realizar dentro de las 10 áreas de conocimiento, brindando una estructura definida a la empresa para viabilizar la solución y optimizar el proceso analizado.

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

1.1 Descripción de la empresa

El desarrollo del presente trabajo se aplica a una mediana empresa distribuidora de materiales de construcción, con más de 15 años de operación, 4 almacenes a nivel nacional y 5 unidades de transporte de carga pesada. La empresa mantiene una fuerte presencia en el departamento de Ancash, ya que 3 de sus locales se encuentran ubicados en las ciudades de Huaraz, Casma y San Marcos. Sin embargo, en los últimos 5 años, el cuarto local ubicado en el distrito de Carabayllo, departamento de Lima, ha ido aumentando su participación de mercado, lo cual ha sido fundamental para incrementar su cartera de clientes y volumen de ventas.

La empresa es principal distribuidor de las marcas líderes en materiales de construcción del país: SiderPeru (fierro corrugado), Lark (ladrillos), Nicoll (tuberías de PVC), Tream Perú (alambres y clavos) y Unacem (cemento), siendo este último producto el que representa el mayor volumen de ventas.

1.1.1 Misión

Somos una empresa distribuidora de materiales de construcción que satisface las necesidades del sector de manera oportuna, llevando los productos de las marcas líderes en el mercado hacia el canal ferretero y constructoras.

1.1.2 Visión

Ser la empresa líder en distribución de materiales de construcción en el país, otorgando alta rentabilidad a sus propietarios y siendo reconocidos por la calidad de servicio al cliente, robustez logística y puntualidad en sus entregas.

1.2 Objetivos de la empresa

Los objetivos presentados a continuación fueron planteados en múltiples entrevistas presenciales con el gerente general y gerente administrativo de la empresa.

1.2.1 Objetivos a corto plazo

- Culminar, en su totalidad, la construcción del nuevo local de Carabayllo, de manera que albergue tanto al personal de ventas de la zona como al personal administrativo de la oficina central.
- Cumplir con el compromiso de pago diario a los 2 principales proveedores, evitando situaciones de sobregiro en sus líneas de crédito.
- Fortalecer la relación con las empresas transportistas, reafirmando la sociedad estratégica entre ambos para lograr una logística fluida y puntual.

- Adquirir un sistema logístico integrado que permita acceder a información en tiempo real y realizar análisis de inteligencia de negocios.

1.2.2 Objetivos a mediano plazo

- Fortalecer las condiciones de operación y seguridad en el nuevo local de Carabayllo, consolidándolo como el 1er local en volumen de facturación, junto con el local de Huaraz.
- Incrementar los ingresos por ventas en un 10% vs el año anterior.
- Adquirir 1 nueva unidad de transporte para aumentar la disponibilidad de vehículos y contribuir al proceso logístico.
- Alcanzar la distribución de 250,000 bolsas de cemento, así como las 2,500 toneladas de fierro corrugado al mes.

1.2.3 Objetivos a largo plazo

- Incluir marcas importadas dentro la cartera de productos, con el objetivo de generar mayor rentabilidad por unidad de producto vendido.
- Saldar las deudas pendientes con los proveedores y trabajar completamente con capital propio.
- En un plazo de 5 años, se busca completar la flota de vehículos de transporte adquiridos, alcanzando un total de 10 unidades de carga pesada.

1.3 Análisis externo del sector

Para entender la dinámica del sector de la construcción en el cual se desarrolla la empresa, se hará uso del modelo de las 5 Fuerzas de Porter. De esta manera, se conocerá el grado de influencia de cada fuerza competitiva en la empresa y cómo ésta influye en su posición en el mercado.

1.3.1 Amenaza de nuevos entrantes

Las barreras de entradas al sector para los nuevos competidores son bastante altas. Es necesario gran cantidad de capital para poder realizar grandes compras de mercadería, así como suficiente respaldo financiero para contar con una amplia línea de crédito otorgada por el proveedor. Asimismo, las nuevas empresas requerirán infraestructura de almacén para depositar el material, así como empresas transportistas aliadas para su traslado. Por su lado, la empresa se encuentra en una condición favorable frente al resto, ya que ha establecido una relación a largo plazo de más de 15 años con sus proveedores y aliados clave, generando un nivel de confianza muy difícil de obtener por los nuevos competidores entrantes.

1.3.2 Competencia en el mercado

A pesar de tener altas barreras para nuevos ingresos al mercado, se identificó una alta competitividad en el sector, siendo ésta desfavorable para la empresa. Existe gran cantidad de distribuidores ya establecidos dentro del mismo espacio geográfico, vendiendo productos de los mismos proveedores y atendiendo a los mismos clientes. El principal factor de competencia es el precio, ya que se disminuye continuamente el valor del producto, incluso ofreciendo por debajo del costo. Asimismo, se identificó alta competencia en la búsqueda de empresas transportistas, ya que la cantidad de vehículos disponibles de la zona no abastece la demanda total del mercado.

1.3.3 Poder de negociación con proveedores

El bajo poder de negociación frente a los proveedores es una de las fuerzas que genera mayor impacto en la empresa. Las empresas proveedoras de material son las que establecen el precio de comercialización de su producto, limitan la zona en la que cada distribuidor puede ingresar y autorizan la cantidad de distribuidores permitidos en cada región. Para la empresa, el costo de cambio de proveedor es bastante alto, ya que implicaría renunciar a beneficios, tales como: amplia línea de crédito de pago e imagen de confianza por pertenecer a la red de distribuidores autorizados de las marcas líderes en el país. Por otro lado, el bajo poder de negociación con los transportistas también influye negativamente en su participación de mercado, ya que son ellos quienes manejan la totalidad de la flota de vehículos y la disponen para la carga de material.

1.3.4 Poder de negociación con clientes

El alto poder de negociación con los clientes es una de las fuerzas que permite poner a la empresa en una posición favorable dentro del sector. Esto se debe a que se ofrece un nivel de servicio superior al de la competencia, identificado por 3 características principales: venta al crédito, distribución autorizada a nivel nacional y entrega al día siguiente de realizado el pedido. Estas diferencias son el valor añadido que la empresa brinda sobre los productos, manteniendo así, la preferencia de los clientes a pesar de la gran oferta de distribuidores en el mercado.

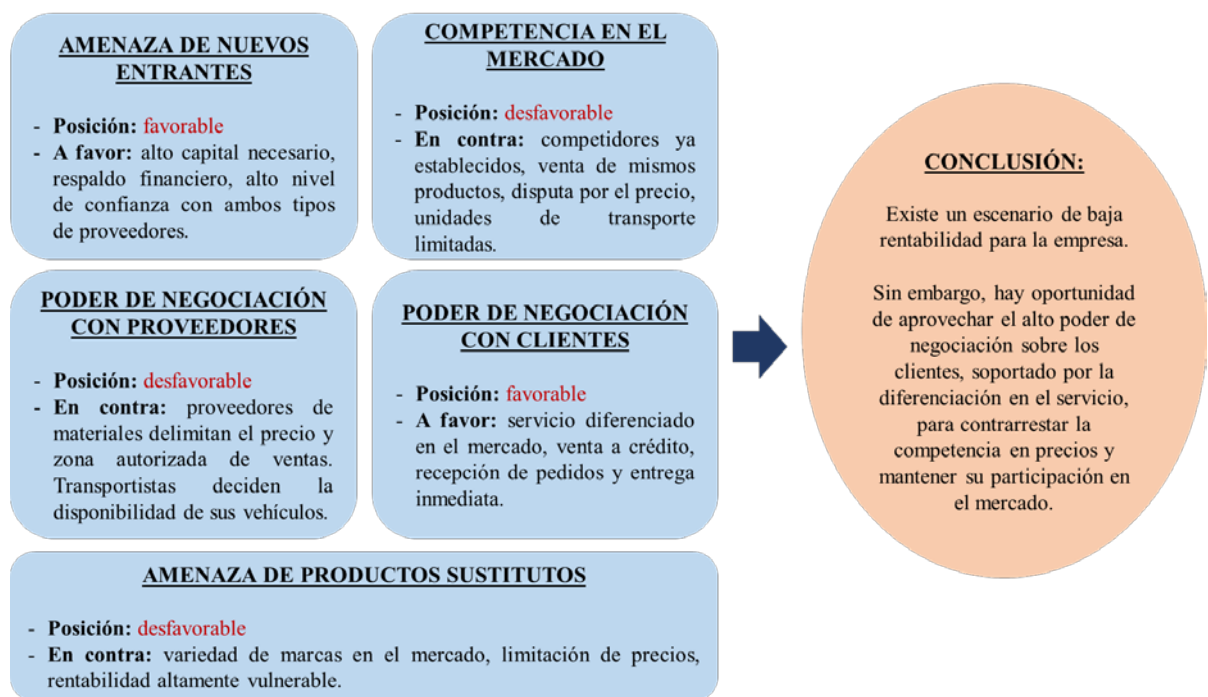
1.3.5 Amenaza de productos sustitutos

A pesar de que los materiales de construcción no cuentan con productos sustitutos directos que puedan reemplazarlo en función y calidad, en el mercado se encuentran múltiples marcas de cemento, fierro corrugado, ladrillos, tubos y perfiles. La variedad de marcas ofertadas genera que se disminuya, cada vez más, los precios ofrecidos para cada material. En este caso, la empresa toma como estrategia recortar sus precios para situarse a la par del mercado

y seguir siendo competitivo. Por ello, se considera que esta fuerza es la más influyente para la evaluación del grado de rentabilidad dentro del sector.

Luego de justificar las fuerzas favorables y desfavorables para la empresa dentro del sector, se muestra la figura 1, la cual resume las conclusiones sobre la influencia de cada fuerza competitiva en la rentabilidad de la empresa dentro del sector.

Figura 1: Análisis externo de la empresa



Nota. Análisis de rentabilidad del sector en el que opera la empresa. Elaboración propia.

1.4 Análisis interno de la empresa

Se utilizará el lienzo Canvas como herramienta para realizar el análisis interno de la empresa y exponer su modelo de negocio para la generación de valor hacia el cliente. (Osterwalder & Pigneur, 2010) A continuación, en la figura 2, se puede visualizar la representación gráfica y resumida de la herramienta.

Figura 2: Modelo de negocio actual de la empresa

<p><u>SOCIOS CLAVE</u></p> <p>Proveedores de materiales de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ SiderPeru ✓ Unacem ✓ Lark ✓ Nicoll. <p>Empresa transportistas</p>	<p><u>ACTIVIDADES CLAVE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Abastecimiento de materiales ✓ Revisión de inventario ✓ Búsqueda activa de nuevos clientes 	<p><u>PROPUESTA DE VALOR</u></p> <p>Rapidez en atención: compromiso de 1 día para la entrega del pedido al cliente.</p> <p>Única empresa con la opción de venta al crédito otorgada a sus clientes.</p>	<p><u>RELACION CON EL CLIENTE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Visitas semanales a los clientes. ✓ Entrega de publicidad de las marcas vendidas. ✓ Atención personalizada 	<p><u>SEGMENTO DE CLIENTES</u></p> <p>Modelo de negocio Business to Business (B2B), dirigido a todo tamaño de empresa.</p> <p>Cientes se dividen en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Canal ferretero ✓ Constructoras
<p><u>COSTOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Personal administrativo y de ventas ✓ Infraestructura de almacenes ✓ Costo de adquisición de materiales de construcción ✓ Costos incurridos en flota de vehículos propios 		<p><u>INGRESOS</u></p> <p>Venta de materiales de construcción de las marcas líderes en el mercado nacional.</p>		

Nota. Lienzo Canvas de Osterwalder con los principales elementos del modelo de negocio de la empresa. Elaboración propia.

1.4.1 Segmento de clientes

La empresa mantiene un modelo de negocio B2B, por lo que todas las ventas se realizan a 2 tipos de clientes: ferreterías y empresas constructoras. Es decir, no se realizan ventas al usuario final del producto. El canal ferretero son todos los establecimientos que se dedican a la venta de herramientas y materiales de construcción al público en general. Por otro lado, las empresas constructoras son aquellas medianas y/o grandes empresas dedicadas a la construcción de bienes inmuebles, obras públicas o cualquier otra infraestructura.

1.4.2 Propuesta de valor

La propuesta de valor de la empresa se divide en 2 frentes principales: rapidez en la atención y entrega del pedido; y la opción de venta al crédito para todos los clientes. La atención de pedidos tiene como compromiso de entrega hasta 1 día después de haberlo recibido, logrando que la venta sea inmediata y satisfactoria para el cliente. Además, la empresa brinda la opción de venta al crédito, por lo que se les otorga a los clientes un plazo de pago de hasta 30 días. Estas 2 características son los principales factores que diferencian a la empresa de sus competidores.

1.4.3 Canales

El principal canal de contacto con el cliente es la atención presencial en los 4 locales, ubicados en Huaraz, San Marcos, Casma y Lima. Sin embargo, también existe comunicación vía telefónica por parte de los administradores de cada almacén y visitas programadas al establecimiento del cliente por parte de los vendedores. Por otro lado, también se utiliza la atención directa desde planta, es decir, el cliente realiza el pedido a la empresa, pero recoge el material desde la planta de fabricación del proveedor por medio de sus propios vehículos.

1.4.4 Relación con los clientes

La relación con los clientes se basa en una atención personalizada que garantice la fidelización del cliente. Los vendedores de cada local realizan visitas a los clientes periódicamente, con el objetivo de conocer el stock en su establecimiento y generar nuevos pedidos. Además, se entrega publicidad de las marcas proveedoras, lo cual es una de las acciones más solicitadas por los clientes. El merchandising entregado incluye polos, gorras, banderas y útiles de oficina, así como afiches y calendarios para ser colocados en el establecimiento del cliente.

1.4.5 Fuentes de ingresos

Los ingresos que recibe la empresa provienen, en su totalidad, de la venta de materiales de construcción de las marcas líderes en el país. A pesar de que la empresa obtiene mayor margen a través de la venta de fierro corrugado, el cemento es el producto que representa el mayor volumen de ventas y sirve como ancla para captar a clientes potenciales. Asimismo, la empresa ofrece la opción de venta al contado y al crédito, otorgando a sus clientes un plazo de pago de hasta 30 días.

1.4.6 Recursos clave

La empresa cuenta con 3 principales recursos: físicos, humanos y financieros. Entre los recursos físicos, se ubican los 4 almacenes a nivel nacional y los 5 vehículos de transporte propios. Los recursos humanos, por su lado, incluye al personal administrativo, principalmente del área logística y transporte, así como a la fuerza de ventas por cada local. Por último, los recursos financieros son fundamentales para la empresa, ya que le permite mantener un alto nivel de compras a proveedores, así como invertir en sus instalaciones y nuevas adquisiciones.

1.4.7 Actividades clave

Las principales actividades son la revisión de inventario y el continuo abastecimiento de materiales desde la planta de proveedor hasta cada uno de los 4 locales. Asimismo, la empresa considera que la búsqueda de nuevos clientes es clave para seguir ganando participación de mercado y consolidar su reconocimiento frente a los competidores.

1.4.8 Socios clave

Los principales socios clave son las empresas proveedoras líderes de materiales de construcción, tales como SiderPeru (fierro corrugado), Unacem (cemento), Nicoll (tubos PVC) y Lark (ladrillos). Asimismo, las empresas transportistas también se consideran fundamentales, ya que su nivel de servicio y compromiso con el tiempo de entrega, impacta directamente en la satisfacción del cliente.

1.4.9 Estructura de costos

Según el estado financiero al cierre del 2020, el costo de mercadería adquirida representó el 93% de las ventas del mismo año, posicionándose así, como el principal indicador de evaluación para determinar la rentabilidad de la empresa. Adicionalmente, se incurre en gastos de transporte, ya sea tercerizados o vehículos propios. Los gastos administrativos, por su lado, representan el 2.46% de las ventas, los gastos de venta, 1.48% y los gastos financieros 0.049%.

1.5 FODA

A continuación, se arma el análisis FODA, haciendo uso de información previamente revisada: las 5 fuerzas de Porter y el análisis del modelo de negocio Canvas.

1.5.1 Fortalezas

- Venta de las marcas líderes en el mercado peruano.
- Empresa fuertemente posicionada en el mercado de Huaraz.
- Entrega de pedidos de manera inmediata como principal diferencial sobre el resto de distribuidores en la zona.
- Confianza de 15 años de trabajo con los transportistas aliados y clientes.
- Fidelización de clientes basada en una relación a largo plazo, trabajo en conjunto y alto nivel de servicio al cliente.
- Atención directa y rápida en los 4 locales a nivel nacional.
- Amplia línea de crédito para realizar compras de material, otorgada por los proveedores de los 2 productos con mayor rotación: fierro y cemento.

1.5.2 Debilidades

- Altos costos de adquisición de material, principalmente fierro corrugado.
- Altas cuentas por pagar con sus 2 principales proveedores, generando ocasiones de sobregiro en sus líneas de crédito.
- Flota de vehículos propios limitada, pocas unidades.

- Recursos humanos limitados y poco calificados.
- Ausencia de un sistema logístico integrado, capaz de integrar información de cada local y ser visualizada en tiempo real.
- Precios de productos altamente establecidos por el mercado, influyendo negativamente en el margen obtenido por unidad vendida.

1.5.3 Oportunidades

- Mercado de Huaraz y Carabayllo con potencial de mayor crecimiento, oportunidad para abarcar a clientes desatendidos.
- Clientes valoran alto nivel de servicio ofrecido, viéndose motivados a seguir trabajando con la empresa.
- Suscripción del “Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2021- 2022” a cargo de CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción) y FTCCP (Federación de Trabajadores de Construcción Civil), donde se autoriza un aumento salarial hasta mayo de 2022 para los trabajadores de construcción civil del país. (Gestión, 2021)
- Según informe de la Asociación Automotriz del Perú, durante el 2021, se incrementó la venta de vehículos pesados de carga en +85.2% vs 2020 y +21.1% vs 2019. Se prevé un escenario favorable para el 2022. (Revista Perú Construye, 2021)

1.5.4 Amenazas

- Según el Reporte de Inflación del último mes de setiembre, emitido por BCR, la inversión privada no crecerá (0%) en el año 2022. Sin embargo, si se espera un crecimiento de 24.5% al cierre del 2021. (Gestión, 2021)
- Según el BCR, para el año 2022, se prevé que el sector de la construcción tendrá una expansión de 3.8%, 13 puntos por debajo del 2021. (Diario El Peruano, 2021)
- Alta volatilidad del precio del dólar afecta las compras realizadas, aumentando las cuentas por pagar en moneda extranjera.
- Fuerte disminución de empresas transportistas disponibles dentro de la zona.
- Alta competitividad en el mercado. Se ofrecen precios cada vez más bajos dirigidos hacia ferreterías, afectando rentabilidad de las empresas del sector.
- El inicio de pago del préstamo Reactiva Perú afecta negativamente la liquidez de la empresa.

1.6 Mapa de procesos

La figura 3 muestra el mapa de procesos de la empresa analizada, en el cual se puede identificar las 4 divisiones de procesos según su naturaleza: procesos estratégicos, procesos claves, procesos de soporte y los procesos de control y mejora continua. A continuación, se describirá brevemente los procesos incluidos dentro de cada tipo, siendo todos fundamentales para satisfacer las necesidades del cliente del sector construcción. (Pardo Álvarez, 2012)

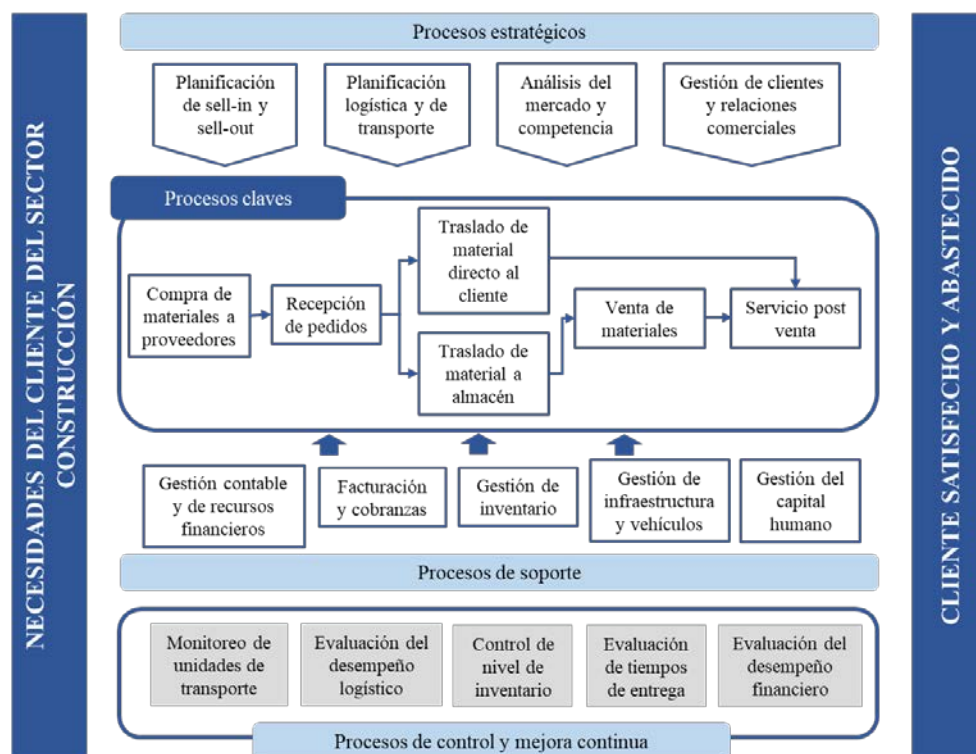
Los procesos estratégicos son liderados por los 2 dueños: el gerente general y el gerente administrativo. La planificación del sell in y sell out se realiza a inicio de cada mes, con el objetivo de establecer las metas de compra y venta de cada material en cada local. En este proceso se involucra a los 2 responsables del área logística (analista 1 y analista 2). La planificación logística y de transporte se realiza de manera semanal (días lunes), donde se proyecta principalmente la carga de fierro corrugado a los 4 almacenes. En esta coordinación se suma al líder del área de transporte. El análisis de mercado y competencia es realizado por ambos gerentes junto con la analista 1 de logística. En este proceso, se intercambia información recibida desde campo, con el objetivo de evaluar la competitividad de la empresa tanto en precios como en participación de mercado. Finalmente, la gestión de clientes y relaciones comerciales es realizada únicamente por ambos gerentes. Son ellos los responsables que reunirse con los principales clientes, generar ventas importantes y cerrar acuerdos de trabajo a largo plazo.

Los procesos claves de la empresa, por su lado, ofrecen valor directamente hacia el cliente, impactando en su satisfacción. En esta división tiene principal protagonismo el área logística, la cual debe ser suficientemente robusta para poder cargar el material y entregarlo en el tiempo establecido. La compra y carga de materiales se realiza de manera rutinaria, mientras se espera el pedido de algún cliente. En base a ello, se entrega el pedido directamente en el almacén del cliente o se descarga el material en alguno de los almacenes de la empresa. Finalmente, se concreta la venta, ya sea pago al contado o al crédito, y se ofrece un servicio postventa al cliente. En este último proceso, se asegura un cliente 100% satisfecho con su pedido o se realizan cambios de material en caso existan fallas de fábrica.

Dentro de los procesos de soporte, se encuentra la gestión contable - financiera y el proceso de facturación y cobranzas. El primer proceso se realiza desde la oficina central, donde se documenta cada actividad económica y se evalúa periódicamente los recursos financieros de la empresa. El segundo proceso se realiza dentro de cada local, donde cada vendedor factura sus ventas y el administrador supervisa el cumplimiento de la cobranza a clientes. Otros procesos de apoyo son la gestión de recursos y activos de la empresa: gestión de inventario, gestión de la infraestructura y vehículos y la gestión del capital humano.

Finalmente, se identificó procesos destinados al control y a la mejora continua. El monitoreo de las unidades de transporte se realiza considerando 3 aspectos: ubicación en tiempo real, costos incurridos en los viajes realizados y/o propios del vehículo (periodicidad semanal) y cumplimiento de las cargas asignadas dentro del tiempo acordado. La evaluación del desempeño logístico está a cargo de ambos gerentes, analista 1 y 2 de logística y líder del área de transporte. Dentro de esta evaluación se revisa que se haya cargado el material en el tiempo y cantidad planificada a inicio de mes. Estas evaluaciones se realizan a mitad y a fin de mes. De la mano con esta evaluación, se realiza el control de nivel de inventario en todos los locales cada fin de mes. El objetivo es verificar que las compras mensuales se reflejen en el nivel de ventas, evitando aumentar significativamente el stock de almacén. Además, esta evaluación es el principal input para la planificación de las compras a realizar en el mes siguiente (sell-in). Por otro lado, la evaluación de los tiempos de entrega se realiza recogiendo información de los clientes y de los administradores de cada local. Sin embargo, este proceso no se realiza de manera formal y la información captada no es 100% verídica. Finalmente, el último proceso es la evaluación del desempeño financiero, en la cual, la alta dirección se reúne con el área contable para evaluar el nivel de rentabilidad que viene desempeñando la empresa. El objetivo es tomar decisiones correctivas y culminar el año con las utilidades esperadas.

Figura 3: Mapa de procesos diagramado a nivel 0



Nota. Elaboración propia

1.5 Objetivo del trabajo

El objetivo del presente trabajo es analizar el proceso logístico de la empresa e identificar oportunidades de mejora que le permitan tener mayor competitividad en el mercado y, principalmente, cumplir con la propuesta de valor ofrecida al cliente: entregar el material al día siguiente de realizado el pedido. Se entregará una propuesta de optimización que asegure el cumplimiento de carga de material a tiempo y sea entregada al cliente en el plazo acordado, consolidando esta condición como el principal diferencial de la empresa frente a sus competidores.

CAPÍTULO 2: PROBLEMÁTICA

2.1 Antecedentes

La empresa analizada, dedicada a la distribución de materiales de construcción, considera que el área principal y con mayor aporte de valor hacia el cliente es el área logística. La responsabilidad de esta área es gestionar todo el flujo de abastecimiento de materiales comercializados, tales como: fierro corrugado, cemento, ladrillos, tubos, perfiles, alambres y clavos. Este abastecimiento se realiza de manera rutinaria, es decir, se gestiona el envío de materiales desde la fábrica del proveedor hasta los 4 locales de la empresa, de manera que siempre se cuente con stock disponible en almacén. Sin embargo, también se gestiona el abastecimiento directo a ferreterías y obras de construcción, es decir, se coordina el traslado desde la planta del proveedor hasta el punto de llegada establecido por el cliente.

Debido al giro de negocio en el que se encuentra la empresa, no se agrega ningún tipo de valor añadido directamente al producto, es decir, se venden los materiales de construcción tal como se adquieren del proveedor. Por ello, en reuniones y entrevistas personales con ambos gerentes, se llegó al consenso de que el proceso logístico es vital para marcar el principal diferencial de la empresa frente a sus competidores. Tener una logística correctamente planificada y optimizada en recursos, hará posible que el material llegue mucho más rápido al cliente, cumpliendo con la propuesta de valor de la empresa. Asimismo, ambos gerentes manifiestan que un proceso logístico robusto, con entregas de material a tiempo y optimizando el uso de los vehículos de carga disponibles, son acciones claves para alcanzar la visión de la empresa a futuro.

Bajo este contexto, el presente trabajo busca aportar directamente al objetivo principal de la empresa: tener un proceso logístico optimizado en tiempo y recursos empleados, generando, a su vez, mayor rentabilidad para la empresa. Sin embargo, también aportará a los objetivos establecidos a corto y mediano plazo. Por ejemplo, para cumplir con la entrega de material en el tiempo pactado con el cliente, será fundamental fortalecer la relación de sociedad con las empresas transportistas, a manera de reafirmarlos como socios clave para una logística fluida y puntual. De esta manera, específicamente en cemento, se cumplirá con el objetivo de alcanzar la venta de las 250,000 bolsas de cemento mensuales.

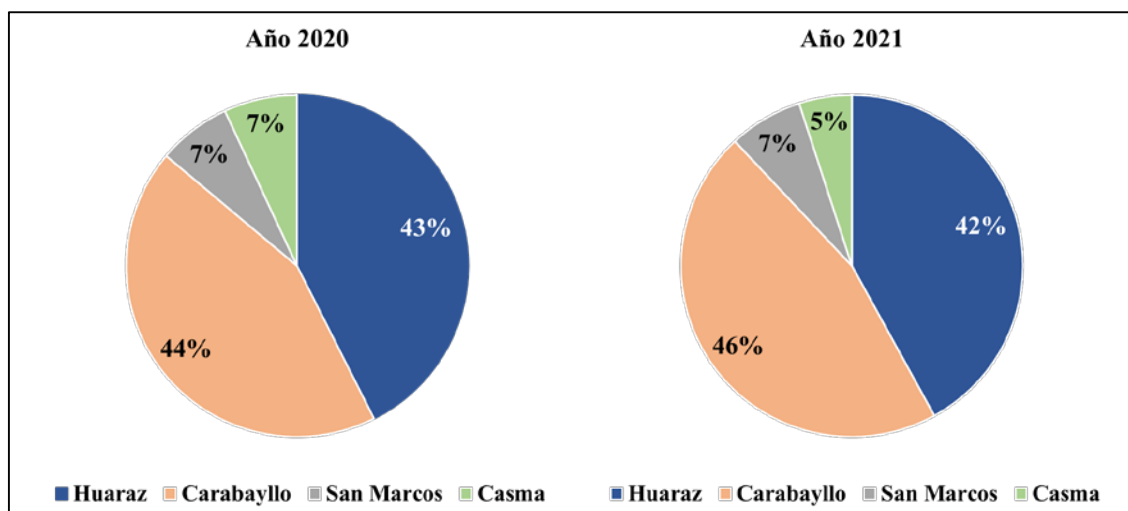
La propuesta de optimización del proceso logístico propone acciones de cambio que permitan realizar el abastecimiento de materiales en la cantidad y tiempo planificados, consiguiendo un proceso fluido, sin retrasos ni tiempos de inactividad. De esta manera, se cumplirá con la carga de material en la fecha acordada, satisfaciendo las expectativas del cliente en rapidez de atención y tiempo de entrega del pedido.

2.2 Alcance del proceso a intervenir

El presente trabajo se desarrolla dentro del área logística de la empresa, limitándose a abordar el proceso de abastecimiento de cemento, desde su recojo en la planta del proveedor, situada en Atocongo – Lima, hasta su llegada a la ciudad de Huaraz. Es decir, el alcance del trabajo se limita en términos de producto y zona de intervención, enfocándose exclusivamente en el traslado de bolsas de cemento para abastecer el almacén de la empresa o para su entrega a un cliente de la zona. Asimismo, se identifica stakeholders internos y externos a la empresa. Entre los stakeholders internos, se encuentra la gerencia general, analista 1 y 2 de logística, el administrador de transporte y el administrador, vendedores y jefe de almacén del local de Huaraz. Los stakeholders externos, por su lado, incluye a Unacem, empresa proveedora de cemento, la empresa transportista a cargo del traslado de mercadería y el cliente que recibe el pedido.

La propuesta se enfocará en el abastecimiento de cemento, ya que, según reuniones con la gerencia general, es el producto que presenta el mayor volumen de carga para la empresa y el mayor reto logístico. A pesar de no ser el producto más rentable, el cemento es el material de entrada que usan las distribuidoras para conseguir nuevos clientes y fidelizarlos. En la figura 4, se puede observar la distribución del sell in de cemento en los 4 locales para los años 2020 y 2021, siendo notable el volumen manejado por el local de Huaraz.

Figura 4: Distribución de sell in de cemento por local



Nota. Información obtenida del reporte de sell in por local, durante los años 2020 y 2021. Elaboración propia.

2.3 Descripción del problema

Para definir el problema dentro del proceso logístico mencionado, se partirá de la propuesta de valor que la empresa ofrece a sus clientes, revisada anteriormente a través del modelo de negocio Canvas. La empresa busca consolidar la rapidez en la atención y entrega de pedidos como principal ventaja competitiva frente sus competidores. Por ello, se ha establecido que el compromiso de entrega de los pedidos de cemento es de máximo 24 horas después de haber sido notificado por el cliente, ya que es el tiempo estimado que demora la carga de material y el envío por transporte terrestre de Lima a Huaraz. Es decir, al recibir un pedido de cemento, el área logística debe iniciar la coordinación con los transportistas para cargar el material de inmediato. En este momento, es fundamental que se haya estimado la cantidad de carros disponibles para el día, de manera que todo pedido ingresado tenga inmediatamente un transporte asignado. Es importante mencionar que 1 pedido de cemento corresponde a 1 carro cargado en su máxima capacidad: aproximadamente 750 bolsas.

Para cumplir con el compromiso de entrega inmediata (antes de las 24 horas) ofrecido al cliente, el abastecimiento del carro en la planta del proveedor debe ser el mismo día de ingresado el pedido. Al cumplir esta condición, el carro demora aproximadamente 3 horas en cola para poder ser cargado de cemento y luego salir de planta hacia Huaraz. Para el transporte de carga, el tramo Lima - Huaraz demora 10 horas; sin embargo, se adicionan las horas de descanso que toma el chofer para seguir su trayecto por carretera: aproximadamente 5 horas. En condiciones normales de la planta y con el sector de transporte sin complicaciones, el tiempo establecido de carga y envío de cemento es de 18 horas.

Actualmente, el proceso de abastecimiento de cemento no está cumpliendo con los tiempos estimados de carga esperados por la gerencia general y área logística, ya que presenta una desviación de 17 horas adicionales entre la fecha esperada y la fecha real de carga. Es decir, existen pedidos en los que no se cumple con tener un carro de cemento abastecido en 3 horas, sino en mínimo 20 horas. Esta demora, por lo tanto, se traslada al tiempo de entrega del pedido al cliente, siendo imposible cumplir con el compromiso de entrega en menos de 24 horas ofrecido en la propuesta de valor. Es decir, esta demora en el abastecimiento del vehículo ocasiona que el pedido no llegue al cliente en las 18 horas esperadas, sino en 35 a 36 horas.

El proceso mencionado, al no cumplir con los tiempos esperados por la empresa, afecta directamente en la propuesta de valor hacia el cliente, perdiendo así su diferencial en el mercado.

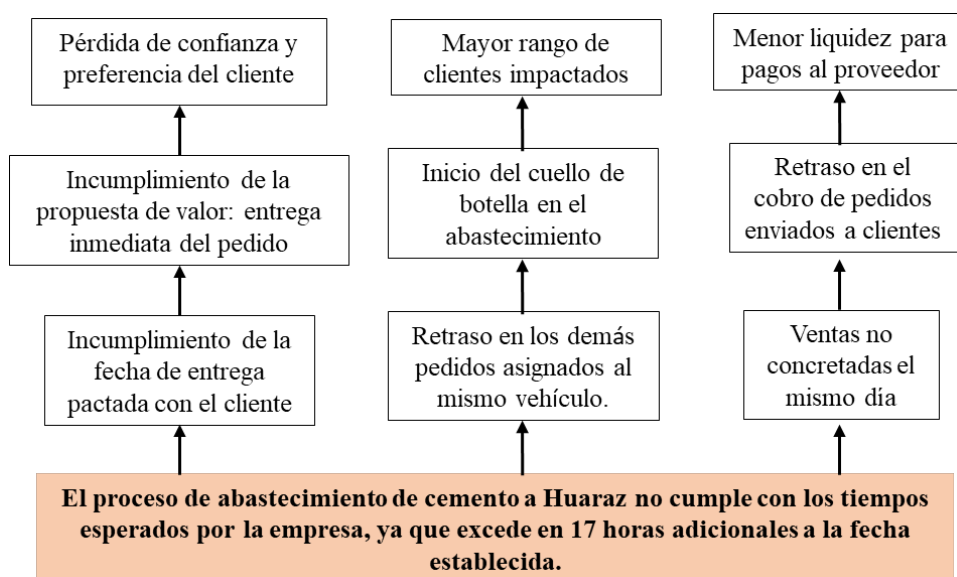
2.4 Descripción de efectos generados

Luego de exponer el problema, se identifica los 3 frentes impactados por la desviación en la cantidad de horas utilizadas para el abastecimiento de un pedido de cemento. El retraso de 17 horas impacta principalmente al cliente externo, quien recibe su pedido en un rango mayor a 36 horas y no en el compromiso de 24 horas. Además, este retraso genera que los demás pedidos asignados al mismo vehículo se carguen en un mayor rango de tiempo, generando un retraso similar o mayor para el abastecimiento de los demás pedidos en cola. Por último, el problema descrito origina que las ventas no sean concretadas el mismo día, por lo que el cobro de los pedidos se aplaza a favor del cliente.

El retraso en el tiempo de entrega de cemento al cliente final es el principal efecto que se busca solucionar, ya que el exceso de 17 horas a más en la recepción del pedido, impacta directamente en la propuesta de valor de la empresa: compromiso de entrega inmediata menor a 24 horas. Al no cumplir con el tiempo acordado, la empresa pierde su ventaja competitiva frente a sus competidores, generando la pérdida de confianza y preferencia de sus clientes. Adicionalmente, el retraso en el abastecimiento de los pedidos asignados a un mismo vehículo desencadena un cuello de botella cada vez mayor, impactando no solo al cliente involucrado, sino al resto que se encuentra en cola para su atención. Por último, aplazar el cobro de los pedidos ocasiona una diferencia de días entre el pago de los clientes y el pago a los proveedores, afectando seriamente la liquidez de la empresa. Esto impacta negativamente en el cumplimiento de pagos al proveedor, generando situaciones de sobregiro en la línea de crédito y gasto de intereses por mora.

La figura 5 muestra el árbol de efectos con el resumen de los 3 frentes impactados descritos anteriormente.

Figura 5: Árbol de efectos del problema identificado



Nota. Efectos generados por la desviación negativa en las horas utilizadas para el abastecimiento de cemento. Elaboración propia.

3.5 Cuantificación de efectos generados

A continuación, se cuantifica los 3 efectos identificados en el árbol de problemas, con el objetivo de exponer la relevancia del problema abordado.

3.5.1 Efecto 1: Pérdida de confianza y preferencia del cliente

Tabla 1: Indicadores de medición del efecto 1

Indicador	Medición	Meta
Índice de cumplimiento de fecha de entrega	$\frac{\# \text{ Pedidos entregados en 18h}}{\# \text{ Total de pedidos entregados}}$	98%
Índice de retención de clientes	$\left(\frac{\# \text{ Pedidos atendidos}}{\# \text{ Pedidos recibidos}} \right)$	100%

Nota. Elaboración propia.

Al analizar el primer indicador, la tabla 2 evidencia que existe un retraso en la entrega de pedidos al cliente. Al revisar los 4 meses del 2021 con mayor movimiento de cemento en el local de Huaraz, se puede notar que en ninguno de ellos se cumple con tener el 98% de pedidos entregados a tiempo. Es así, que el índice de cumplimiento de fecha de entrega se encuentra, en promedio, 9% por debajo de la meta establecida.

Tabla 2: Índice de cumplimiento de fecha de entrega

Mes	Pedidos entregado a tiempo	Total de pedidos entregados	Desempeño actual
Julio	100	106	94%
Agosto	120	132	91%
Setiembre	128	135	95%
Octubre	90	120	75%

Nota. Información obtenida del reporte de ventas del local de Huaraz, durante los meses de julio a octubre del año 2021.

Como segundo indicador, el índice de retención de clientes mide la capacidad de la empresa para abastecer todos los pedidos recibidos. La meta establecida es que todos los pedidos que lleguen al local sean abastecidos y así, evitar que el cliente compre material a la competencia. Actualmente, este indicador se encuentra en 97%, por lo que los clientes con pedidos no atendidos deciden comprar a otro distribuidor, perdiendo confianza en la empresa para abastecer sus próximos pedidos.

3.5.2 Efecto 2: Mayor rango de clientes impactados

Tabla 3: Indicador de medición del efecto 2

Indicador	Medición	Meta
Pedidos abastecidos por un mismo vehículo	# Pedidos abastecidos en 48h por vehículo	2

Nota. Elaboración propia.

En el flujo de abastecimiento de cemento, un vehículo tiene asignado varios pedidos por entregar, por lo que un retraso en el primer pedido genera un cuello de botella para el resto que se encuentran a la espera. En un lapso de 48 horas, el vehículo debe abastecer a 2 clientes: se toma 18 horas para abastecer al primer cliente, 12 horas en volver a la planta del proveedor y 18 horas más para llegar al segundo cliente. Actualmente, los vehículos con retraso están abasteciendo solo 1 pedido en 48 horas, ya que toman 36 horas para entregar el primer pedido y 12 horas en regresar a planta. Es decir, en la misma cantidad de horas, un vehículo abastece solo el 50% de pedidos asignados.

3.5.3 Efecto 3: Menor liquidez para pagos al proveedor

Tabla 4: Indicadores de medición del efecto 3

Indicador	Medición	Meta
Gasto mensual por retraso de pagos	$\sum_{i=1}^{i=n} (1.01^{\frac{\text{dias en demora}}{30}} - 1) * \text{valor de factura (i)}$ Donde: i = # facturas por vencer dentro del mes	S/ 600
Índice de pago de sobregiro semanal	$\frac{a}{b - c}$ Donde: a = pago total entre el día 1 y 2 de la semana X+1 b = deuda total al cierre de semana X c = Monto establecido como línea de crédito	100%

Nota. Elaboración propia.

Los indicadores mostrados en la tabla 4 tienen como objetivo medir el cumplimiento de compromiso de pago diario al proveedor. El primer indicador representa el cobro de intereses por factura vencida pagada. Este gasto es notificado por el proveedor a través de una nota de débito al finalizar cada mes. La tabla 5 evidencia el exceso de +205.46% de gasto que la empresa ha afrontado en el año 2020.

Tabla 5: Gasto anual del año 2020

	Gasto por retraso en pago de facturas	Meta anual	Desviación vs meta
Año 2020	S/ 21,993.09	S/ 7,200	205.46%

Nota. Información obtenida del reporte de cuentas por pagar al proveedor del año 2020.

Asimismo, la tabla 6 detalla los gastos mensuales afrontados por el retraso en el pago de facturas, durante el año 2021. Se puede observar que en 6 de los 9 meses analizados no se tuvo puntualidad en los pagos. Se evidencia, entonces, que a pesar de que en estos 6 meses el volumen de ventas de cemento fue alto, la empresa tuvo problemas de liquidez para cumplir con la fecha de pago establecida por el proveedor.

Tabla 6: Gasto mensual por intereses durante el año 2021

Mes	Gasto por retraso en pago de facturas	Desviación vs meta mensual
Enero	S/ 2,033.41	238.90%
Febrero	S/ 292.27	-51.29%
Marzo	S/ 547.55	-8.74%
Abril	S/ 1,942.36	223.73%
Mayo	S/ 445.25	-25.79%
Junio	S/ 2,729.86	354.98%
Julio	S/ 1,505.44	150.91%
Agosto	S/ 1,553.73	158.96%
Setiembre	S/ 841.25	40.21%
TOTAL	S/ 11,891.12	120.21%

Nota. Información obtenida del reporte de cuentas por pagar al proveedor. Datos correspondientes a los meses de enero a setiembre del año 2021.

El índice de pago del sobregiro semanal, por su lado, medirá la capacidad que tiene la empresa para poder regularizar sus pagos al iniciar la semana siguiente de notificada la deuda total del proveedor. Los estados de cuenta enviados por el proveedor indican que el sobregiro semanal asciende, en promedio, a S/ 800,000. Según entrevistas con la gerencia general, actualmente, el índice de pago de sobregiro semanal se encuentra en 76%, es decir, 24% por debajo de la meta. Se evidencia así, que la deuda continúa incrementando en las semanas posteriores, a causa de la falta de liquidez para cancelar la totalidad del sobregiro semanal.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

A continuación, se define una serie de conceptos propios del proceso de abastecimiento de cemento analizado, así como la teoría necesaria para el desarrollo del presente trabajo.

3.1 Términos propios del proceso

3.1.1 Unacem: Empresa nacional proveedora de cemento. Anteriormente, su nombre comercial era “Cementos Lima” y vendían la marca de cemento líder en el país: Cemento Sol. Sin embargo, hace algunos años se fusionó con otra empresa cementera, “Cemento Andino”, con el objetivo de ampliar su cartera de productos y su cobertura a nivel nacional. Con esta integración, las marcas comercializadas por Unacem son: Cemento Sol, Cemento Andino y Cemento APU.

3.1.2 Red Progresol: Conjunto de pequeñas y medianas empresas a nivel nacional, dedicadas al sector ferretero y con una cobertura destacada en ventas de cemento. “El objetivo de la red es consolidar una relación comercial sostenible en toda la cadena de valor, desde la fábrica hasta los puntos de venta.” (Unacem, 2021). Como parte de la red Progresol, las empresas no pueden comercializar marcas de cemento de otro proveedor, por lo que no se tiene la opción de ser distribuidor multimarca.

3.1.3 Marcas de cemento competidoras: Se identifica como cemento competidor a las siguientes marcas: Cemento Nacional, Cemento Quisqueya de Cemex y Cemento Inka.

3.1.4 Ruta de ida y vuelta a la ciudad de Huaraz: La ruta empleada por los transportistas tiene una duración de 10 horas y recorre el siguiente trayecto: Salida de la planta ubicada en Atocongo - Villa María del Triunfo, rumbo hacia la Avenida Panamericana Norte con dirección hacia el norte de Lima. Al salir de Lima, se atraviesa las zonas de Barranca y Pativilca, y se direccionan hacia la zona central, con rumbo al departamento de Ancash. En carretera, el camino atraviesa ciudades Ancashinas importantes como: Chasquitambo, Conococha, Catac y Recuay, hasta finalmente llegar al centro de Huaraz. Los transportistas utilizan esta misma ruta para realizar el viaje de vuelta hacia Lima.

3.1.5 Sell in: Se refiere a la venta que realiza el fabricante a su distribuidor, por lo que no hay puntos intermediarios. Es decir, la llegada del producto a cada punto donde será comercializado. (EAE Business School, 2020). En el caso analizado, el sell in de cemento se enfocará en todas las compras que la empresa realiza directamente al proveedor, y luego pone a disposición en sus 4 locales como punto de comercialización de marcas.

3.1.6 Sell out: Se refiere a la venta que realiza el fabricante a algún intermediario, que a su vez debe realizar la venta del mismo producto a algún cliente. Es aquí donde se debe considerar el comportamiento de compra del cliente final para influir en ella y concretar la

venta. (EAE Business School, 2020). En el caso analizado, el sell out de cemento se ve representado con el registro de ventas de la empresa a sus 2 tipos de clientes: ferreterías y constructoras.

3.1.7 Carga completa de cemento: Es el término que se utiliza en el sector para indicar que un trailer carga la cantidad de bolsas de cemento que le permitan maximizar su capacidad. La mayoría tiene una capacidad de 30 a 31 toneladas, por lo que en promedio un vehículo puede cargar 750 bolsas.

3.1.8 Orden girada: término utilizado para hacer referencia al número de pedido de cemento ingresado a través de la plataforma web del proveedor.

3.1.9 Vehículo/carro libre: término utilizado para hacer referencia a un vehículo de carga pesada que se encuentra cerca de la planta del proveedor, a la espera de una orden asignada por algún distribuidor.

3.2 Conceptos teóricos

3.2.1 Service level agreement: Comúnmente conocido como SLA, por sus siglas en inglés, es un contrato realizado entre una empresa y su cliente, en el cual se define el nivel de calidad del servicio requerido, así como los principales compromisos a los que se sujetan ambas partes. Este acuerdo es de suma importancia ya que es el único sustento documentado entre empresa y cliente donde se define los estándares de calidad requeridos para el servicio contratado y los indicadores de medición. De esta manera, se alinean expectativas de ambas partes, se evitan interpretaciones del servicio brindado y se garantiza que el servicio atienda las necesidades y requisitos del cliente. Además, permite tener procesos claros, revisiones de desempeño periódicas y mejorar la productividad entre ambas partes. (Milvus online, 2020)

3.2.2 Teoría de colas: “Cola” es una terminología usada en las ciencias de la administración para definir una línea de espera. La teoría de colas es una serie de conocimientos y conceptos referentes a las líneas de espera. (Anderson, 2011)

3.2.3 Distribución de probabilidad de Poisson: Utilizada en algunos modelos de líneas de espera, con el objetivo de describir el patrón de llegadas de clientes al sistema. (Anderson, 2011)

3.2.4 Distribución de probabilidad exponencial: Utilizada en algunos modelos de líneas de espera, con el objetivo de describir el tiempo de servicio al cliente. (Anderson, 2011)

3.3 Teoría

3.3.1 Modelo de línea de espera de múltiples canales

David R. Anderson plantea en su libro “Métodos cuantitativos para los negocios” el modelo de ingreso de un cliente a una línea de espera, para luego ser atendido por 2 o más canales de servicio que proporcionan la misma capacidad. Dentro de este modelo, el cliente espera en una sola “cola”, para luego ser atendido por el primer canal que se encuentre disponible.

La tabla 7 muestra los datos necesarios para la medición de desempeño.

Tabla 7: Variables involucradas en el cálculo de indicadores

Tasa de llegadas	Tasa de servicio	Número de canales
$\lambda = \frac{\# \text{ llegadas de clientes}}{\text{Periodo de tiempo}}$	$\mu = \frac{\# \text{ clientes atendidos}}{\text{Periodo de tiempo}}$	k

Nota. Obtenido de “Métodos cuantitativos para los negocios”, por D. Anderson, 2011.

A continuación, la tabla 8 muestra los distintos indicadores de análisis que plantea el modelo.

Tabla 8: Detalle de fórmulas para cada indicador del modelo

Medición	Fórmula
Probabilidad de que no haya clientes en el sistema	$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{k-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^k}{k!} \left(\frac{k\mu}{k\mu - \lambda} \right)}$
Número promedio de clientes en línea de espera	$L_q = \frac{(\lambda/\mu)^k \lambda \mu}{(k-1)!(k\mu - \lambda)^2} P_0$
Número promedio de clientes en el sistema	$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$
Tiempo promedio que un cliente pasa en la línea de espera	$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$
Tiempo promedio que un cliente pasa en el sistema	$W = W_q + \frac{1}{\mu}$
Probabilidad de que un cliente tenga que esperar a ser atendido	$P_w = \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^k \left(\frac{k\mu}{k\mu - \lambda} \right) P_0$
Probabilidad de que haya N unidades en el sistema	$P_n = \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} P_0 \quad \text{con } n \leq k$ $P_n = \frac{(\lambda/\mu)^n}{k! k^{(n-k)}} P_0 \quad \text{con } n > k$

Nota. Obtenido de “Métodos cuantitativos para los negocios”, por D. Anderson, 2011.

3.3.2 Modelo de gestión del cambio organizacional

Creado y expuesto por John Kotter en el libro “Liderando el cambio”, publicado en el año 1995. El modelo consta de 8 pasos y/o fases para realizar una transformación organizacional exitosa.

- **Paso 1: Crear sentido de urgencia**

Concientizar a toda la empresa que existe una necesidad de cambio, con el objetivo de motivar al personal involucrado para sumarse al movimiento. Es importante que los expertos en la industria refuercen estos argumentos. Kotter indica que por lo menos el 75% de la empresa debe querer el cambio.

- **Paso 2: Formar una coalición**

Convencer a las personas que el cambio es necesario. Deben aparecer los líderes de la organización, formando un equipo de personas influyentes en base a su status, experiencia y/o rango de jerarquía. Es recomendable que el equipo de líderes integre diferentes áreas.

- **Paso 3: Crear una visión para el cambio**

Crear un concepto para el cambio ayuda a que la organización lo entienda y recuerde más fácilmente. Es importante que se comunique la situación “futura” de la organización, así como la estrategia para llegar a ella. Además, se debe crear un “speech” sencillo para su fácil recordación.

- **Paso 4: Comunicar la visión**

Una vez creada, la visión debe ser comunicada muy frecuentemente e incluida en todas las acciones de la empresa. Es importante hablar de la visión del cambio y responder cualquier duda que exista.

- **Paso 5: Eliminar los obstáculos**

Luego de comunicar la visión del cambio, es importante reconocer y/o premiar a las personas que se suman al cambio, e identificar aquellas que ponen resistencia, que se minimice la resistencia al cambio. A este último grupo, se le debe demostrar el impacto en la empresa de no aplicar la transformación.

- **Paso 6: Asegurar quick wins**

Es importante definir una relación de hitos, en un breve periodo de tiempo, que refleje un avance exitoso del proyecto. Estos no deben demandar muchos recursos ni ser muy complicados de alcanzar. Así, se debe celebrar cada uno de los hitos alcanzados, con el objetivo de reflejar que el proyecto propuesto es económicamente viable y logrará cumplir con los objetivos de la empresa. Las victorias a corto plazo serán de gran motivación para el personal.

- **Paso 7: Construir sobre el cambio**

Las victorias tempranas no garantizan el éxito del proyecto a largo plazo. Por ello, es importante que luego de haber implementado un proyecto, se continúe haciendo mejoras sobre el resultado obtenido. Después de cada victoria, se debe analizar qué se hizo bien y qué se debe mejorar.

- **Paso 8: Anclar el cambio en la cultura de la empresa**

Para que el cambio quede en el ADN de la organización, es importante que los valores detrás de la visión sean reflejados en el día a día. Es importante que los líderes garanticen que el cambio realizado se visualice en el día a día de la organización. Algunas de las acciones a tomar son las siguientes: dialogar constantemente con el personal acerca de los avances, involucrar a mayor cantidad de personas para liderar el cambio e incluir los valores del cambio en la contratación de nuevo personal.

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA

El desarrollo del presente trabajo se divide en 5 etapas principales: análisis del caso de estudio, identificación del problema, análisis de la situación actual, propuesta de solución y viabilidad económica y finalmente, el proyecto de implementación de la propuesta. Dentro de la primera etapa, se presenta a la empresa en la cual se desarrollará la propuesta de optimización, considerando los aspectos más relevantes que aporten información valiosa para ser utilizada en las etapas posteriores. Se utiliza las 5 fuerzas de Porter y el lienzo Canvas para analizar el contexto externo e interno de la empresa, con el objetivo de conocer el sector en el que se desarrolla, su posición en el mercado y los recursos clave necesarios para mantener su ventaja competitiva frente al resto de competidores. (Osterwalder & Pigneur, 2010).

En la siguiente etapa, se establece el problema central a analizar. Para ello, se describe el proceso a intervenir, se justifica su importancia dentro de la organización y se establece los requerimientos de los involucrados para alcanzar el nivel esperado. Asimismo, se limita su alcance, en términos de producto, zona, local de operación y stakeholders afectados. En seguida, se describe la problemática encontrada dentro del proceso y se evidencia su importancia a través de la descripción de sus efectos y la cuantificación de los mismos. De esta manera, el impacto generado será medido a través de 5 indicadores de performance, evidenciando el gran impacto que el problema identificado tiene en la empresa y cómo este repercute en la propuesta de valor hacia el cliente. Como siguiente etapa, se analiza la situación actual de la empresa, conociendo a detalle el flujo del proceso a intervenir y las características en las que opera actualmente. Además, se identifica las causas de origen del problema y el grado de influencia de cada una de ellas. Para ello, se utilizará el árbol de problemas y el diagrama de causa-efecto de Ishikawa, como principales herramientas.

En la siguiente sección, se aborda la propuesta de solución y el análisis de su viabilidad económica. Para ello, se establece el árbol de objetivos, de manera que se planifique la situación deseada del proceso. A partir de ello, se establece, un árbol de acciones a incorporar dentro del plan de mejora. Estas acciones son fundamentales, ya que rigen la transformación del proceso para cumplir con los estándares establecidos por la gerencia general. Seguidamente, se describe los componentes de la solución a través de un flujograma de procesos con el detalle de la situación mejorada. El análisis de la viabilidad económica, por su lado, demostrará que la empresa cuenta con la capacidad financiera suficiente para implementar la propuesta de optimización. Dentro de la evaluación, se dará visibilidad a los ingresos adicionales que la empresa recibirá, así como las inversiones en las que deberá incurrir para lograr la mejora del proceso.

Finalmente, la propuesta de optimización se presenta a través de la planificación de un proyecto, utilizando el PMBOK como principal guía de ejecución. En esta sección, se establece el alcance del proyecto, la estructura del trabajo y el cronograma de actividades. Además, se define el presupuesto necesario para su realización, así como los posibles riesgos a enfrentar durante la ejecución del proyecto. El plan presentado también indica la estrategia de comunicación de acciones a tomar dentro de la empresa, así como el plan de cambio organizacional a trabajar con el personal. (Project Management Institute, 2017).

Es relevante mencionar que, para el desarrollo del presente trabajo se utiliza fuentes de información primarias, obtenidas principalmente a través de entrevistas y cuestionarios semanales con los stakeholders externos e internos del proceso analizado. El objetivo es recolectar opiniones, experiencias, requerimientos y resultados esperados. Además, se utiliza variedad de reportes facilitados por la empresa para fines del presente trabajo, entre ellos: registro de ventas mensuales por local, registro de inventarios, registro de pedidos ingresados, bases de datos de transportistas y clientes, información detallada del sell in y sell out de la empresa y estados de cuenta del proveedor. De igual forma, se respaldará la efectividad de la propuesta presentada con teoría de gestión de cadena de suministros, procesos y redes de distribución y outsourcing de operaciones logísticas y empresas transportistas. Para ello, se utilizará autores representativos, tales como: Sunil Chopra con su libro “Administración de la cadena de suministros”, Francisco Álvarez con su libro “Soluciones logísticas: manual para optimizar la cadena de suministros” y Mikel Mauleón con su libro “Transporte, operaciones y redes”.

CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

5.1 Descripción detallada del proceso

El proceso de abastecimiento de cemento se divide en 4 etapas principales: recepción, gestión, abastecimiento y entrega del pedido.

1. Recepción del pedido

1.1 Recibir el pedido

El proceso de abastecimiento de cemento puede iniciarse de cualquiera de las siguientes 2 formas:

1.1.1 El cliente inicia el pedido: se contacta con la empresa para enviarle el detalle del pedido y dirección de entrega. Esta comunicación se da a través del administrador y/o vendedores del local de Huaraz.

1.1.2 El administrador del local inicia el pedido: se arma la solicitud en coordinación con el jefe de almacén. El objetivo es ingresar material al stock para mantener sus niveles mínimos y evitar quiebres.

1.2 Notificar el pedido

Luego de recibir el pedido del cliente o del local, según sea el caso, el administrador debe comunicarse inmediatamente con el área de logística. En esta tarea, se puede notificar uno o varios pedidos a la vez.

2. Gestión del pedido

En esta segunda etapa, se involucran activamente los stakeholders externos e internos del proceso, siendo de vital importancia la comunicación entre el área logística y las empresas transportistas. De esta manera, se asegura la coordinación y trazabilidad del pedido.

2.1 Recibir el pedido

El área logística recibe la notificación del pedido desde el local de Huaraz. Esta comunicación se realiza de manera informal y vía telefónica sin previo aviso.

2.2 Buscar a un transportista

El analista 2 del área se contacta con sus transportistas aliados, en búsqueda de vehículos libres para asignar pedidos. Actualmente, esta tarea se realiza a diario, ya que no existe previa separación de unidades con los transportistas, ni planificación semanal de cemento.

2.3 Asignar el pedido a un vehículo libre

Al recibir la confirmación de los vehículos, el analista 2 de logística debe girar cada orden junto con los datos del transportista que estará llevando el pedido de cemento a Huaraz, ya sea para ser ingresado al stock de almacén o ser llevado directamente al cliente.

3. Abastecimiento del pedido

En esta tercera etapa, el transportista aliado cumple un rol fundamental, ya que es el responsable de asegurar que el pedido de cemento llegue a su destino final.

3.1 Ingresar a la planta del proveedor

El transportista se acerca a la planta de Unacem con el número de orden girada.

3.2 Esperar para ser abastecido

El transportista ingresa a la cola de espera de carros para ser cargado de bolsas de cemento. En este momento, el tiempo de espera puede variar por diferentes factores. El lanzamiento de promociones, por ejemplo, genera mayor tráfico de vehículos en planta, por lo que el tiempo de espera en cola es mucho mayor, pasando de 3 horas a 20 horas aproximadamente. Es en esta instancia donde ocurre la desviación en horas utilizadas para el abastecimiento de cemento.

3.3 Salir de planta rumbo a Huaraz

El transportista debe asegurarse que el pedido cargado sea igual al que se le ha asignado, verificando la marca de cemento y la cantidad. A continuación, sale de la planta y se dirige hacia la ciudad de Huaraz, tomando 10 horas de trayecto en carretera o 15 horas, en caso viaje de noche y requiera descanso.

4. Entrega del pedido

4.1 Entregar el pedido al cliente

El proceso puede finalizar de cualquiera de las siguientes 2 formas:

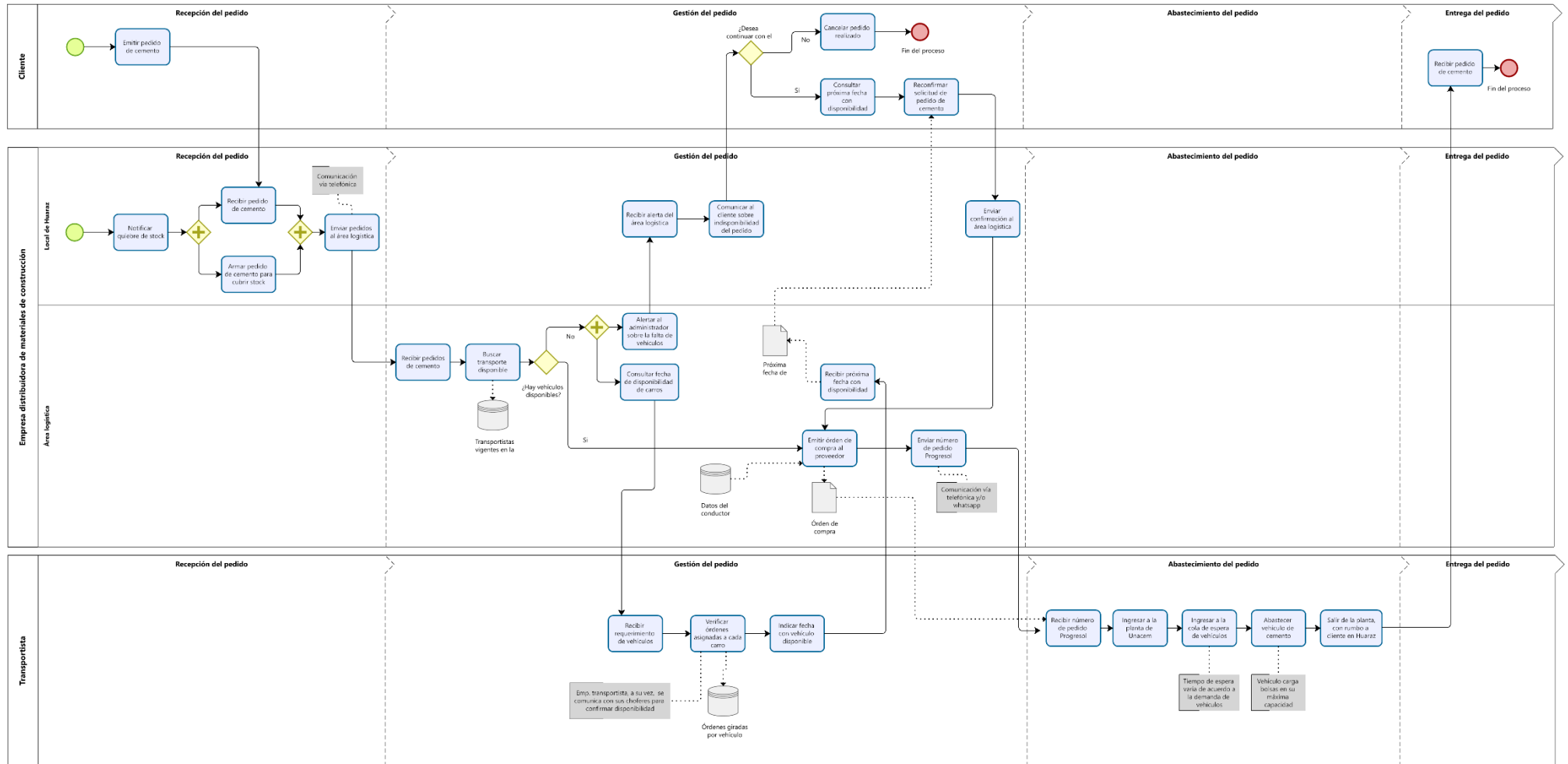
4.1.1 El cliente recibe el pedido: El transportista se dirige a la dirección indicada por el cliente. Enseguida, descarga el cemento en sus instalaciones, recibe su confirmación y da por finalizado el servicio.

4.1.2 El local de Huaraz recibe el pedido: El transportista se dirige a las instalaciones del local para descargar el cemento en almacén y dar por finalizado el servicio.

5.2 Mapa de procesos AS IS

A continuación, se presenta gráficamente la situación actual del proceso descrito, a través de un flujograma realizado en Bizagi. El objetivo de esta representación es mostrar todas las actividades involucradas en el abastecimiento de cemento, así como la constante comunicación entre el transportista, empresa y el cliente. Es importante mencionar que el diagrama también considera la transmisión de datos e información.

Figura 6: Flujograma de la situación actual del proceso



5.3 Análisis de procesos

A continuación, se identifica las tareas y/o actividades que pueden ser mejoradas, con el objetivo de lograr su eficiencia. Esta información, fue obtenida a través de entrevistas con los principales involucrados del proceso, así como mediante un profundo análisis del mapa de procesos AS IS.

5.3.1 Recepción y gestión del pedido

- Ausencia de planificación de pedidos semanales dirigidos a reposición de stock.
- Comunicación informal entre el local y área logística.
- Poca o nula documentación de vehículos asignados a cada cliente.
- Planificación de carros disponibles por semana es muy básico. No hay un proceso de coordinación con el transportista para la reserva de unidades.
- Pocas unidades disponibles para cargar los pedidos.

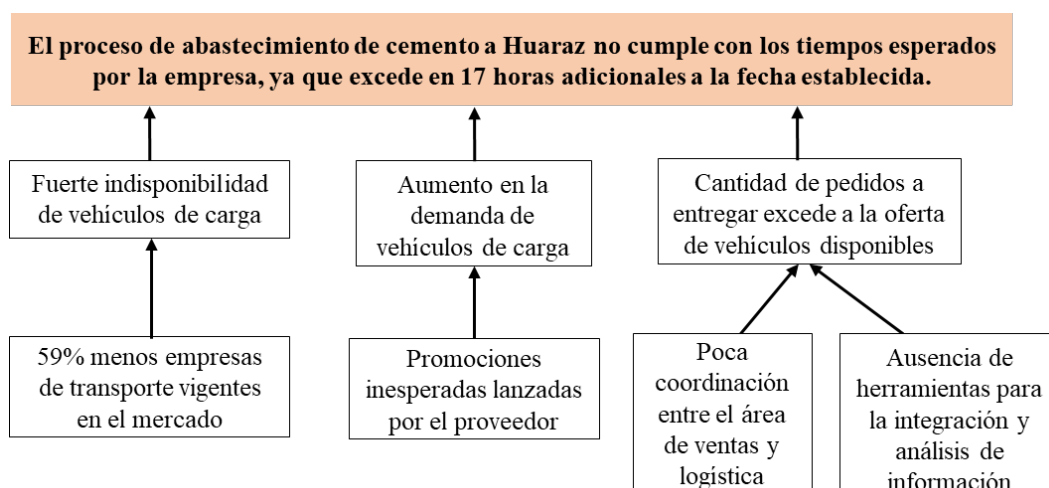
5.3.2 Abastecimiento y entrega del pedido

- Elevado tiempo de espera en cola dentro de la planta del proveedor.
- Consultas sobre el tiempo de espera se da vía telefónica entre el área logística y el transportista. No se brinda información exacta.
- Poca comunicación del área logística con el transportista para conocer la situación del pedido asignado. Poca confiabilidad de información.
- El administrador del local y vendedor 1 no realizan tracking del pedido, por lo que no conocen su estado. No tienen comunicación directa con el transportista.
- Demora en los reportes de trazabilidad carro-cliente por parte del local de Huaraz. Reporte se genera al finalizar de cada semana, sin poder acceder a esta información antes.

5.4 Árbol de causas

El problema identificado en el presente trabajo es la demora de 17 horas adicionales en el abastecimiento de cemento, por lo que no se está cumpliendo con los tiempos esperados de carga por la gerencia general y área logística. Luego de evaluar la problemática, se construyó un árbol de causas para representar los diferentes motivos que estarían generando esta desviación.

Figura 7: Árbol de causas del problema identificado



Nota. Factores externos e internos que originan la problemática. Elaboración propia

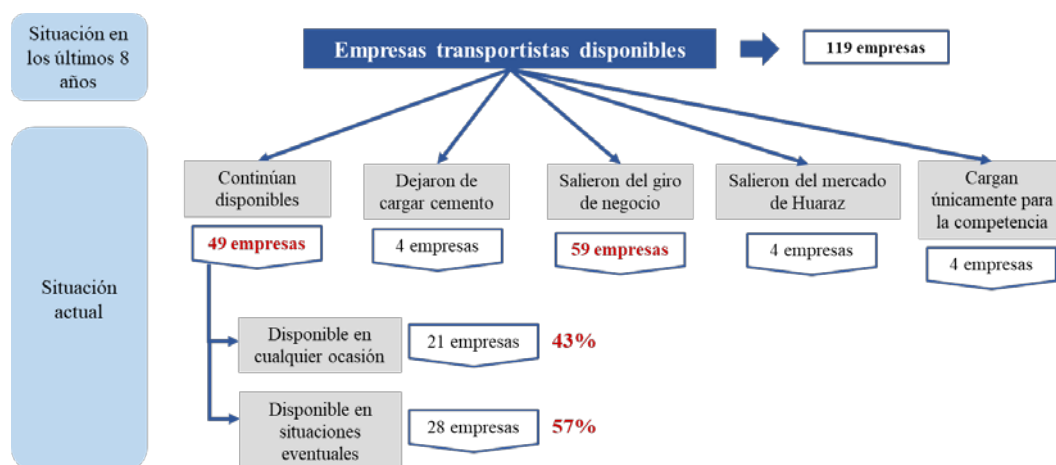
5.5 Análisis de causas

Tomando como referencia el árbol de problemas presentado en la sección anterior, se procede a analizar el vínculo de cada causa con el desarrollo del problema.

5.5.1 Indisponibilidad de vehículos de carga

El factor externo de mayor impacto es la fuerte de indisponibilidad de vehículos de carga en el mercado actual. Con respecto a años anteriores, el universo de empresas transportistas disponibles para realizar la carga de cemento ha disminuido en un 59%. La figura 8 presenta la cuantificación de la situación pasada y actual en el mercado de transporte.

Figura 8: Cambios en el mercado de transporte



Nota. Información obtenida mediante entrevistas con el área logística, transportistas aliados y principales clientes. Elaboración propia.

Evidentemente, la empresa cuenta con menos de la mitad de las empresas transportistas para poder asignar pedidos. De las 49 empresas que continúan operando, solo el 43% están disponibles diariamente para abastecer los pedidos de cemento. En promedio, cada empresa transportista tiene 5 carros, por lo que el mercado de Huaraz presenta, en la actualidad, un total de 105 unidades fijas para abastecer la zona. Estas unidades deben repartirse y rotar entre todos los Progresoles y demás distribuidores fuera de la red, generando situaciones en las que no se encuentra vehículos disponibles para asignar un pedido. Se evidencia, así, que la cantidad de empresas transportistas no es suficiente para suministrar la totalidad de pedidos de los distribuidores de la zona.

5.5.2 Aumento en la demanda de vehículos de carga

La alta demanda de vehículos de carga por parte de los distribuidores genera un aumento de tráfico en la planta del proveedor. Es decir, se genera largas colas de espera de aproximadamente 200 carros para ser abastecidos de cemento. Esta situación surge principalmente cuando el proveedor lanza promociones del producto, aumentando la demanda de los clientes, con respecto a pedidos y vehículos de carga. La cola de espera genera una demora de 17 horas adicionales para el abastecimiento del carro.

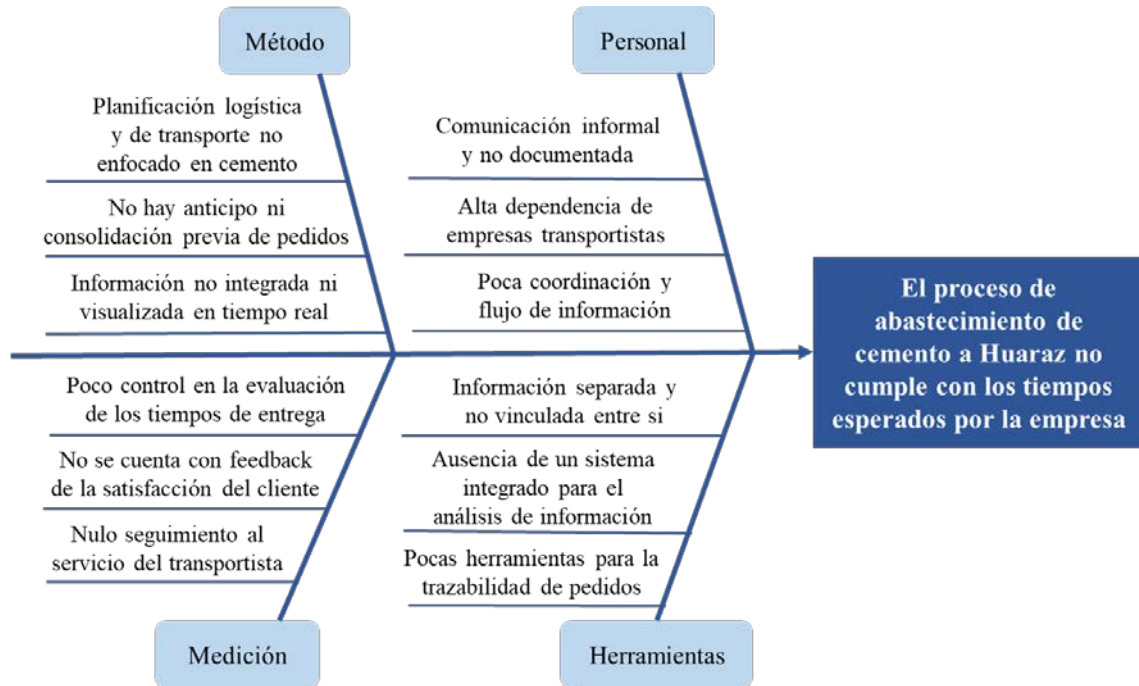
5.5.3 Cantidad de pedidos excede a los vehículos disponibles

Situación en la cual la cantidad de vehículos disponibles contactados por el área logística no son suficientes para abastecer la demanda de los pedidos por entregar a clientes. Se origina por la falta de coordinación entre ambas áreas para poder estimar la cantidad de carros a requerir diariamente. La comunicación es muy informal y no se encuentra documentada, por lo que no hay registros de los pedidos solicitados por el local, ni de los vehículos disponibles encontrados por el área logística. Actualmente, la empresa no cuenta con un sistema logístico integrado que permita la visualización de información en tiempo real, ni capaz de utilizar información histórica para el análisis de datos y anticipo de demandas futuras.

A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa, con el objetivo de resumir las causas detrás del problema identificado e identificar los puntos que deben ser mejorados en la situación deseada. Las causas se clasificaron en 4 categorías: método, personal, herramientas y medición. "Método" identifica las ineficiencias dentro de la gestión del proceso de abastecimiento, desde su planificación hasta su culminación en los establecimientos del cliente. La categoría "personal" hace referencia a la forma de comunicación utilizada entre los participantes, así como el grado de integración de información intercambiada. La categoría "herramientas" identifica los puntos a mejorar con respecto a los materiales utilizados para la planificación y análisis del abastecimiento

de cemento al cliente. Finalmente, "medición" expone la falta de seguimiento a los principales indicadores de desempeño por parte de la empresa.

Figura 9: Diagrama de Ishikawa

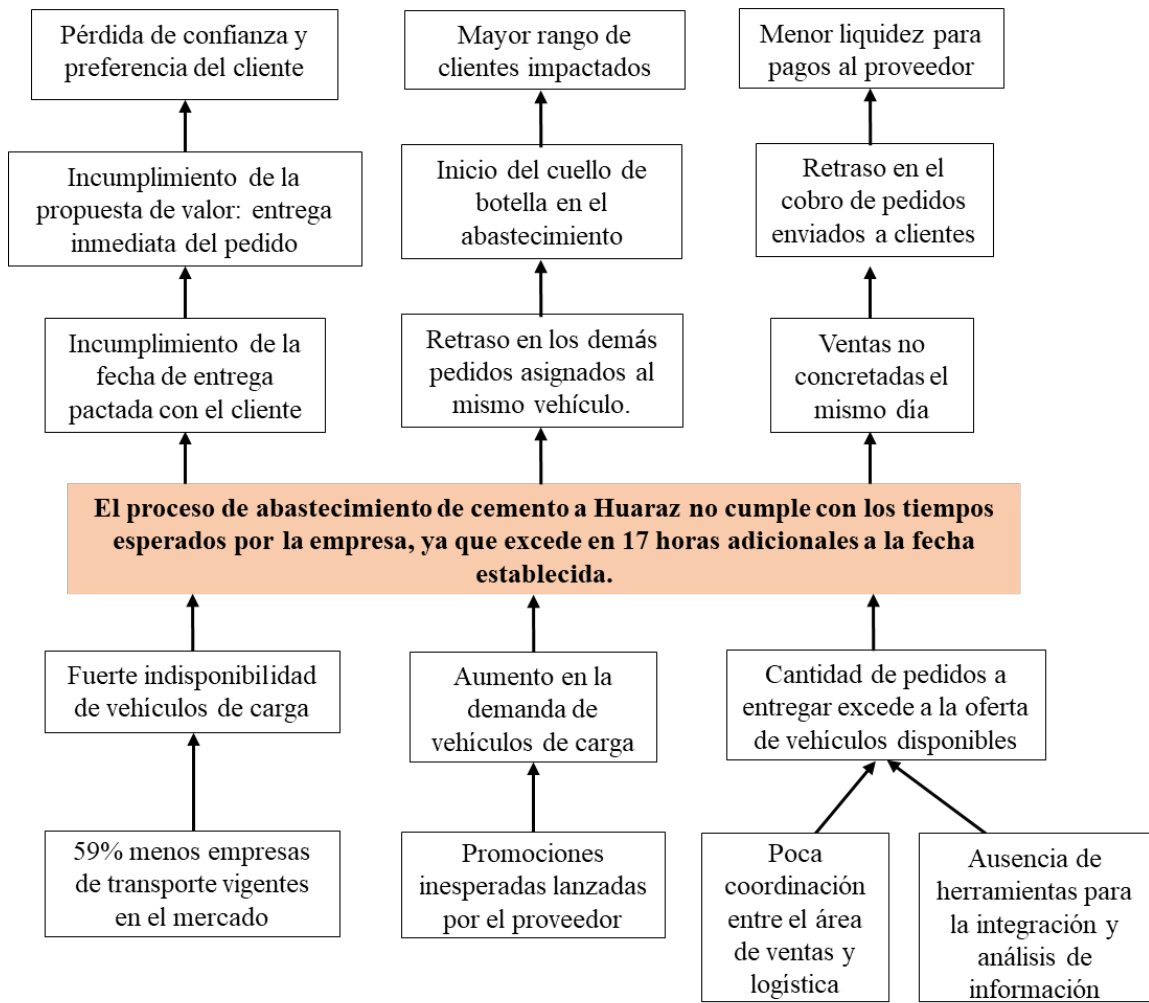


Nota. Categorización de las causas que originan el problema analizado. Elaboración propia.

5.6 Árbol de problemas

Luego de definir los efectos generados por el retraso en el abastecimiento de cemento e identificar las causas que generan este problema, se construye el árbol de problemas de la situación actual. El objetivo es evidenciar gráficamente la relación de causalidad entre ambas partes.

Figura 10: Árbol de problemas



Nota. Causas y efectos del retraso en el abastecimiento de cemento. Elaboración propia.

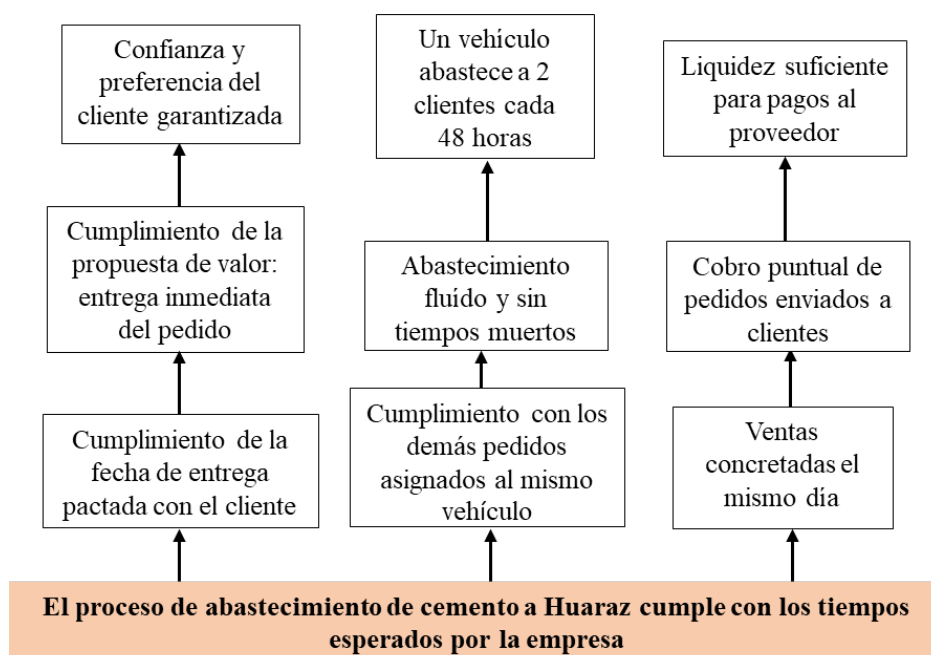
CAPÍTULO 6: SOLUCIÓN PROPUESTA

Luego de analizar a detalle la situación actual del proceso, el presente capítulo estructura la situación deseada, a través de la resolución de los problemas identificados. El desarrollo de la propuesta de solución consta del planteamiento de los objetivos y la descripción de las acciones a implementar para lograr la entrega de pedidos de cemento en las 24 horas acordadas.

6.1 Definición de objetivos

La figura 11 muestra el árbol de objetivos de la solución, en el cual se plantea como objetivo principal, un proceso de abastecimiento de cemento que cumpla con los tiempos esperados por la empresa. A partir de ello, se esquematiza la situación deseada a alcanzar con la propuesta de solución.

Figura 11: Árbol de objetivos



Nota. Planteamiento de los objetivos de la propuesta de solución. Elaboración propia.

6.1.1 Objetivo 1: Confianza y preferencia garantizada del cliente

Se plantea que la empresa alcance un índice de retención de clientes del 100%, es decir, todos los pedidos recibidos serán atendidos por el área logística. De esta manera, no se brindará espacio para comprarle el mismo producto a otro distribuidor de la zona. Además, la propuesta de valor de la empresa se cumplirá por lo menos en el 98% de los pedidos entregados, por lo que solo habrá una tolerancia de 2 a 4 clientes con retraso justificado en el envío de su pedido.

De esta manera, se cumple con 2 de las dimensiones del servicio más valoradas por un cliente: la confiabilidad y capacidad de respuesta.

6.1.2 Objetivo 2: Un vehículo abastece a 2 clientes cada 48 horas

La empresa, a su vez, será capaz de atender al doble de clientes en el mismo periodo de tiempo. Es decir, un vehículo de carga pasará de abastecer de 1 a 2 clientes en las 48 horas pactadas. Este escenario se logrará a través de la fluidez en el recorrido del vehículo contratado, evitando tiempos muertos desde que ingresa a la planta del proveedor, hasta su llegada a la ciudad de Huaraz.

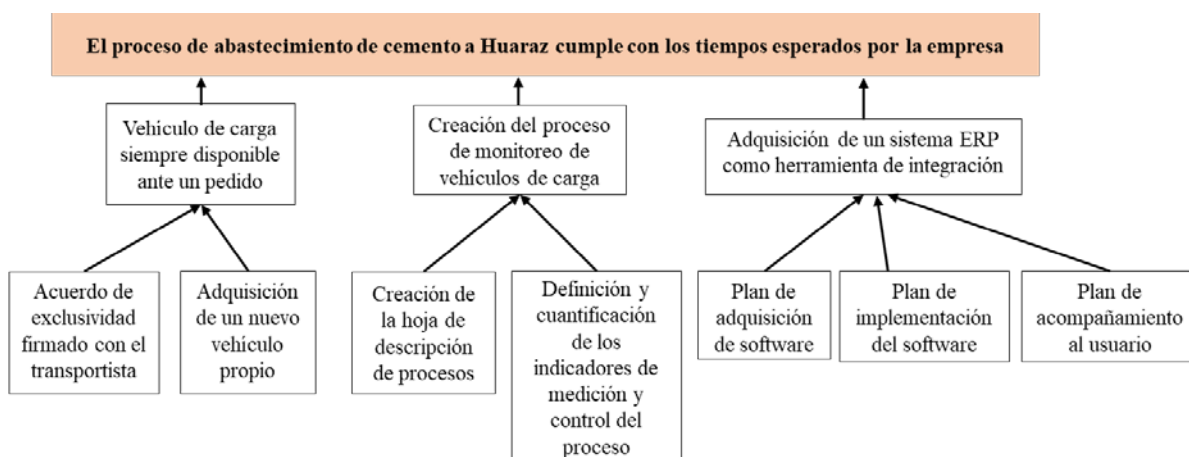
6.1.3 Objetivo 3: Liquidez suficiente para pagos al proveedor

El tercer objetivo es garantizar la liquidez suficiente para disminuir las cuentas por pagar al proveedor. A pesar de que la meta establecida por la empresa es tener un gasto máximo de intereses de S/600 mensuales, se propone disminuir esta cantidad en un 50%. A través de una venta concretada el mismo día y un cobro de pedidos de manera puntual, se tendrá suficiente liquidez para cumplir puntualmente con el pago de facturas del proveedor, siendo capaz de no sobrepasar los S/300 mensuales en gasto de intereses por mora.

6.2 Definición de acciones

Luego a haber definido los 3 objetivos de la propuesta de solución, se describe las acciones a implementar para alcanzar la situación óptima del proceso. Es importante mencionar, que esta propuesta involucra la participación de todos los stakeholders definidos anteriormente. La figura 12 muestra el árbol de las acciones, herramienta fundamental para esquematizar los componentes de la solución.

Figura 12: Árbol de acciones



Nota. Componentes de la propuesta de solución. Elaboración propia.

6.3 Descripción detallada de la solución

6.3.1 Componente 1: Vehículo de carga siempre disponible ante un pedido

Se propone implementar 2 acciones que garanticen la cobertura del transporte en la zona de Huaraz. Para asegurar la disponibilidad de vehículos tercerizados, se documentará el nivel de servicio esperado por parte del transportista y se firmará un mutuo acuerdo de planificación y reserva de unidades. Adicionalmente, se propone la adquisición de un sexto vehículo propio, con el objetivo de asignarle, exclusivamente, la carga de cemento para la ruta Lima-Huaraz.

6.3.1.1 Acción 1: Nivel de servicio esperado por parte del transportista

La documentación del acuerdo del nivel de servicio esperado por parte del transportista se realizará a través del “Service Level Agreement” (SLA). El objetivo es definir los estándares de servicio de transporte que la empresa necesita, así como avalar el seguimiento de su desempeño con los siguientes indicadores: nivel de disponibilidad, capacidad de respuesta, nivel de cumplimiento y grado de satisfacción del cliente. Dentro del Anexo 1, se propone el formato del SLA que la empresa debe acordar con el proveedor de transporte para estandarizar el nivel de servicio esperado. De esta manera, se alinearán las expectativas de ambas partes y se documentará el compromiso de puntualidad en la entrega de pedidos.

6.3.1.2 Acción 2: Adquisición de un vehículo de transporte adicional

Dentro del capítulo “Caso de estudio” se detalló que los 5 vehículos propios de la empresa se encuentran destinados a abastecer a los 4 locales de fierro corrugado. Por ello, todos se incluyen dentro de la planificación semanal de carga de dicho material, siendo imposible contar con su apoyo para la carga de cemento al local de Huaraz.

Bajo este escenario, se propone como segunda acción la adquisición de un vehículo de carga adicional. Con esta compra, la empresa tendrá 1 vehículo fijo para el abastecimiento diario de cemento al local, de manera que solo cubra la ruta: Planta Atocongo – Huaraz – Planta Atocongo. Es decir, adicional al compromiso firmado con los transportistas a través del SLA, la empresa será capaz de cubrir con vehículo propio aproximadamente el 20% de los pedidos semanales del local. De los 33 pedidos semanales que demanda el local de Huaraz, 6 de ellos serán abastecidos de manera fija por el nuevo vehículo y los 27 pedidos restantes deberán ser asignados a los transportistas subcontratados. De esta manera, el vehículo cumplirá la meta de abastecer a 2 clientes cada 48 horas.

La adquisición de la unidad de transporte se separa en 2: la compra del tracto y la compra de la carreta. La tabla 9 muestra los requerimientos técnicos establecidos por la gerencia general y el área de transporte, los cuales serán considerados para seleccionar a los proveedores candidatos del tracto a comprar.

Tabla 9: Requerimientos técnicos para la compra del tracto

Requerimiento	Especificación técnica	Condición
Año de fabricación	2014 en adelante	Necesario
Marca	Volvo	Deseable
Pais de procedencia	Suecia	Deseable
Configuración	6x4	Necesario
Suspensión	Bolsas	Necesario
Llantas	Dual	Necesario
Caja	Mecánica	Necesario
Kilometraje	Menor a 400mil km	Deseable
Ruta anterior de trabajo	Ruta principal: Costa	Deseable

Nota. Características que deben tener todos los tractos a ser considerados como opción de compra. Información obtenida a través de reuniones directas con la gerencia general y el administrador del área de transporte.

Teniendo en cuenta estos requerimientos, se seleccionó a 3 proveedores para evaluar sus propuestas en base a los 5 criterios que gerencia general considera más importantes: precio, forma de pago, kilometraje, año de fabricación y estado de conservación. A continuación, la tabla 10 muestra las condiciones ofertadas por cada proveedor para cada uno de los criterios evaluados.

Tabla 10: Características de los tractos evaluados

	Criterios				
	Precio	Forma de pago	Kilometraje	Año de fabricación	Estado de conservación
Proveedor 1	\$ 130,000	Inicial: \$ 26,000	400mil km	2015	6/10
Proveedor 2	\$ 110,000	Inicial: \$ 55,000	300mil km	2015	8/10
Proveedor 3	\$ 125,000	Inicial: \$ 62,500	100mil km	2019	8/10

Nota. Condiciones ofrecidas por los proveedores por cada criterio de evaluación. Información obtenida de las cotizaciones recibidas. Elaboración propia.

Para la elección del tracto a comprar, se aplica el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), de manera que se decida por la opción que mejor se desempeñe en la evaluación multicriterio realizada. El completo detalle del método utilizado se encuentra dentro del anexo B, por lo que a continuación se hará referencia de manera resumida.

La tabla 11 muestra la matriz de comparación entre criterios, la cual establece el grado de importancia que la gerencia general le da a un criterio frente al otro. El resultado obtenido por cada criterio establece el ranking de importancia entre ellos. Según esta información, la gerencia general considera al “Estado de conservación” del tracto como el factor más importante de decisión, lo cual se ve reflejado con un puntaje de 0.41, el mayor de todos.

Tabla 11: Grado de importancia entre criterios

	Comparación entre criterios				
	Precio	Forma de pago	Kilometraje	Año de fabricación	Estado de conservación
Precio	1	0.20	5	5	0.20
Forma de pago	5	1	7	0.20	0.20
Kilometraje	0.20	0.14	1	3	0.20
Año de fab.	0.20	5	0.33	1	0.20
Estado de conservación	5	5	5	5	1
Total	11.40	11.34	18.33	14.20	1.80

	Matriz normalizada					Valor promedio
	Precio	Forma de pago	Kilometraje	Año de fabricación	Estado de conservación	
Precio	1	0.20	5	5	0.20	0.17
Forma de pago	5	1	7	0.20	0.20	0.21
Kilometraje	0.20	0.14	1	3	0.20	0.08
Año de fab.	0.20	5	0.33	1	0.20	0.13
Estado de conservación	5	5	5	5	1	0.41

Nota. Importancia entre los criterios evaluados de acuerdo a la opinión de gerencia general. Elaboración propia

El puntaje de importancia obtenido por cada criterio debe reunirse, en otra matriz, con el valor promedio obtenido por cada proveedor dentro de la evaluación por criterio. El desarrollo completo para la obtención de estos últimos datos puede visualizarse dentro del anexo B. La tabla 12 une ambas informaciones, con el objetivo de obtener como resultado final, el proveedor que mejor cubra las expectativas de la empresa.

Tabla 12: Matriz final para la elección del proveedor

	Matriz final					Ranking final
	Precio	Forma de pago	Kilometraje	Año de fabricación	Estado de conservación	
Proveedor 1	0.10	0.75	0.08	0.14	0.14	0.26
Proveedor 2	0.68	0.19	0.19	0.14	0.43	0.37
Proveedor 3	0.21	0.06	0.73	0.71	0.43	0.38
Resultado por criterio	0.17	0.21	0.08	0.13	0.41	

Nota. Construcción de la matriz final para establecer el ranking de prioridad entre las alternativas evaluadas. Elaboración propia.

El resultado obtenido permite concluir que la mejor opción de compra para el tracto es el proveedor 3, ya que cuenta con un puntaje final de 0.38. A pesar de ser la opción con mayor cuota inicial y de precio intermedio, el buen estado de conservación ofrecido (8/10) y la amplia ventaja en el kilometraje y año de fabricación fueron determinantes para su elección.

Por otro lado, para la compra de la carreta, se cotizó con uno de los proveedores actuales del área de transporte: Fameca. Anteriormente, ya se ha trabajado con esta empresa para la elaboración de las carretas de los 5 vehículos adquiridos, por lo que existe una relación de confianza y seguridad. Es decir, la elección de este proveedor se realiza por medio de un juicio de expertos: gerencia general y administrador de transporte. A continuación, la tabla 13 muestra el resumen de la cotización recibida del proveedor, la cual incluye información sobre sus características físicas, precio y condiciones de pago.

Tabla 13: Cotización enviada por la empresa Fameca

Condiciones económicas y comerciales	
Detalle de la compra	Semirremolque plataforma 3 ejes 13.5 metros, con suspensión neumática y ejes para llanta extra ancha.
Precio total	25,370 dólares
Precio incluye	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjeta de propiedad y placa de rodaje • 1 eje de levante • 12 winches con sus fajas • 1 caja de herramientas
Forma de pago	3,000 dólares como inicial, restante contra entrega
Financiamiento	Carta de aprobación de financiamiento emitido por la entidad bancaria, de ser el caso.
Plazo de entrega	45 días
Garantías	1 año en la estructura metálica y ½ año en los componentes hidráulicos y neumáticos.
Especificaciones técnicas	
Largo, ancho y alto	Largo: 13.5 m / Ancho: 2.60 m / Alto: 1.80 m
Carga	38 toneladas
Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • Travesaños: Perfiles U de 4", 4.0 mm de espesor • Laterales: Perfiles U de 6", 4.5 mm de espesor
Suspensión	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo: Neumática • Capacidad: 13.6 toneladas • Cantidad: 3 ejes
Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • LED: Bi – voltaje (12 y 24 voltios) • Luces de seguridad reglamentarias con panel de distribución
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Porta: llantas, extintores, tacos y conos • Cinta reflectiva reglamentaria • 1 caja porta herramientas general • 2 faros piratas posteriores • Escarpines de caucho • Alarma de retroceso • Parachoques posterior • Porta triplay / palos • Defensas laterales • Ganchos para toldo • Tanque para agua 20 litros

Nota. Información obtenida directamente de la cotización enviada por el proveedor. Información necesaria para la compra de la carreta.

De esta manera, la propuesta de adquisición del nuevo vehículo se completa. Por un lado, se utilizó el método AHP para determinar que el proveedor del tracto 3 es la mejor opción a adquirir, ya que, al evaluar los 5 criterios considerados por gerencia general, y según el nivel de importancia que se le otorga a cada uno, esta opción es la que mejor satisface sus expectativas. Es decir, el tracto elegido cumple con lo siguiente: mejor estado de conservación posible, precio accesible, modernidad y poco kilometraje recorrido. Adicionalmente, se obtuvo la cotización por parte del proveedor Fameca con respecto a la carreta a adquirir. Esta adquisición no tuvo evaluación de alternativas, ya que sus características deberán ser las mismas que las previamente adquiridas para los 5 vehículos propios de la empresa.

Es así que el primer componente de la solución está compuesto por 2 acciones puntuales: la creación del SLA con el transportista y la adquisición de un vehículo propio adicional. La implementación de ambas permitirá a la empresa alcanzar el primer objetivo de la situación deseada: entregar el pedido a tiempo, garantizando la confianza y preferencia del cliente.

A través del SLA, la empresa integra y alinea expectativas con el transportista, asegurando un alto nivel de servicio en su contacto con el cliente y la cobertura total de los vehículos demandados. La adquisición de un vehículo adicional, por su lado, beneficia a la empresa como conjunto, cubriendo casi el 20% de los pedidos semanales de cemento, pero también, aumentando los recursos disponibles para la carga de demás materiales.

6.3.2 Componente 2: Proceso de monitoreo del vehículo de carga

El objetivo de este componente es implementar un proceso de seguimiento al vehículo responsable de cada carga de cemento. Complementando la propuesta del SLA descrito anteriormente, se considera necesario estructurar y cuantificar el monitoreo del recorrido de cada vehículo y así garantizar que los tiempos utilizados cumplan las expectativas de la empresa. Este proceso no existe actualmente y su creación será clave para identificar los puntos de demora y/o tiempos muertos que generen retrasos en el pedido.

La figura 13 muestra la primera acción dentro del componente: la creación de la hoja de descripción del proceso. Esta herramienta reúne la información necesaria para su ejecución: entradas del proceso, principales responsables, tareas involucradas y resultados esperados. Además, como parte de la estructura del proceso, se propone una serie de indicadores de medición, con el objetivo de medir y controlar el impacto que el proceso tiene en los stakeholders involucrados.

Figura 13: Hoja de descripción del proceso: Monitoreo de unidades de carga

HOJA DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS			
Nombre del proceso:	Monitoreo de unidades de carga		
Objetivo:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar puntos de demora y/o retrasos en el flujo de abastecimiento de cemento. • Verificar el cumplimiento de tiempos de abastecimiento esperados por la empresa. 		
Responsable:	Área logística: Analista 1 y Analista 2		
Entradas del proceso:	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada: pedido-transportista-cliente. • Detalle de órdenes giradas por vehículo. • Service level agreement con el transportista. • Ubicación actualizada del vehículo de carga. • Índice de satisfacción de clientes. 	Proveedores:	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa transportista • Área logística • Área comercial de Unacem • Área de despacho de Unacem
Resultados del proceso:	<ul style="list-style-type: none"> • Puntos críticos de demora en el recorrido del vehículo. • Pronóstico del tiempo de retraso en el pedido, en caso exista. 	Clientes del proceso:	<ul style="list-style-type: none"> • Clientes actuales • Clientes potenciales • Local de Huaraz • Gerencia general
Tareas involucradas:	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar la lista de órdenes asignadas a cada vehículo. • Documentar la trazabilidad del pedido, con el detalle requerido: fecha de pedido y entrega, n° orden, transportista, cliente y nivel de satisfacción. • Revisar constantemente la ubicación real del vehículo de carga. • Identificar, documentar y reportar las ubicaciones donde exista posibles retrasos. • En caso, se identifique un retraso: <ul style="list-style-type: none"> • Calcular el tiempo de retraso en la entrega del pedido del cliente en atención. • Estimar nueva fecha de entrega del pedido. • Estimar la probabilidad de que el siguiente cliente espere para ser atendido. • Estimar el tiempo promedio que el siguiente cliente debe esperar en cola. • Informar al local de Huaraz la relación de clientes afectados por el vehículo retrasado. • Reportar la cantidad de vehículos abastecidos dentro de las 18 h, de manera semanal. • Reportar la cantidad de vehículos con retrasos en la entrega, de manera semanal. • Informar a gerencia general la relación de transportistas que incumplen los acuerdos del SLA. 		
Indicadores de medición:	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad de espera de un cliente para ser atendido. • Tiempo promedio de un cliente dentro de la cola de espera. • Índice de cumplimiento de fecha de entrega. • Nivel de cumplimiento del transportista. • Índice de satisfacción del cliente. 		

Nota: Guía para la implementación del proceso de monitoreo de unidades de carga bajo la responsabilidad del área logística. Elaboración propia.

6.3.2.1 Indicadores para el stakeholder 1: Clientes actuales y potenciales

Se medirá su satisfacción con respecto al tiempo de entrega de su pedido de cemento. Además, es necesario medir la probabilidad que el cliente deba esperar para ser atendido. Los indicadores a utilizar son: “Índice de satisfacción del cliente” y “Probabilidad de espera de un cliente para ser atendido”.

- **Índice de satisfacción del cliente:** Se utilizará el cuadro de escala Likert planteado dentro del SLA (Anexo 1). Una calificación de 5 certifica que el tiempo de entrega del pedido superó las expectativas del cliente, ya que se entregó dentro de las 18 horas pactadas. El indicador a obtener con la mejora de procesos será de **98%**, cumpliendo la meta establecida por la empresa para medir los pedidos que cumplen con la fecha de entrega. El cálculo a realizar es el siguiente:

$$\frac{\# \text{ Clientes con escala de satisfacción 5}}{\# \text{ Total clientes atendidos}}$$

- **Probabilidad de espera de un cliente para ser atendido:** Este indicador tiene 2 propósitos: monitorear el grado de fluidez dentro del proceso y determinar la necesidad de agregar mayor cantidad de unidades al planeamiento de carga semanal. Se aplicará la teoría del modelo de líneas de espera de canales múltiples, detallada previamente en el marco teórico, siendo el número de canales la cantidad de vehículos disponibles por semana. Para ejemplificar el método de cálculo, la tabla 14 establece los datos variables y fijos a considerar, siendo la tasa de servicio de cada vehículo el único dato que se mantendrá sin cambios. Esto se debe a que, en la situación mejorada del proceso, un vehículo será capaz de abastecer a 2 clientes cada 48 horas (6 clientes en 6 días). Por otro lado, las otras 2 variables deberán definirse dentro de la planificación semanal de cemento detallada en el componente de solución anterior.

Tabla 14: Variables necesarias para el cálculo del indicador

Variable	Abreviación	Dato obtenido de la empresa
Tasa de llegadas al flujo de abastecimiento	λ	En promedio, se reciben pedidos de 33 clientes cada semana. Dato variable.
Tasa de servicio de cada vehículo	μ	Cada vehículo debe atender a 6 clientes por semana. Dato fijo.
Cantidad de vehículos por semana	k	La cantidad de vehículos estimado para la semana X son 10. Dato variable.

Inicialmente, se calcula la probabilidad de que ningún cliente realice un pedido de cemento al local. De acuerdo a la teoría mencionada, se utiliza la siguiente fórmula para obtener este dato inicial.

Tabla 15: Cálculo de la probabilidad de que ningún cliente realice un pedido al local de Huaraz

Fórmula	$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{k-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^k}{k!} \left(\frac{k\mu}{k\mu - \lambda} \right)}$
VARIABLES	$\lambda: 33$ $\mu: 6$ $k: 10$ $n: 0; 1; 2; 3; 4; 5$
Cálculos	$A = \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} = \frac{(33/6)^{0-5}}{0-5!}$ $B = \frac{(\lambda/\mu)^k}{k!} = \frac{(33/6)^6}{10!} = 6.980$ $C = \left(\frac{k\mu}{k\mu - \lambda} \right) = \left(\frac{10 \cdot 6}{10 \cdot 6 - 33} \right) = 2.222$ <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div> $n = 0 \rightarrow 1$ $n = 1 \rightarrow 5.5$ $n = 2 \rightarrow 15.13$ $n = 3 \rightarrow 27.73$ $n = 4 \rightarrow 38.13$ $n = 5 \rightarrow 41.94$ </div> </div>
Resultado	$P(0): \frac{1}{A + B * C} = \mathbf{0.0045}$

Nota: Teoría de cálculo obtenida de “Métodos cuantitativos para los negocios”, por D. Anderson, 2011.

Continuamente, se calcula la probabilidad de que el cliente que ingrese deba esperar para ser atendido. La tabla 16, muestra el detalle del cálculo para obtener el resultado final.

Tabla 16: Cálculo de la probabilidad de que el cliente deba esperar para ser atendido

Fórmula	$P_w = \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^k \left(\frac{k\mu}{k\mu - \lambda} \right) P_0$
Variables	$\lambda: 33$ $\mu: 6$ $k: 10$ $P(0): 0.0045$
Cálculos	$A = \frac{1}{k!} = \frac{1}{10!} = 0.00000027557$ $B = \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^k = \left(\frac{33}{6} \right)^{10} = 25,329,516.21$ $C = \left(\frac{k\mu}{k\mu - \lambda} \right) = \left(\frac{10 \cdot 6}{10 \cdot 6 - 33} \right) = 2.2222$ $P(0) = 0.0045$
Resultado	$P(w): A * B * C * P(0)$ $P(w): \mathbf{0.0697}$

Nota: Teoría de cálculo obtenida de “Métodos cuantitativos para los negocios”, por D. Anderson, 2011.

El cálculo de P(w) indica que existe una probabilidad de **0.0697 (7%)** de que algún cliente que realice un pedido de cemento durante la semana deba esperar para ser atendido. Según la teoría aplicada, a más canales disponibles para atender los pedidos, menor será la probabilidad de que el cliente deba esperar. Sin embargo, llegar a una probabilidad de 0 es muy difícil de conseguir. Por ello, el indicador propuesto servirá como termómetro para medir si la cantidad semanal de vehículos estimados son suficientes para reducir al máximo la probabilidad de tener clientes esperando para ser atendidos. Es decir, se aumentará la capacidad de reacción del área logística, ya que se podrá adaptar la cantidad de vehículos disponibles para minimizar la probabilidad de espera.

6.3.2.2 Indicadores para el stakeholder 2: Local de Huaraz

La ejecución de este nuevo proceso también brindará información transversal del pedido, por lo que tanto el área logística y el área de ventas (administrador y vendedor) podrán hacer seguimiento al grado de cumplimiento de los pedidos realizados semanalmente. Realizar un seguimiento al nivel de cumplimiento del transportista es vital para asegurar que el proceso de abastecimiento está cumpliendo con las expectativas del cliente, es decir, llega en el tiempo prometido. Sin embargo, el proceso también incluye un monitoreo preventivo de posibles retrasos en los pedidos de un mismo vehículo. Por ello,

el indicador “Tiempo promedio de un cliente dentro de la cola de espera” advierte al local de Huaraz, el estimado de minutos que el cliente debe esperar en caso no se tenga vehículo disponible para abastecerlo.

- **Nivel de cumplimiento del transportista:** El objetivo de este indicador es que el área de ventas certifique, mediante el contacto con el cliente, que cada vehículo utilizado por el área logística cumplió con abastecer todos los pedidos que se le asignaron. La estimación semanal anticipada de pedidos y la documentación del SLA asegurarán que este indicador se encuentre en **100%**. Este indicador será calculado por cada vehículo usado, por lo que la empresa identificará aquellos con mejor cumplimiento y les otorgará preferencia para las siguientes cargas. El cálculo es el siguiente:

$$\frac{\# \text{pedidos entregados}}{\# \text{total pedidos girados}}$$

- **Tiempo promedio de un cliente dentro de la cola de espera:** Es el indicador preventivo a utilizar, cuyo cálculo se realizará aplicando la teoría de modelos de líneas de espera, detallada previamente en el marco teórico. Inicialmente, se debe calcular el número promedio de clientes en línea de espera. Para ello, la tabla 17 muestra las operaciones a realizar considerando las mismas variables obtenidas en la planificación semanal, detalladas previamente en la tabla 14.

Tabla 17: Cálculo del número promedio de clientes en línea de espera semanal

Fórmula	$L_q = \frac{(\lambda/\mu)^k \lambda \mu}{(k-1)!(k\mu - \lambda)^2} P_0$
Variables	$\lambda: 33 \quad \mu: 6 \quad k: 10 \quad P(0): 0.0045$
Cálculos	$A = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k = \left(\frac{33}{6}\right)^{10} = 25,329,516.21$ $B = \lambda * \mu = 198$ $C = (k - 1)! = 362,880$ $D = (k * \mu - \lambda)^2 = 729$ $P(0) = 0.0045$
Resultado	$L(q) = \frac{A * B}{C * D} * P(0)$ $L(q) = \mathbf{0.0852}$

Nota: Teoría de cálculo obtenida de “Métodos cuantitativos para los negocios”, por D. Anderson, 2011.

Luego de obtener el cálculo del número promedio de clientes semanales en línea de espera, se calcula el tiempo promedio que permanecen dentro de ella. La tabla 18 detalla el cálculo realizado, así como la conversión del tiempo expresado a minutos. El resultado nos indica que un cliente debe esperar un promedio de 22 minutos, para que la empresa pueda contar con un vehículo disponible para asignarle su pedido.

Tabla 18: Cálculo del tiempo promedio de un cliente en línea de espera (expresado en minutos)

Fórmula	$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$
Variabes	$\lambda: 33$ $L(q): 0.0852$
Cálculos	$W(q): \frac{L(q)}{\lambda} = \frac{0.0852}{33} = 0.002582117$ <p>El tiempo promedio es de 0.002582117 semanas, por lo que se debe calcular su equivalente en minutos: Siendo A la cantidad de minutos en una semana: A: 24horas * 60 minutos * 6 días = 8,640 minutos</p>
Resultado	$W(q)2: W(q) * A$ $W(q)2: \mathbf{22.31 \text{ minutos}}$

Nota: Teoría de cálculo obtenida de “Métodos cuantitativos para los negocios”, por D. Anderson, 2011.

De esta manera, se comprueba que, con una planificación de 10 vehículos semanales, la cantidad de clientes dentro de la línea de espera es menor a 1 por semana. Asimismo, en caso un cliente deba esperar, a causa del imprevisto de algún vehículo, el tiempo de demora sería de 22 minutos. Es decir, la planificación semanal anticipada minimiza el tiempo de espera del cliente y garantiza que el abastecimiento de cemento cumpla con el tiempo de entrega estimado.

6.3.2.3 Indicadores para el stakeholder 3: Gerencia general

El proceso de monitoreo también debe reportar a gerencial general, de manera que se tenga visibilidad del cumplimiento de las expectativas del proceso. Los siguientes 2 indicadores completan la evaluación del proceso y tienen como objetivo medir el nivel de

coordinación del área logística, el nivel de compromiso de los transportistas y, por ende, el nivel de servicio que se está brindando a los clientes del local de Huaraz.

- **Índice de cumplimiento de fecha de entrega:** Su objetivo es confirmar que las mejoras propuestas en el proceso de abastecimiento dan como resultado la minimización de los retrasos en los pedidos. Si bien este indicador ya había sido planteado por gerencia anteriormente, el proceso de monitoreo propuesto exige su medición y control. Este indicador es el más importante a monitorear, ya que mide directamente la calidad de la propuesta de valor que la empresa otorga al cliente. Por ello, se debe hacer un seguimiento obligatorio para identificar desviaciones del proceso y accionar a tiempo. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\frac{\# \text{ Pedidos entregados en 18h}}{\# \text{ Total de pedidos entregados}}$$

A través de las mejoras propuestas en el proceso de abastecimiento de cemento, separado en los 3 componentes expuestos anteriormente, el índice de cumplimiento pasará de ser 89-90% a alcanzar el **98%** establecido por gerencia. Esta mejora se verá reflejada al implementar los 3 componentes de solución expuestos en el presente trabajo.

- **Índice de satisfacción del cliente:** A pesar de ser una herramienta de medición enfocada en los clientes, este indicador brinda información relevante a la gerencia general sobre el estado de los pedidos de los clientes. Con la mejora propuesta en el proceso de abastecimiento, por lo menos el 98% de clientes calificarán el nivel de servicio con puntuación “5” en la escala Likert. Es decir, la gerencia general utilizará este indicador para ratificar que por lo menos el **98%** de los carros de cemento están llegando al cliente dentro de las 18 horas pactadas. El cálculo detallado anteriormente para este indicador es el siguiente:

$$\frac{\# \text{ Clientes con escala de satisfacción 5}}{\# \text{ Total clientes atendidos}}$$

De esta manera, todos los indicadores de medición y control del nuevo proceso creado apuntan al mismo objetivo: cumplir con el 98% de pedidos abastecidos dentro de las 24 horas pactadas con el cliente.

6.3.3 Componente 3: Herramientas para la integración de información logística

Como última acción para lograr la optimización del proceso, se desarrolla el plan de adquisición e implementación del sistema logístico integrado “ContaNet”. A instancias del presente trabajo, la empresa ya ha cotizado y evaluado 4 alternativas de ERP apropiadas para empresas dentro del rubro de la construcción. En base a ello, se eligió como la mejor opción ya que cumple el objetivo de contar con la siguiente trazabilidad: compra de materiales – envío al local – venta al cliente. Algunos de los criterios evaluados para su elección fueron: precio, tiempo de implementación, disponibilidad de hosting, facilidad de uso y el nivel de servicio post venta.

El tercer componente de la solución propone el plan de adquisición e implementación del sistema logístico, así como la propuesta de acompañamiento al usuario. Esta última define el nivel de involucramiento del sistema en las tareas diarias y su contribución a la eficiencia del proceso analizado. Si bien el ERP a adquirir gestionará el proceso logístico de todos los materiales vendidos, este capítulo se limitará a definir su contribución en el proceso de abastecimiento de cemento.

6.3.3.1 Plan de adquisición

A continuación, se estructura la compra del sistema ERP y se expone a la gerencia general las características más importantes incluidas en el contrato de adquisición. Es importante mencionar que la información presentada fue negociada directamente con la empresa proveedora del servicio.

Figura 14: Plan de adquisición del sistema ERP ContaNet

PLAN DE ADQUISICIÓN DEL SISTEMA CONTANET			
Razón social del proveedor:	CONTA PERÚ SERVICIOS EMPRESARIALES S.A.C		
Producto:	Sistema logístico ERP “ContaNet”		
Uso del software:	<ul style="list-style-type: none"> Licencia por usuario. Adquisición: 25 licencias de usuario 	Implementación del software:	<ul style="list-style-type: none"> Instalación del software Capacitación del personal Puesta en producción
Inversión total:	<ul style="list-style-type: none"> \$ 10,832.40 	Forma de pago:	<ul style="list-style-type: none"> Inicial: \$ 4,332.96 Saldo: 4 cuotas mensuales de \$ 1,624.86
Funcionalidad del software:	<ul style="list-style-type: none"> A continuación, se detalla los módulos adquirir: 1. Módulo de contabilidad: analiza fuentes de ingresos y egresos. Realiza contabilización automática de todas las operaciones del negocio, generando asientos automáticos por cada operación realizada. 2. Módulo de tesorería: Maneja cajas y cuentas bancarias. Maneja saldos contables y disponibles. 3. Módulo de cuentas por cobrar y pagar: Reporta los saldos y/o estados de cuenta de proveedores y/o clientes. 4. Módulo de ventas: Controla la fuerza de ventas y detalla toda la interacción comercial con el cliente. En este módulo es donde se emite las facturas y guías, las cuales son enlazadas para garantizar la trazabilidad del pedido. 5. Módulo de compras: Ingreso de las compras de bienes y servicios, así como el ingreso de guías de entrada de materiales a cada almacén de la empresa. 6. Módulo de inventario: Gestión de las entradas y salidas de material en cada almacén. Permite obtener el control de la compra e ingreso de mercadería para su posterior venta al cliente. 		
Implementación y acompañamiento:	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de implementación: 3 meses aproximadamente. Equipo proporcionado por el proveedor: 1 jefe de proyecto + 5 personas de asistencia técnica al usuario. Equipo proporcionado por la empresa: 2 usuarios líderes 		
Hosting:	<ul style="list-style-type: none"> Alquiler mensual del servicio: \$ 283.20 Alojamiento de información en la nube: se alquila espacio en los servidores del proveedor Conta Perú. Promesa de disponibilidad de 100% Se realiza back up de la información cada 2 semanas. 		
Servicio Cloud Computing:	<ul style="list-style-type: none"> Software as a Service (SaaS): el proveedor controla la infraestructura TI (servidor, almacenamiento, red, virtualización), la plataforma del servicio (sistema operativo, middleware, marco de programación) y la aplicación. Compra de las licencias por usuario del software e instalación en cualquier dispositivo que cumpla los requerimientos técnicos. Acceso al ERP a través de internet o a través del aplicativo instalado en la computadora. El proveedor asume toda la responsabilidad con respecto a las conexiones, mantenimiento, operación, soporte y almacenamiento del software. 		
Servicio post venta:	<ul style="list-style-type: none"> En la fase de implementación: se dispone de 62 horas de asistencia técnica para ayuda a usuarios y posibles ajustes. Al cierre de la fase de implementación: el servicio de mantenimiento tiene un costo anual de \$ 538.80. Este importe otorga a la empresa 36 horas disponibles de mesa de ayuda al usuario. 		

6.3.3.2 Plan de implementación

Luego de exponer las principales características del software a adquirir, se detalla los objetivos, actividades y personas involucradas dentro de cada una de las 5 fases de su implementación. Es importante mencionar que este plan considera la implementación del sistema dentro de todas las áreas de la empresa, así como la puesta en marcha de todas las funcionalidades del ERP. Sin embargo, de acuerdo al alcance del presente trabajo, solo se profundizará el desarrollo de los componentes del software involucrados en el proceso de abastecimiento de cemento.

FASE 1: Planteamiento de expectativas

A. Objetivos

- Definir el modelo de negocio de la empresa.
- Asignar el equipo responsable del proyecto, interno y externo a la empresa.
- Establecer los plazos estimados para la implementación del sistema y el ingreso a producción.

B. Actividades a realizar

- La empresa debe brindar información sobre sus áreas de negocio.
- Cada área de negocio debe diagramar sus principales procesos y establecer sus expectativas con respecto al sistema ERP.
- La empresa debe comunicar al proveedor sobre la cantidad de licencias a adquirir.
- El jefe de proyecto, proporcionado por el proveedor, debe presentar al equipo responsable de la implementación del sistema.
- La empresa debe asignar a los 2 usuarios líderes que serán el nexo entre el equipo de implementación de Conta Perú y el resto de los usuarios dentro de la empresa.
- El equipo de implementación debe definir el alcance del proyecto y ser validado por la empresa, asegurando el cumplimiento de las expectativas planteadas inicialmente.
- El equipo de implementación realizará el EDT (estructura de trabajo) del proyecto de implementación.
- El equipo de implementación debe realizar el cronograma del proyecto, estableciendo el tiempo estimado para cada fase y la fecha aproximada de ingreso a producción.

C. Usuarios involucrados

- **Equipo externo proporcionado por Conta Perú:** 1 jefe de proyecto + 5 asistentes técnicos, quienes en adelante serán denominados “Equipo de implementación”.

- **Equipo interno proporcionado por la empresa:** El contador general de la empresa y la analista 1 de logística serán los usuarios líderes, quienes en adelante serán denominados “Usuarios líderes”.

FASE 2: Habilitación del sistema ContaNet

A. Objetivo

- Configurar el sistema ERP en base al modelo de negocio definido por la empresa, asegurando que todos los módulos adquiridos se encuentren 100% operativos para el uso de los usuarios.

B. Actividades a realizar

- Los usuarios líderes deben brindar la siguiente base de datos, con el objetivo de hacer la migración al nuevo sistema: maestros de clientes, proveedores, empresas transportistas y productos.
- Los usuarios líderes deben establecer una fecha de traspaso de información, acordando una fecha de cierre de operaciones en la herramienta logística actual.
- Al día de cierre, los usuarios líderes deben validar con gerencia general la información operativa a migrar al nuevo sistema: stock inicial de productos por cada local, cuentas por cobrar de cada vendedor por local y cuentas por pagar de la empresa.
- El equipo de implementación debe instalar el aplicativo en el dispositivo de cada usuario.
- El equipo de implementación debe realizar la migración de la data maestra.
- Los usuarios líderes deben dar conformidad a la información migrada, garantizando su confiabilidad para la apertura del nuevo sistema logístico.

C. Usuarios involucrados

- Equipo de implementación
- Usuarios líderes
- Gerencia general

FASE 3: Capacitación a los usuarios

A. Objetivos

- Desplegar el manual de uso del sistema a todos los usuarios involucrados, de manera que sean capaces de realizar sus actividades rutinarias dentro del ERP adquirido.
- Obtener un mínimo de 80% de asistencia de usuarios en todas las sesiones de capacitación programadas.

- Obtener un alcance de 100% en la comunicación de los beneficios de un sistema integrado, así como de su contribución al proceso logístico de abastecimiento de cemento.

B. Actividades a realizar

- Todos los usuarios de la empresa son responsables de ingresar al sistema y verificar de tener acceso a todos los módulos.
- El equipo de implementación y usuarios líderes son responsables de armar el cronograma de capacitación a los usuarios.
- Los usuarios líderes son responsables de comunicar oportunamente los horarios de las capacitaciones, así como del control de la asistencia de usuarios.
- Los usuarios líderes deben comunicar la fecha de inicio y fin de la etapa de pruebas a todos los usuarios de la empresa
- El equipo de implementación es responsable de liderar las sesiones de capacitación de la totalidad de módulos dentro del ERP. Las sesiones serán programadas con una duración de 2 horas.
- El equipo de implementación es responsable de absolver todas las dudas de los usuarios, así como de ejemplificar casos reales del negocio.
- Cada usuario es responsable de probar todas las funcionalidades del software que se le asignan.

C. Usuarios involucrados

- Equipo de implementación
- Usuarios líderes
- Usuarios con licencia en ContaNet
- Gerencia general

D. Aporte al proceso de abastecimiento de cemento

La figura 15 detalla los módulos del software involucrados en el proceso de abastecimiento de cemento, así como la relación de usuarios que deben ser capacitados para su uso. El sistema adquirido será la principal herramienta de uso de las personas involucradas en el proceso, ya que, a través de los módulos de compras, ventas y gestión de inventario, se conseguirá la trazabilidad de cada pedido de cemento. En la siguiente sección, el plan de acompañamiento al usuario establece el nivel de involucramiento del ERP dentro de cada etapa del proceso analizado. Asimismo, se detalla las funciones que cada usuario realizará dentro de los módulos asignados.

Figura 15: Funcionalidades del ERP involucradas en el proceso de abastecimiento de cemento

			MÓDULOS DE CAPACITACIÓN – FASE 1				
LOCAL	USUARIO	CARGO	Ventas I	Tesorería	Ventas II	Compras	Gestión de inventario I
Área ventas Huaraz	Victor	Administrador y vendedor					
	Noymi	Vendedor 1					
	Andrés	Vendedor 2					
	Isabel	Vendedor 3					
	Oscar	Jefe de almacén					
Área logística	Fernanda	Analista 1					
	Ronald	Analista 2					

			MÓDULOS DE CAPACITACIÓN – FASE 2			
LOCAL	USUARIO	CARGO	Gestión de inventario II	Reportes de gestión	Web ContaNet	Sesión de refuerzo
Área ventas Huaraz	Victor	Administrador y vendedor				
	Noymi	Vendedor 1				
	Andrés	Vendedor 2				
	Isabel	Vendedor 3				
	Oscar	Jefe de almacén				
Área logística	Fernanda	Analista 1				
	Ronald	Analista 2				

Nota. Detalle de los módulos a utilizar por cada usuario involucrado en el proceso de abastecimiento de cemento. Elaboración propia.

FASE 4: Preparación para el lanzamiento del software

A. Objetivos

- Asegurar un nivel avanzado de capacitación de los usuarios, viéndose reflejado en su capacidad de ejercer sus tareas diarias dentro del nuevo sistema logístico.
- Obtener el software 100% operativo de acuerdo a los ajustes solicitados por los usuarios.

B. Actividades a realizar

- Los usuarios líderes deben validar con cada usuario la conformidad de los módulos utilizados. En caso se necesiten realizar ajustes y/o exista algún error, cada usuario es responsable de reportarlo oportunamente.

- Los usuarios líderes deben reunir todas las incidencias encontradas y comunicarlas oportunamente al equipo de implementación.
- El equipo de implementación debe reunirse con los usuarios líderes para conocer los ajustes a realizar en el software y evaluar su viabilidad.
- El equipo de implementación debe comunicar a los usuarios líderes la relación de incidencias que podrán ser modificadas antes del ingreso a producción y las que deberán ser ingresadas como requerimiento adicional.
- El equipo de implementación debe configurar el aplicativo con las observaciones reportadas por los usuarios.
- El equipo de implementación debe instalar el aplicativo actualizado en el dispositivo de cada usuario.
- Los usuarios líderes deben comunicar la actualización del aplicativo de manera oportuna a los usuarios de la empresa.
- Los usuarios deben realizar, nuevamente, las pruebas necesarias para asegurar que el software cuente con todos ajustes requeridos.
- Los usuarios líderes deben obtener la conformidad del resto de usuarios con respecto a las funcionales del software.
- El equipo de implementación debe eliminar toda la data ingresada como prueba y alistar el aplicativo para la entrada a producción.

C. Usuarios involucrados

- Equipo de implementación
- Usuarios líderes
- Usuarios con licencia en ContaNet

FASE 5: Lanzamiento y soporte

A. Objetivos

- Ingresar a producción en la fecha estimada en la planificación del proyecto.
- Iniciar el uso del sistema logístico con una capacidad de uso de sistema del 100% por parte de los usuarios de la empresa.
- Obtener un mínimo de 80% de usuarios aprobados en la evaluación teórica – práctica de uso del sistema.
- Reconocer el software adquirido como principal herramienta para la gestión logística de abastecimiento y venta de materiales.

B. Actividades a realizar

- El equipo de implementación debe habilitar el ingreso a producción de la empresa.
- Los usuarios de la empresa utilizan las distintas funcionalidades del software.

- Los usuarios líderes son responsables de acompañar al resto de usuarios durante los primeros 2 días de ingreso a producción.
- El equipo de implementación es responsable de dar soporte técnico a la empresa durante el primer mes de entrada a producción.
- Los usuarios líderes deben verificar el soporte brindado a los usuarios durante el primer mes de entrada a producción.
- Los usuarios de la empresa deben pasar una evaluación teórica – práctica que mida su nivel de conocimiento y capacidad de manejo del sistema ERP.
- Los usuarios líderes deben dar la conformidad a gerencia general sobre la finalización del periodo de soporte al usuario y comunicar el cierre del proyecto.
- La gerencia general debe aprobar el cierre del proyecto.
- El equipo de implementación debe dar por finalizadas las actividades de soporte y cerrar el proyecto.

C. Usuarios involucrados

- Equipo de implementación
- Usuarios líderes
- Usuarios con licencia en ContaNet
- Gerencia general

6.3.3.3 Plan de acompañamiento al usuario

El siguiente plan detalla el uso que el usuario partícipe del proceso de abastecimiento de cemento le dará a las funcionalidades del sistema, con el propósito de afianzarlo como principal herramienta para la trazabilidad de los pedidos, documentación de información y coordinación entre el área logística y ventas. Adicionalmente, el plan indica los principales cambios generados en el proceso de abastecimiento, los cuales serán identificados con el siguiente símbolo: (*). La participación de los módulos de compras, gestión de inventario y ventas, dentro de cada etapa del proceso de abastecimiento de cemento, es la siguiente:

ETAPA1: Recepción del pedido

Los usuarios involucrados en esta etapa son el administrador del local de Huaraz, vendedores, jefe de almacén y analista 2 de logística.

A. Interacción en el módulo de compras

1. **Opción 1 de inicio de proceso:** el cliente se contacta con el local para hacer su pedido de cemento.

- El administrador y/o vendedor ingresa el pedido como una orden de compra en el ERP. (*)

2. Opción 2 de inicio de proceso: jefe de almacén hace un requerimiento para cubrir el stock de cemento.

- El jefe de almacén ingresa el pedido como orden de compra en ERP. (*)
- El analista 2 de logística ingresa al sistema ERP y visualiza todas las órdenes de compra generadas por el local. Estas OC indican todos los pedidos que el local ha tenido durante el día y deben ser ingresados al portal del proveedor.

B. Principales cambios

- Existe una documentación del pedido realizado por el local.
- El analista 2 de logística tiene visualización inmediata de todos los pedidos que necesita abastecer con transporte.

ETAPA 2: Gestión del pedido

El usuario involucrado en esta etapa es el analista 2 de logística.

A. Interacción en el módulo de compras

- El analista 2 de logística, previo documento SLA firmado, cuenta con la relación de transportistas que abastecerán los pedidos semanales. (*)
- El analista 2 ingresa cada orden de compra al portal del proveedor, asignando el transportista a cargo.
- El analista 2 recibe el número de pedido y lo ingresa en la orden de compra generada en el ERP. (*)
- El analista 2 descarga la orden de compra actualizada en el ERP y se la envía al transportista a cargo. Este documento contiene el número de pedido, la cantidad y el tipo de cemento a cargar. (*)
- Al recibir la factura del proveedor, el analista 2 registra el documento en el ERP, asociándolo con la orden de compra previamente realizada. En esta instancia, se genera la llave de datos “numero de pedido” (*)

B. Principales cambios

- El analista 2 de logística tiene, de manera anticipada, la relación de transportistas disponibles para la carga semanal.
- El número de pedido vincula el pedido realizado desde el local de Huaraz y su ingreso al portal del proveedor.
- El analista 2 de logística tiene la posibilidad de diferenciar aquellas órdenes de compra que aún faltan ingresar como pedidos al proveedor.

- Existe una documentación entre empresa y transportista referente a los pedidos asignados a cada vehículo.
- Existe una trazabilidad entre la orden de compra generada por el local y la factura de compra enviada por el proveedor. De esta manera, se confirma que todos los pedidos fueron atendidos con algún transporte.

ETAPA 3: Abastecimiento del pedido

El usuario involucrado en esta etapa es el analista 2 de logística.

A. Interacción en el módulo de compras

- El transportista ingresa a la planta del proveedor con todas las órdenes de compra asignadas a su vehículo. (*)
- Dentro de planta, el transportista obtiene su turno de atención para el primer pedido y entra a la cola. Sin embargo, al tener la lista de las demás órdenes asignadas a su vehículo, el transportista puede separar turno para las cargas posteriores. (*) Es decir, si el tiempo para llegar a Huaraz con el primer pedido es de 18 horas y el tiempo de vuelta a planta es de 12 horas, el transportista puede programar sus posteriores turnos con un espacio de 30 a 31 horas. Esta estrategia reducirá significativamente su tiempo de espera en cola, por lo que el pedido será entregado a tiempo.
- El transportista carga el primer pedido asignado, recibe la guía de remisión emitida por el proveedor, y sale de planta rumbo a Huaraz.
- El transportista envía digitalmente la guía de remisión del proveedor al analista 2 de logística.
- El analista 2 de logística ingresa la guía de entrada del proveedor en el ERP, enlazándola con la factura emitida por el proveedor. En este registro, el enlace entre ambos documentos es el número de pedido. (*)

B. Principales cambios

- El transportista tiene conocimiento anticipado de la cantidad de pedidos a abastecer durante la semana.
- El transportista programa las citas, de manera adelantada, para cargar cada uno de sus pedidos.
- Se reduce el tiempo en la cola de espera, ya que la programación de la cita permite al vehículo ingresar a cargar su siguiente pedido de manera inmediata en la hora agendada.
- El área logística ingresa las guías de entrada dentro del ERP con el objetivo de que el local visualice la relación de pedido que se encuentran en camino.

- Se completa la trazabilidad del pedido a través de la siguiente documentación: orden de compra, factura de compra y guía de entrada del proveedor.

ETAPA 4: Entrega del pedido

Los usuarios involucrados en esta etapa son el analista 2 de logística, administrador del local de Huaraz, vendedores del local de Huaraz, secretaria y jefe de almacén.

A. Interacción en el módulo de gestión de inventario

1. Opción 1 de fin de proceso: el transportista entrega el pedido al cliente.

- El transportista descarga el pedido en el establecimiento del cliente y entrega la copia “Destinatario / Sunat” de la guía de remisión.
- El cliente envía digitalmente la guía de remisión a la persona a quien le hizo el pedido de cemento: administrador del local o vendedor. De esta manera, confirma la recepción total del pedido.
- El local de Huaraz, al recibir la confirmación del cliente, debe realizar el movimiento de inventario dentro del sistema ERP. (*)
- Dentro del módulo de gestión de inventario, el local debe aceptar la guía de entrada emitida por el área logística. En este proceso, se registra la entrada de este material al stock del almacén. (*)
- Al contar con stock de cemento disponible en el sistema, el administrador o vendedor del local procede a facturar la venta de carro de cemento. (*)

2. Opción 2 de fin de proceso: el transportista entrega el pedido en el local de Huaraz.

- El transportista descarga el pedido en el local de Huaraz y entrega al jefe de almacén la copia “Destinatario / Sunat” de la guía de remisión.
- El jefe de almacén debe verificar la guía entregada por el transportista y realizar el movimiento de inventario dentro del sistema ERP. (*)
- Dentro del módulo de gestión de inventario, el jefe de almacén debe aceptar la guía de entrada emitida por el área logística. En este proceso, se registra la entrada de este material al stock del almacén. (*)
- Al contar con stock de cemento disponible en el sistema, se habilita la opción para facturar la venta al cliente. (*)

B. Principales cambios

- El local de Huaraz, al realizar el ingreso de cemento a inventario, confirma que el pedido fue entregado, ya sea al cliente o en el local.
- Si el transportista entregó el pedido al cliente, el local de Huaraz, posteriormente, debe facturar la cantidad vendida al cliente, dentro del módulo de ventas.

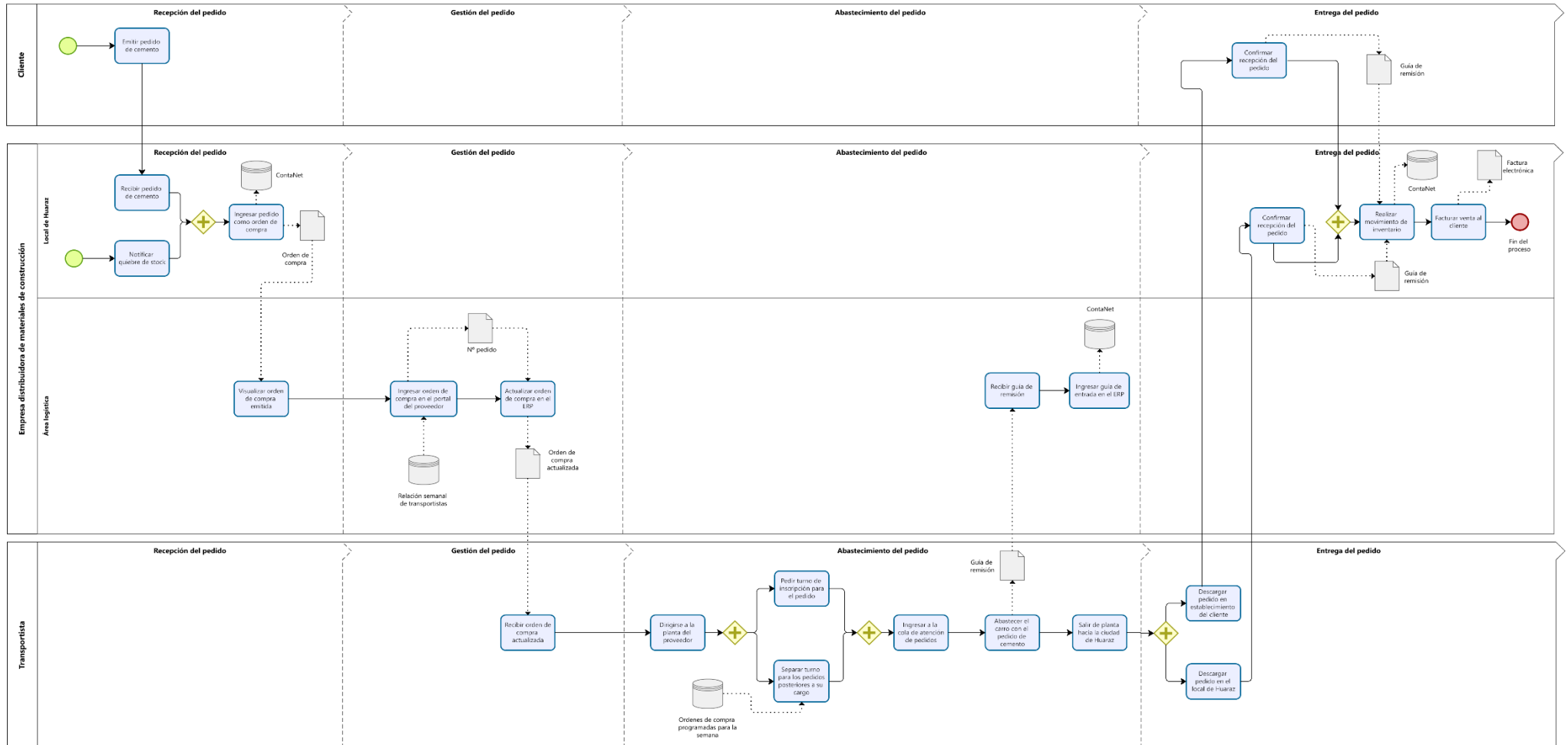
- Si el transportista entregó el pedido en el local, el proceso termina con el ingreso de cemento a inventario.

La implementación del nuevo sistema ERP generará, sin duda, un impacto de cambio en los usuarios involucrados y en todas las demás áreas de la empresa. Sin embargo, esta importante herramienta contribuye directamente a cumplir con los tiempos de entrega de los pedidos, ya que documenta el proceso, genera trazabilidad de la carga y permite realizar una posterior analítica de compras y ventas. A diferencia de la situación actual del proceso, con el sistema ERP ContaNet se visualizará la información en tiempo real, la comunicación entre el local de Huaraz y el área logística será confiable y se tendrá la información suficiente para anticipar pedidos de clientes. El plan de adquisición expone a los gerentes las características y funcionalidades del sistema a adquirir, el plan de implementación detalla las tareas y responsabilidades dentro de cada fase de habilitación del software, y, por último, el plan de acompañamiento al usuario detalla la forma de uso que los usuarios deben darle al sistema para conseguir un proceso optimizado.

6.4 Mapa de procesos TO BE

A continuación, se presenta el desarrollo del proceso de abastecimiento de cemento optimizado, a través de un flujograma realizado en Bizagi. El mapa reúne la implementación de los 3 componentes de la solución: exclusividad de los vehículos de transporte, creación de un proceso de monitoreo de vehículos de carga y la implementación de un sistema logístico integrado. De esta manera, se presenta la interacción de los usuarios con los ejes de la solución, exponiendo su forma de uso para lograr el cumplimiento en los tiempos de entrega de los pedidos.

Figura 16: Flujograma de la situación mejorada del proceso



CAPÍTULO 7: VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA SOLUCIÓN

La solución propuesta en el capítulo anterior se compone de 3 acciones principales: acuerdo de exclusividad de transporte, creación de un nuevo proceso de monitoreo de vehículos de carga y la implementación de un sistema ERP como herramienta para la documentación e integración del proceso. En base a ello, a continuación, se presenta los diferentes costos que la empresa debe enfrentar para poner en acción la propuesta presentada.

7.1 Inversiones necesarias en el proyecto

La tabla 19 detalla la inversión necesaria para la adquisición de 2 de los componentes de la solución, expresados en soles. Estos conceptos son asumidos por única vez y representan el monto a pagar por la adquisición de los activos incluidos en la propuesta de solución. Es importante mencionar que, el componente 2 no presenta ninguna inversión adicional y/o costos a futuro, ya que el área logística asumirá la totalidad del proceso y se trabajará con los recursos actuales.

Tabla 19: Inversiones de la solución propuesta

Componente de la solución	Concepto	Costo
1. Adquisición del nuevo vehículo	Tracto: costos incurridos en la compra al proveedor seleccionado.	S/ 487,500
	Carreta: costos incurridos en la compra al proveedor Fameca.	S/ 98,943
3. Adquisición del ERP logístico ContaNet	Licencias de uso: pago por la adquisición de las 25 licencias de usuario para la utilización del sistema ContaNet.	S/ 16,899
	Implementación: incluye el pago por la habilitación total del software en las máquinas de los usuarios, así como la puesta en marcha de las sesiones de capacitación de cada módulo adquirido.	S/ 25,348
	Servicio de hosting: incluye el pago de alquiler de los servidores del proveedor ContaNet para el alojamiento de la información, durante el primer año.	S/ 13,254
	Soporte técnico: costos incurridos en las horas adicionales solicitadas por el personal de la empresa para el solución de dudas y/o acompañamiento de procesos. Se está considerando un total de 5 horas a utilizar.	S/ 690
Total costo de adquisición estimado		S/ 642,634

Nota. Expresado en soles. Elaboración propia.

Adicionalmente, se contempla los costos incurridos dentro del primer año de operación, los cuales son necesarios para poner en marcha las adquisiciones realizadas. La tabla 20 detalla los costos asociados a la documentación del nuevo vehículo adquirido, así como la contratación del plan de mantenimiento del sistema logístico.

Tabla 20: Costos incurridos en el primer año de operación

Componente de la solución	Concepto	Costo
1. Adquisición de un nuevo vehículo	Seguro vehicular: prima asumida por el periodo de 1 año. Incluye póliza de tracto y carreta.	S/ 12,870
	Documentación: incluye el trámite de permisos y documentos necesarios para la circulación del vehículo.	S/ 520
	Planilla: incluye el sueldo durante el primer año de contratación del chofer.	S/ 26,400
	Combustible: incluye el costo por el total de galones consumidos en la ruta Lima-Huaraz, durante el primer año de operación.	S/ 216,000
3. Adquisición del ERP logístico ContaNet	Post venta y mantenimiento: incluye el pago por el servicio de post venta del sistema durante el primer año, partiendo desde el cierre del proyecto. Este consta de 36 horas disponibles para consultas y/o mesa de ayuda a los usuarios.	S/ 2,099
Total costos del primer año		S/ 257,889

Nota. Expresado en soles. Elaboración propia.

Ambos costos representan un total de 900,523 soles, que la empresa asumirá en la adquisición de la solución y su puesta en marcha.

7.2 Periodo y tasa de descuento del proyecto

El tiempo de vida del proyecto será determinado por el tiempo de vida útil del nuevo vehículo adquirido, ya que es esta inversión la que representa la mayoría de los gastos a asumir durante los próximos años. En base a ello, el tiempo de vida del proyecto es de 5 años y se utilizará una tasa de descuento de 8%. Es importante mencionar que este indicador fue proporcionado por el área contable de la empresa analizada.

7.3 Flujo de caja del proyecto

FLUJO DE CAJA - ESCENARIO CONSERVADOR

AÑO	0	1	2	3	4	5						
SALDO INICIAL DE CAJA	S/	1,655,844.58	S/	1,442,127.12	S/	1,209,555.98	S/	956,245.81	S/	845,456.02		
INGRESOS DE LA OPERACIÓN	S/	2,931,646.44	S/	2,931,646.44	S/	2,931,646.44	S/	2,931,646.44	S/	2,931,646.44		
EGRESOS DE LA OPERACIÓN	-S/	2,722,141.57	-S/	2,740,995.24	-S/	2,761,734.28	-S/	2,784,547.23	-S/	2,809,641.47		
Compra de bienes y servicios	-S/	1,905,570.19	-S/	1,905,570.19	-S/	1,905,570.19	-S/	1,905,570.19	-S/	1,905,570.19		
Gastos de personal	-S/	188,536.74	-S/	207,390.41	-S/	228,129.46	-S/	250,942.40	-S/	276,036.64		
Servicios prestados por terceros	-S/	275,221.48	-S/	275,221.48	-S/	275,221.48	-S/	275,221.48	-S/	275,221.48		
Tributos	-S/	228,668.42	-S/	228,668.42	-S/	228,668.42	-S/	228,668.42	-S/	228,668.42		
IGV	-S/	184,693.73	-S/	184,693.73	-S/	184,693.73	-S/	184,693.73	-S/	184,693.73		
Renta	-S/	43,974.70	-S/	43,974.70	-S/	43,974.70	-S/	43,974.70	-S/	43,974.70		
Gastos diversos de gestión	-S/	124,144.74	-S/	124,144.74	-S/	124,144.74	-S/	124,144.74	-S/	124,144.74		
SALDO OPERATIVO	S/	209,504.87	S/	190,651.20	S/	169,912.16	S/	147,099.21	S/	122,004.97		
EGRESOS POR INVERSIÓN	-S/	642,634.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00		
Compra de activos	-S/	642,634.00										
Gastos asociados a la inversión	-S/		-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00		
FINANCIAMIENTO EXTERNO	S/	400,000.00	-S/	165,333.33	-S/	165,333.33	S/	-	S/	-		
Préstamo bancario	S/	400,000.00	0	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-	
Amortización del préstamo bancario	S/	-	-S/	133,333.33	-S/	133,333.33	-S/	133,333.33	S/	-		
Intereses y comisiones del préstamo	S/	-	-S/	32,000.00	-S/	32,000.00	-S/	32,000.00	S/	-		
SALDO FINAL DE CAJA	-S/	242,634.00	S/	1,442,127.12	S/	1,209,555.98	S/	956,245.80	S/	845,456.02	S/	709,571.99
VAN	-S/	242,634.00	S/	1,335,302.89	S/	1,036,999.30	S/	759,098.75	S/	621,435.41	S/	482,922.77
TOTAL VAN DEL PROYECTO	S/	3,993,125.13										

FLUJO DE CAJA - ESCENARIO OPTIMISTA

AÑO	0	1	2	3	4	5					
SALDO INICIAL DE CAJA	S/	1,655,844.58	S/	1,442,127.12	S/	1,209,555.98	S/	956,245.81	S/	845,456.02	
INGRESOS DE LA OPERACIÓN	S/	2,931,646.44	S/	3,224,811.08	S/	3,547,292.19	S/	3,902,021.41	S/	4,292,223.55	
EGRESOS DE LA OPERACIÓN	-S/	2,722,141.57	-S/	2,954,419.10	-S/	3,209,924.39	-S/	3,490,980.21	-S/	3,800,141.61	
Compra de bienes y servicios	-S/	1,905,570.19	-S/	2,096,127.20	-S/	2,305,739.93	-S/	2,536,313.92	-S/	2,789,945.31	
Gastos de personal	-S/	188,536.74	-S/	207,390.41	-S/	228,129.46	-S/	250,942.40	-S/	276,036.64	
Servicios prestados por terceros	-S/	275,221.48	-S/	275,221.48	-S/	275,221.48	-S/	275,221.48	-S/	275,221.48	
Tributos	-S/	228,668.42	-S/	251,535.26	-S/	276,688.79	-S/	304,357.67	-S/	334,793.44	
IGV	-S/	184,693.73	-S/	203,163.10	-S/	223,479.41	-S/	245,827.35	-S/	270,410.08	
Renta	-S/	43,974.70	-S/	48,372.17	-S/	53,209.38	-S/	58,530.32	-S/	64,383.35	
Gastos diversos de gestión	-S/	124,144.74	-S/	124,144.74	-S/	124,144.74	-S/	124,144.74	-S/	124,144.74	
SALDO OPERATIVO	S/	209,504.87	S/	270,391.98	S/	337,367.80	S/	411,041.20	S/	492,081.95	
EGRESOS POR INVERSIÓN	-S/	642,634.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	
Compra de activos	-S/	642,634.00									
Gastos asociados a la inversión	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	-S/	257,889.00	
FINANCIAMIENTO EXTERNO	S/	400,000.00	-S/	165,333.33	-S/	165,333.33	-S/	165,333.33	S/	-	
Préstamo bancario	S/	400,000.00	0	S/	-	S/	-	S/	-	S/	-
Amortización del préstamo bancario	S/	-	-S/	133,333.33	-S/	133,333.33	-S/	133,333.33	S/	-	
Intereses y comisiones del préstamo	S/	-	-S/	32,000.00	-S/	32,000.00	-S/	32,000.00	S/	-	
SALDO FINAL DE CAJA	-S/	242,634.00	S/	1,442,127.12	S/	1,289,296.77	S/	1,123,701.45	S/	1,109,398.01	
VAN	-S/	242,634.00	S/	1,335,302.89	S/	1,105,364.17	S/	892,030.44	S/	815,440.66	
TOTAL VAN DEL PROYECTO	S/	4,640,295.10									

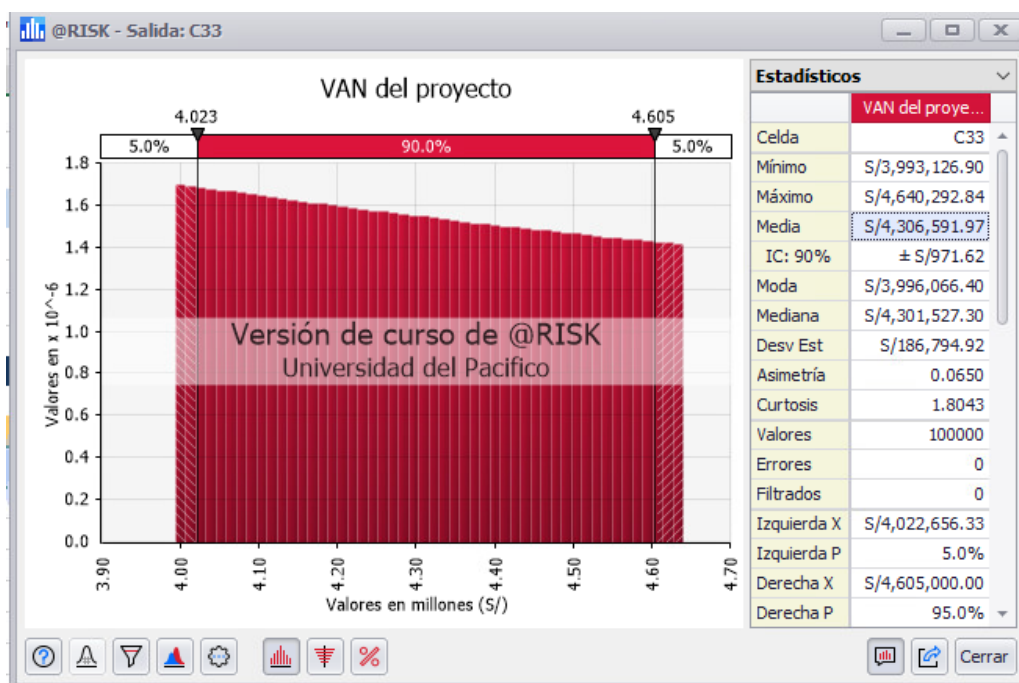
7.4 Interpretación del VAN del proyecto

En la sección anterior, se mostró 2 flujos de caja posibles: uno bajo un escenario conservador y el segundo bajo el escenario optimista. La diferencia entre ambos es el crecimiento en las ventas anuales, el cual será tomado como nuestra principal variable dentro del modelo.

La empresa analizada tiene como objetivo a mediano plazo aumentar en 10% los ingresos por ventas en cada año, por lo que su crecimiento anual puede tener cualquier valor entre 0% y 10%. En base a ello, se construye la simulación Montecarlo, con el objetivo de obtener el mínimo y máximo VAN que el proyecto puede obtener, considerando la variabilidad e incertidumbre del crecimiento anual en ventas de la empresa.

La figura 17 muestra la distribución de los valores posibles para el VAN del proyecto, obteniendo como principal conclusión que el proyecto tendría un VAN mínimo de 3,993,126.90 soles y un VAN máximo de 4,640,292.84 soles. Es decir, en un escenario en que la empresa cumpla el objetivo de tener un crecimiento de 10% anual en ingresos por ventas, el VAN del proyecto será 4,640,292.84 soles.

Figura 17: Simulación del VAN el proyecto



CAPÍTULO 8: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

8.1 Project charter

PROJECT CHARTER			
Nombre del proyecto:	Optimización del proceso de abastecimiento de cemento a la ciudad de Huaraz		
Patrocinador del proyecto:	<ul style="list-style-type: none">Gerencia generalAnalista 1 de logística	Gerente del proyecto:	<ul style="list-style-type: none">Analista 1 de logística
Cliente del proyecto:	Empresa distribuidora de materiales de construcción	Fecha de creación:	<ul style="list-style-type: none">01/12/2021
Aprobación del proyecto:	<ul style="list-style-type: none">Gerencia generalAnalista 1 de logísticaContador general de la empresaJefe de proyecto de la empresa ContaPerú		
Justificación del proyecto:			
Implementar un cambio sostenible en el proceso de abastecimiento de cemento que asegure el cumplimiento de la propuesta de valor de la empresa, reafirmando así, su principal diferencial en el mercado sobre el resto de competidores y generando mayores ventas por el aumento de confianza y lealtad por parte de los clientes.			
Objetivos del proyecto:			
<ul style="list-style-type: none">Cumplir con la entrega del pedido al cliente dentro de las 24 horas acordadas.Asegurar la confianza y preferencia del cliente sobre el resto de competidores.Obtener la liquidez suficiente para no superar los S/ 300 en intereses moratorios en facturas del proveedor.			
Descripción del proyecto:			
El proyecto consta de la implementación de 3 acciones que transforman y ordenan el proceso de abastecimiento de cemento a la ciudad de Huaraz, generando cambios en las tareas diarias realizadas por el personal del área logística y del local involucrado. Para optimizar la participación de agentes externos a la empresa, se crea un acuerdo de exclusividad con los transportistas y además, se plantea exclusividad del vehículo propio. Para la optimización de la participación de agentes internos, se crea un nuevo proceso dentro el área logística y se implementa una herramienta tecnológica que permita documentar e integrar la información del proceso, consultar el estado del pedido en tiempo real y generar inteligencia de negocio para anticipar próximos pedidos.			

PROJECT CHARTER

Alcance del proyecto:

- La implementación del presente proyecto se llevará a cabo dentro del área logística de la empresa y se aplicará a la gestión del abastecimiento del producto más vendido por la empresa: el cemento. Asimismo, el proyecto involucra específicamente al local de Huaraz para la implementación de los cambios y la recepción del material.

Principales interesados del proyecto:

- Gerencia general
- Área logística
- Personal del local de Huaraz
- Contador general de la empresa
- Administrador del área de transporte
- Jefe de proyecto de la empresa Conta Perú
- Equipo de implementación de la empresa Conta Perú
- Usuarios líderes de la empresa

Riesgos del proyecto:

- Entorno cambiante dentro del sector transporte.
- Cumplimiento de requisitos para la obtención del préstamo bancario.
- Tiempo estimado para la liberación del préstamo bancario.
- Resistencia al cambio por parte de los usuarios involucrados.
- Capacitación de uso del nuevo sistema puede tomar mayor tiempo al esperado.

PROJECT CHARTER

Duración del proyecto:

La implementación total del proyecto tomará 5 meses.

Resumen de hitos del proyecto:

Hitos generales	Fecha límite
Kick off general del proyecto y presentación de propuesta a la empresa	4 de julio 2022
Validación del nuevo diagrama de procesos de abastecimiento de cemento	6 de julio 2022
Definición de la organización del proyecto	8 de julio 2022
Diseño del plan de trabajo para la implementación de los 3 componentes de la solución	11 de julio 2022
Hitos del componente 1 – Acción 1	Fecha límite
Levantamiento de información de transportistas aliados	13 de julio 2022
Cierre del periodo de negociación con los transportistas	26 de julio 2022
Puesta en marcha del SLA acordado	27 de julio 2022
Hitos del componente 1 - Acción 2	Fecha límite
Levantamiento de información de proveedores del tracto y carreta del vehículo	12 de julio 2022
Revisión y validación de los requerimientos técnicos de ambas adquisiciones	13 de julio 2022
Reunión con proveedores	14 de julio 2022
Creación del plan de trabajo del vehículo	18 de julio 2022
Presentación de la documentación necesaria para la solicitud de préstamo bancario	22 de julio 2022
Entrega de la carreta adquirida	16 de setiembre 2022
Liberación del préstamo bancario	30 de setiembre 2022
Entrega del tracto adquirido	03 de octubre 2022
Puesta en marcha del vehículo	17 de octubre 2022
Hitos del componente 2	Fecha límite
Hoja de descripción del nuevo proceso validada por el área logística	13 de julio 2022
Creación del manual de usuario del nuevo proceso	22 de julio 2022
Puesta en marcha del proceso “Monitoreo de unidades de carga”	27 de julio 2022

PROJECT CHARTER	
Hitos del componente 3	Fecha límite
Revisión del plan de adquisición del sistema logístico ContaNet	02 de agosto 2022
Kick off con el equipo de implementación de Conta Perú y la gerencia general	09 de agosto 2022
Definición del equipo a cargo del proyecto	09 de agosto 2022
Validación de las fases del proyecto	09 de agosto 2022
Software instalado en cada máquina de usuario	12 de agosto 2022
Validación del plan de capacitación del personal y plan de acompañamiento al usuario	12 de agosto 2022
Inicio de las sesiones de capacitación del personal	22 de agosto 2022
Despliegue del plan de acompañamiento al usuario	22 de agosto 2022
Validación y confirmación de la actualización del software por parte de los usuarios	26 de agosto 2022
Fin de las sesiones de capacitación del personal	23 de setiembre 2022
Creación del manual de usuario	12 de octubre 2022
Fin del periodo de pruebas en el sistema	14 de octubre 2022
Ingreso a producción e inicio de operaciones en el sistema ContaNet	17 de octubre 2022
Fin del soporte técnico brindado por el equipo de ContaPeru	25 de noviembre 2022
Cierre del proyecto de implementación del software	25 de noviembre 2022
Sesión de cierre total del proyecto	28 de noviembre 2022
Presupuesto del proyecto:	
El costo total de la implementación del proyecto asciende a 900,522 soles.	

8.2 Alcance del proyecto

Se define el alcance del proyecto con el objetivo de limitar el número de actividades que se encuentran involucradas dentro de la etapa de planificación y ejecución del mismo, así como identificar aquellas que no se encuentran dentro de su desarrollo.

El siguiente proyecto planifica y estructura la implementación de los 3 componentes que optimizarán el proceso de abastecimiento de cemento, definiendo y guiando la secuencia de actividades a desempeñar dentro de la empresa y el personal responsable. Sin embargo, este trabajo no incluye la ejecución de dichos componentes, ya que esta tarea estará a cargo del equipo de proyecto y área logística.

Como parte de la planificación del proyecto, se involucra toda la información necesaria para llevarlo a cabo, definiendo el plan de trabajo con las tareas a realizar, estructurando los costos incurridos y definiendo el personal que se encontrará a cargo. En base a ello, se plantea la etapa

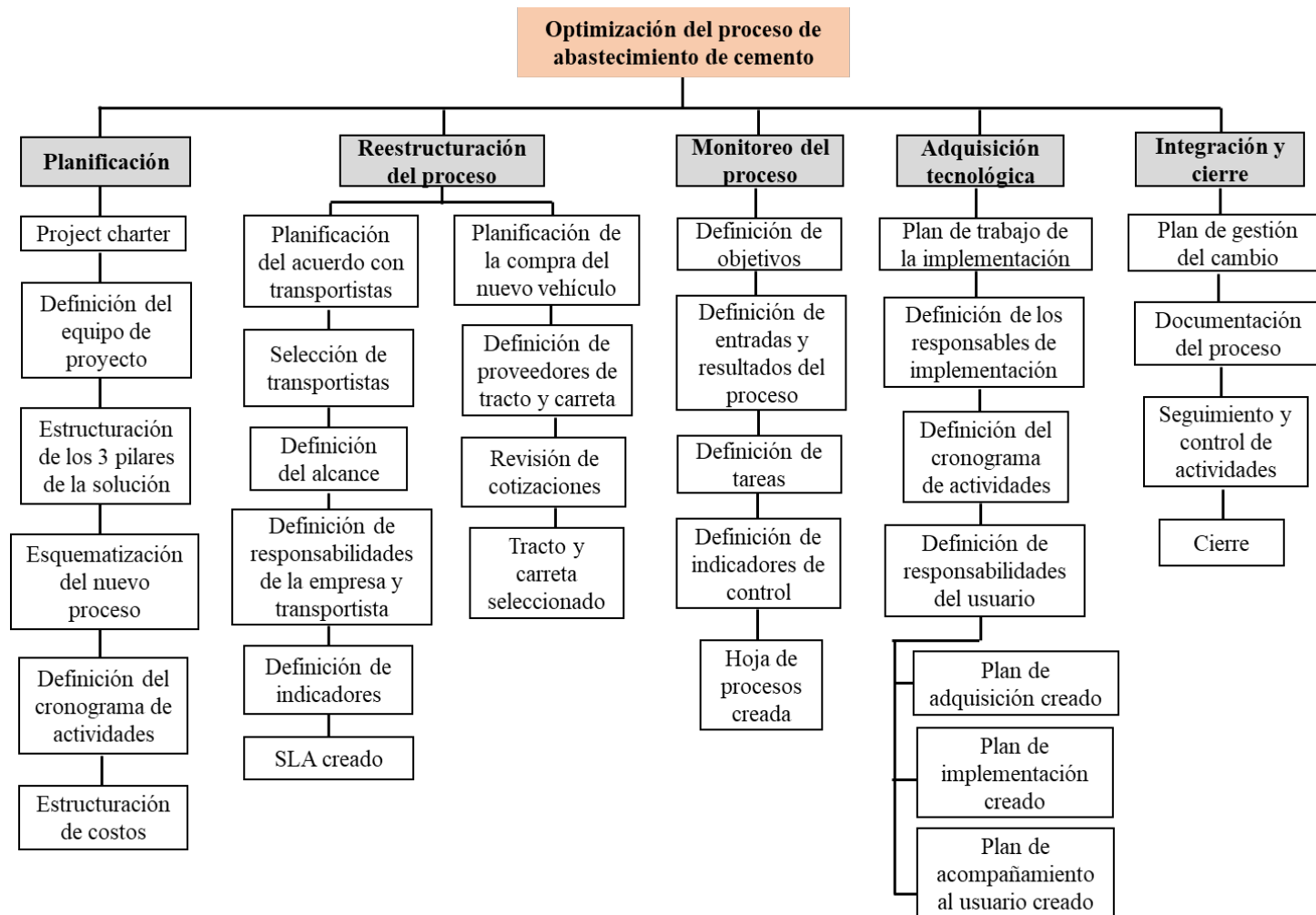
de ejecución del proyecto, la cual se divide en 3 pilares: reestructuración del proceso, monitoreo del proceso y adquisición tecnológica.

El primer pilar del proyecto detalla la secuencia de actividades para la implementación de un contrato exclusivo con el proveedor y la adquisición del nuevo vehículo. Para ello se define el contacto, negociación y presentación del acuerdo propuesto, de manera que la empresa transportista decida aceptarlo. El entregable final de este pilar es el SLA firmado por el transportista y la empresa. Asimismo, se contempla el proceso de adquisición del nuevo vehículo, incluyendo todas las actividades a realizar hasta que el proveedor haga la entrega del tracto y carreta e iniciar operaciones.

El segundo pilar estructura la implementación de un nuevo proceso dentro del área logística y crea el plan de trabajo del área logística para incluir el “Monitoreo de unidades de carga” dentro de sus funciones. El entregable final de este pilar es la hoja de procesos creada y aprobada por gerencia.

El último pilar del proyecto consta de una herramienta tecnológica como soporte para la optimización del proceso de abastecimiento. Para ello, se estructura la secuencia de actividades desde el primer contacto con el equipo de proyecto de Conta Perú hasta el ingreso del sistema a producción. Los entregables son el plan de adquisición e implementación del software logístico ContaNet, así como el plan de acompañamiento al usuario, el cual relaciona las funcionalidades del sistema con las tareas realizadas por el área logística.

8.2.1 EDT del proyecto



8.3 Actividades del proyecto

El proyecto se encuentra dividido en 5 etapas, las cuales involucran la planificación del proyecto, los 3 pilares de la solución y la integración y cierre del proyecto. Para su desarrollo, se estima un tiempo aproximado de 5 meses, siendo el inicio tentativo en el mes de julio y cierre en el mes de noviembre.

La etapa de planificación inicia con el kick off de la propuesta de solución como hito inicial. A partir de ello, se valida el proceso de abastecimiento mejorado y se crea el plan de trabajo para los próximos meses. Dentro del primer mes, se desarrolla la planificación de proyecto y se inicia ambas acciones del primer pilar: reestructuración del proceso. Paralelamente, se da inicio al segundo pilar de la solución: monitoreo del proceso. Durante el siguiente mes, se continúa con las actividades relacionadas a la acción 2 del primer pilar y, además, se da inicio al tercer pilar de la solución: adquisición tecnológica. En esta instancia del proyecto, ya se ha culminado la acción 1 de la reestructuración del proceso. Para el tercer mes, se continúa las actividades relacionadas a la acción 2 del primer pilar, así como las tareas vinculadas a la adquisición tecnológica. En el cuarto mes se culmina el desarrollo de la segunda acción del pilar 1. Finalmente, el quinto mes es dedicado exclusivamente a las tareas relacionadas al tercer pilar y cierre del proyecto.

A continuación, la figura 18 muestra el Diagrama de Gantt con el detalle de las actividades contempladas dentro del presente proyecto, dando visibilidad a la duración de las mismas, expresado en días.

Figura 18: Diagrama de Gantt del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES	DÍAS	TIEMPO DE DURACIÓN																																																	
			JULIO										AGOSTO										SETIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE																			
			4	6	8	11	12	13	14	15	18	19	22	25	26	27	1	2	3	8	9	12	15	17	19	22	26	29	5	8	12	16	23	26	28	30	3	7	10	12	14	17	7	11	18	25	28					
Planificación	Kick off del proyecto	1	■																																																	
	Validación del proceso mejorado a implementar	3	■	■																																																
	Definición de la organización del proyecto	3		■	■																																															
	Diseño del plan de trabajo para la implementación de los 3 componentes de la solución	1				■																																														
Pilar 1 de la solución (Acción 1)	Levantamiento de información de transportistas aliados	2					■	■																																												
	Detalle del documento "Service Level Agreement" definidos y validados por la empresa	3					■	■	■																																											
	Contacto con los transportistas y presentación del SLA	5							■	■	■																																									
	Negociaciones finales y cierre de acuerdos con transportistas	2										■	■																																							
	SLA firmados y entregados a los transportistas	1											■																																							
	Puesta en marcha del proceso, bajo las condiciones del SLA	-														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ETAPA	ACTIVIDADES	DÍAS	TIEMPO DE DURACIÓN																																									
			JULIO							AGOSTO							SETIEMBRE							OCTUBRE				NOVIEMBRE																
			4	6	8	11	12	13	14	15	18	19	22	25	26	27	1	2	3	8	9	12	15	17	19	22	26	29	5	8	12	16	23	26	28	30	3	7	10	12	14	17	7	11
Pilar 1 de la solución (Acción 2)	Revisión de información del proveedor elegido para la compra del tractor y carreta del vehículo	1																																										
	Validación de los requerimientos técnicos de ambas adquisiciones	2																																										
	Reunión con el proveedor del tractor y definición de las condiciones de compra	1																																										
	Creación del plan de trabajo del vehículo	2																																										
	Elección de la entidad bancaria y revisión de requisitos para la solicitud del préstamo	1																																										
	Reunión y presentación de la documentación necesaria para la solicitud de préstamo bancario	6																																										
	Reunión con el proveedor de la carreta y definición de las condiciones de compra	1																																										
	Orden de compra enviada al proveedor de la carreta	1																																										
	Construcción y entrega de la carreta	48																																										
	Revisión y aprobación de la entidad bancaria. Liberación del préstamo	48																																										
	Orden de compra enviada al proveedor del tractor	1																																										
	Acondicionamiento y entrega del tractor adquirido	2																																										
	Reunión de documentación necesaria para la circulación del vehículo	11																																										
	Puesta en marcha de la operación del vehículo	-																																										

ETAPA	ACTIVIDADES	DÍAS	TIEMPO DE DURACIÓN																																									
			JULIO														AGOSTO							SETIEMBRE					OCTUBRE				NOVIEMBRE											
			4	6	8	11	12	13	14	15	18	19	22	25	26	27	1	2	3	8	9	12	15	17	19	22	26	29	5	8	12	16	23	26	28	30	3	7	10	12	14	17	7	11
Pilar 2 de la solución	Presentación de la hoja de descripción de procesos del "Monitoreo de carga de unidades"	1																																										
	Hoja de descripción de procesos validada por el área logística y gerencia general	3																																										
	Creación del manual de usuario del nuevo proceso	5																																										
	Capacitación de usuarios sobre los indicadores de medición a implementar	3																																										
	Puesta en marcha del proceso de monitoreo de unidades de carga	-																																										

8.4 Presupuesto del proyecto

Para la ejecución del presente proyecto, se debe incurrir en 2 tipo de costos: implementación y lanzamiento. El costo de implementación será aquel que involucre la adquisición de bienes y herramientas que la empresa necesita para realizar el proyecto. Seguidamente, al iniciar la operación de estos activos, la empresa incurre en costos de lanzamiento, los cuales son afrontados desde el primer día de actividad hasta el último día después de un año.

El presupuesto para la implementación del proyecto es el siguiente:

Concepto	Costo
Adquisición del tracto del vehículo	S/ 487,500
Adquisición de la carreta del vehículo	S/ 98,943
Adquisición de las licencias de uso del sistema ContaNet	S/ 16,899
Costo de implementación total del sistema ContaNet	S/ 25,348
Pago por el servicio de hosting para el almacenamiento de la base de datos de las operaciones de la empresa.	S/ 13,254
Pago por el soporte técnico obligatorio a recibir luego de la implementación del sistema	S/ 690
Total presupuesto de implementación	S/ 642,634

El presupuesto para la puesta en marcha del proyecto durante el primer año es el siguiente:

Concepto	Costo
Adquisición del seguro vehicular para el tracto y carreta.	S/ 12,870
Costos incurridos en la documentación necesaria para la operación del vehículo.	S/ 520
Costo incurrido en el pago de sueldo durante el primer año de contratación del chofer del vehículo.	S/ 26,400
Pago por combustible utilizado en los viajes Lima-Huaraz.	S/ 216,000
Pago por el servicio de post venta y mantenimiento del sistema ContaNet.	S/ 2,099
Total presupuesto para el primer año de operación	S/ 257,889

Ambos conceptos indican a la empresa que, para la realización del presente proyecto, se necesita un presupuesto de S/ 900,523.

8.5 Gestión de recursos humanos

Para una mejor organización, se construye la matriz de asignación de responsabilidades (RAM) para listar las tareas de todos los involucrados en el proyecto. Adicionalmente, la matriz RACI será utilizada para detallar, puntualmente, los roles de los miembros del equipo de dirección del proyecto. Para su construcción, se tomará como referencia los principales hitos del proyecto.

Tabla 21: Matriz de asignación de responsabilidades

Recurso	Rol a desempeñar en el proyecto
Gerencia general	Ambos gerentes son los encargados de aprobar el proyecto. Son los patrocinadores más importantes ya que, además, financiarán la totalidad de costos incurridos.
Analista 1 de logística	Presenta el rol más importante, ya que es la directora del proyecto y uno de los patrocinadores. Es la encargada de planificar y velar por el desarrollo de todas las etapas del proyecto, así como liderar la gestión del cambio dentro de la empresa. Debe asegurar que los objetivos planteados se cumplan y que las tareas sean realizadas en los tiempos estimados. Asimismo, al ser un proyecto aplicado en su área, es la encargada de velar por el correcto desempeño del nuevo proceso de abastecimiento de cemento y de liderar la aplicación del manual de usuario. Además, es uno de los usuarios líderes de la empresa para la implementación y lanzamiento del software. Cumple el rol de mediadora entre la empresa y el proveedor del sistema, por lo que su participación es fundamental para asegurar el cumplimiento del contrato con Conta Perú y la cobertura completa de los requerimientos del software.
Analista 2 de logística	Es el encargado de validar el nuevo proceso de abastecimiento de cemento y verificar que la propuesta planteada solucione todos los puntos levantados en el diagrama de procesos AS IS. Al ser el dueño del proceso, debe apoyar en la creación del manual de usuario y en la construcción del plan de trabajo para el nuevo vehículo adquirido. Asimismo, será quien valide el SLA presentado a los transportistas.
Administrador del local de Huaraz	Es el encargado de verificar que el nuevo tiempo de entrega del pedido supere las expectativas del cliente. Asimismo, asume el rol de vocero principal entre la fuerza de ventas y el área logística, recogiendo voz de campo sobre el nivel de servicio percibido.

Recurso	Rol a desempeñar en el proyecto
Contador general	Presenta un rol importante en 2 de las acciones planificadas en el proyecto. Es el encargado de gestionar la solicitud del préstamo bancario para la adquisición del vehículo, por lo que debe de documentar y acreditar la capacidad de pago de la empresa. Asimismo, es uno de los usuarios líderes para la implementación del sistema ERP. Es el encargado de acompañar a los usuarios durante la implementación y operación del software. Junto con la analista 1, son los encargados de ser el medio de comunicación entre el equipo de implementación brindado por el proveedor y los usuarios de la empresa.
Administrador del área de transporte	Encargado de validar y desarrollar las actividades relacionadas a la adquisición del nuevo vehículo de transporte, así como de tramitar la documentación necesaria para ponerlo en marcha. Además, es el encargado de liderar la creación del plan de trabajo del vehículo junto con el analista 2 de logística.
Jefe de proyecto de la empresa Conta Perú	Personal brindado por la empresa Conta Perú, encargado de velar por la correcta planificación e implementación del sistema ERP. Será el responsable del cumplimiento del cronograma de las actividades planificadas, así como de garantizar que el sistema cumpla todos los requerimientos solicitados por la empresa.
Equipo de implementación de la empresa Conta Perú	Equipo brindado por el proveedor Conta Perú para desarrollar el componente 3 de la solución. Son los responsables de implementar el software dentro de la empresa y asegurar que se encuentre operativo al 100%. Además, es el equipo responsable de capacitar al personal y brindar soporte técnico a partir del primer mes de salida en vivo.
Usuarios líderes de la empresa	Equipo conformado por el contador general y la analista 1 de logística. Son los encargados de la correcta ejecución del tercer componente, ya que deben acompañar a todos los usuarios durante la etapa de transición al ERP adquirido. Sirven de nexo entre las necesidades de la empresa y el proveedor del sistema ContaNet, por lo que están a cargo de gestionar todos los requerimientos de los usuarios y asegurar que el proveedor los satisfaga.

Nota. Responsabilidades de todo el personal involucrado en el proyecto. Elaboración propia.

Tabla 22: Matriz RACI

Actividades	ETAPA 1: PLANIFICACIÓN				
	Gerente de proyecto	Analista 2	Contador general	Administrador de transporte	Jefe de proyectos de Conta Perú
Kick off general del proyecto y presentación de propuesta a la empresa	R	R/A	I	I	I
Validación del nuevo diagrama de procesos de abastecimiento de cemento	I/C	R	I	I/C	I
Definición de la organización del proyecto	R	I	I	I	I
Diseño del plan de trabajo para la implementación de los 3 componentes de la solución	R	R	I	I/C	I

Actividades	ETAPA 2: PRIMER PILAR DE LA SOLUCIÓN				
	Gerente de proyecto	Analista 2	Contador general	Administrador de transporte	Jefe de proyectos de Conta Perú
Levantamiento de información de transportistas aliados	R/C	R	I	I	I
Puesta en marcha del SLA acordado	R	R	I	I	I
Levantamiento de información de proveedores del tracto y carreta del vehículo	I	I	I/C	R	I
Revisión y validación de los requerimientos técnicos de ambas adquisiciones	I	I	I	R	I
Reunión con proveedores	I	I	I/C	R	I
Creación del plan de trabajo del vehículo	I	I	I/C	R	I
Presentación de la documentación necesaria para la solicitud de préstamo bancario	I	I	R	R/A	I
Puesta en marcha del vehículo	I	I	I	R	I

Actividades	ETAPA 3: SEGUNDO PILAR DE LA SOLUCIÓN				
	Gerente de proyecto	Analista 2	Contador general	Administrador de transporte	Jefe de proyectos de Conta Perú
Validar la hoja de descripción del nuevo proceso implementado	R/C	R	I	I	I
Creación del manual de usuario del nuevo proceso	R/C	R	I	I	I
Puesta en marcha del proceso "Monitoreo de unidades de carga"	R	R	I	I	I

Actividades	ETAPA 4: TERCER PILAR DE LA SOLUCIÓN				
	Gerente de proyecto	Analista 2	Contador general	Administrador de transporte	Jefe de proyectos de Conta Perú
Revisión del plan de adquisición del sistema logístico ContaNet	R	I	R	I	C
Kick off entre Conta Perú y la gerencia general	R	I	R	I	R/C
Definición del equipo a cargo del proyecto	R	I	R	I	R
Validación de las fases del proyecto	R	I	R	I	R
Instalación del software	A	I	I	I	R
Validación del plan de capacitación del personal y plan de acompañamiento al usuario	R	I	A	I	R/C
Gestionar las sesiones de capacitación del personal	R	I	R	I	R/C
Validación y confirmación de la actualización del software por parte de los usuarios	R	I	R	I	C
Creación del manual de usuario	R	A	I	I	C
Gestionar el lanzamiento a producción	R	I	R	I	R
Gestionar el soporte técnico durante el primer mes de producción	C	I	I	I	R
Realizar el cierre del proyecto de implementación del software	R	I	R	I	R

Nota. Roles del equipo de dirección de proyecto. Elaboración propia.

8.6 Gestión de la comunicación del proyecto

La comunicación del proyecto será liderada por la gerente de proyecto y el contador general, quienes informarán a toda la empresa sobre la decisión de optimizar el proceso de abastecimiento de cemento, para cumplir con la propuesta de valor ofrecida al cliente y aumentar su preferencia.

La tabla 23 detalla la organización de las 3 reuniones presenciales a realizar, así como el seguimiento online que se realizará a las áreas afectadas por el proyecto.

Tabla 23: Organización de la comunicación del proyecto

	GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN DEL PROYECTO			
	Reunión 1	Reunión 2	Reunión 3	Emailing
Método	Presencial	Presencial	Presencial	Online
Público	Gerencia general	<ul style="list-style-type: none"> Área logística Área de transporte Área contable Área de ventas de Huaraz 	Resto de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> Área logística Área de ventas de Huaraz
Objetivos de la comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Concientizar sobre el problema encontrado Exponer propuesta de solución Exponer viabilidad de la solución Exponer plan de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> Concientizar sobre el problema encontrado Exponer propuesta de solución Explicar a detalle cada componente de la solución Exponer el cronograma de trabajo Exponer las diversas herramientas a utilizar Exponer las adquisiciones del proyecto Detallar el diagrama de procesos TO BE 	<ul style="list-style-type: none"> Concientizar sobre el problema encontrado Exponer propuesta de solución Detallar el diagrama de procesos TO BE Exponer nivel de influencia en el resto de la empresa Exponer el plan de gestión del cambio 	<ul style="list-style-type: none"> Reforzar comunicación del proyecto de manera constante Hacer seguimiento del cumplimiento de las nuevas tareas implementadas Comunicar actualizaciones dentro del proyecto Enviar documentos necesarios para la gestión del cambio
Frecuencia	4 de julio	4 julio	5 julio	4 de julio al 28 de noviembre
Responsables	Gerente de proyecto Contador general	Gerente de proyecto Contador general Gerencia general	Gerencial general Gerente de proyecto	Gerente de proyecto Contador general

Nota. Elaboración propia

A lo largo del proyecto, la distribución de información se realizará mediante los siguientes métodos:

- Distribución de documentos impresos:** se enviará el cronograma con los responsables involucrados en las tareas del proyecto. Además, se le hará entrega a cada participante, los entregables definidos en el presente proyecto: el SLA para el transportista, la hoja de descripción del nuevo proceso implementado, el plan de implementación del software y el plan de acompañamiento al usuario.
- Manuales de archivo:** como parte del proyecto, se hará entrega de 2 manuales: la hoja de descripción de procesos y el plan de acompañamiento al usuario para el uso del software. Sin embargo, la empresa será responsable de la creación del manual de usuario del nuevo proceso de abastecimiento de cemento. De esta manera, se contará con un único documento que reúna toda la información sobre la optimización del mismo, detallando el nuevo flujo de procesos y la totalidad de nuevas tareas incorporadas. El objetivo es ser la principal herramienta de consulta para los afectados por el proyecto: área logística y área de ventas de Huaraz.
- Herramientas electrónicas:** se hará uso de este tipo de herramientas con el objetivo de reforzar la comunicación del cambio a las principales áreas involucradas. A lo largo de todo

el proyecto, se utilizará la estrategia de emailing para el envío de recordatorios de las tareas dentro del plan, así como el detalle del avance del cronograma de trabajo. Asimismo, con este método es posible acompañar a los usuarios durante toda la transición. Se enviará el material necesario para el correcto desempeño del nuevo proceso, se realizará capacitaciones a través de videoconferencias y se notificará vía mail cualquier actualización en el cronograma.

8.7 Análisis de riesgos del proyecto

8.7.1 Identificación y clasificación de riesgos

A continuación, se identifica los riesgos a afrontar durante el desarrollo del proyecto, así como su nivel de gravedad e impacto. La tabla 24 divide los riesgos en términos del costo, tiempo, alcance y calidad del proyecto.

Tabla 24: Riesgos del proyecto

Objetivos del proyecto	GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO		
	Nivel de riesgo	Factor de riesgo	Riesgo e impacto
Costo	Moderado	Adquisición del nuevo vehículo	<p>Fuerte impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alta volatilidad del dólar influye directamente en la cantidad de dinero que será liberado por el banco. A pesar de haber solicitado el préstamo en dólares, el banco desembolsará el dinero a su equivalente en soles en el día de aprobación. Un alza en el tipo de cambio implica que el banco desembolse mayor cantidad de soles y la empresa se vea obligada a pagar más de lo esperado. La tendencia al alza en el precio del combustible afecta directamente a los costos incurridos para la operación del vehículo. El costo del combustible, equivalente al 85% de los costos incurridos en el primer año de operación, se podría incrementar hasta en 27%.
		Adquisición del sistema ERP	<p>Mediano impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Precios de adquisición y postventa ya se encuentran estipulados en el contrato, por lo que hay un riesgo mínimo de cambio. Alta volatilidad del dólar influye directamente en el aumento de costos de adquisición del sistema, ya que el monto desembolsado en soles será mayor.
Tiempo	Alto	Adquisición del nuevo vehículo	<ul style="list-style-type: none"> Una demora en el tiempo de respuesta del banco influye negativamente en el cumplimiento del cronograma para el ingreso de la orden de compra del tracto. Si el banco excede los 45 días de plazo para la aprobación del préstamo, las fechas establecidas en el cronograma deberán reprogramarse.
		Adquisición del sistema ERP	<ul style="list-style-type: none"> La implementación técnica del sistema ERP depende, en su totalidad, del equipo de proyecto brindado por Conta Perú. Por ello, existe un alto riesgo de dependencia externa para el cumplimiento de la fecha de puesta en marcha.

Objetivos del proyecto	GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO		
	Nivel de riesgo	Factor de riesgo	Riesgo e impacto
Alcance	Bajo	-	<ul style="list-style-type: none"> • El riesgo de ampliar la complejidad y/o áreas involucradas dentro del proyecto es mínimo, ya que todas las tareas se encuentran cubiertas con los recursos actuales y se han identificado, anticipadamente, a los agentes externos que cuentan con cierto grado de influencia y participación. • Sin embargo, el éxito del proyecto determinará, a futuro, la ampliación de su alcance para ser aplicado a los otros 3 locales de la empresa.
Calidad	Moderado	Adquisición del sistema ERP	<ul style="list-style-type: none"> • El personal involucrado puede ausentarse a las sesiones de capacitación, debido a la gran carga de trabajo y/o alta afluencia de clientes en el local. • Área de ventas de Huaraz y analista 2 de logística pueden verse reacios al cambio y no comprender el funcionamiento del nuevo sistema. • Ambos riesgos afectan directamente a la calidad del proyecto, ya que el desempeño del personal involucrado estará por debajo de lo esperado. Es decir, un uso incorrecto del sistema logístico dificultará la mejora del proceso de abastecimiento y será un obstáculo para el cumplimiento de los objetivos.

Nota. Posibles impactos sobre el costo, tiempo, alcance y calidad del proyecto. Elaboración propia.

8.7.2 Gestión de riesgos

Tabla 25: Plan de respuesta a los riesgos del proyecto

Riesgo del proyecto	Estrategia	Plan de acción
Alta volatilidad del dólar	Transferir	<ul style="list-style-type: none"> • Ante este riesgo, la empresa debe solicitar al proveedor de tracto y carreta un contrato de precio fijo expresado en soles. De esta manera, se transfiere el riesgo al vendedor del activo, ya que a pesar de un alza en el precio del dólar, la cantidad a desembolsar por parte de la empresa se mantiene constante. • La empresa cuenta con un desembolso fijo de dinero en soles determinado por el tipo de cambio del día, por lo que lo más conveniente es acordar un precio de compra del vehículo en la misma moneda. Así, el préstamo no pierde valor y logra cubrir el 80% del valor del tracto.
Tendencia al alza del precio del combustible	Aceptar	<ul style="list-style-type: none"> • Al ser un factor de contexto externo, una posible alza en el precio del combustible será aceptada, ya que no cuenta con ningún producto sustituto. • Al aceptar el riesgo, se cuantificará el impacto en el costo del proyecto, viéndose principalmente afectados los costos incurridos en el primer año de operación.
Tiempo de respuesta del banco para la aceptación del préstamo	Evitar	<ul style="list-style-type: none"> • En el escenario en que la entidad bancaria exceda el tiempo de 45 días para dar una respuesta, el cronograma debe ser modificado. • Se aplazará las actividades que se originan a partir de la liberación del préstamo, iniciando con la reprogramación del envío de la orden de compra al proveedor del tracto. • De esta manera, se evitará el riesgo de realizar la compra sin una financiación confirmada.

Riesgo del proyecto	Estrategia	Plan de acción
Alta dependencia externa para la implementación del sistema ERP	Transferir	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa debe transferir cierta parte del riesgo al proveedor del sistema ERP, de manera que asegure el cumplimiento del proveedor en la implementación del software adquirido. • Se negociará con la empresa Conta Perú la inclusión de una cláusula de indemnización en caso su equipo de proyecto no cumpla con los siguientes acuerdos: <ol style="list-style-type: none"> 1. No cumplir con las fechas establecidas en el cronograma. 2. Realizar cobros adicionales que no fueron estipulados en el contrato. 3. No proporcionar el personal técnico suficiente para la tarea de implementación, capacitación y puesta en marcha. 4. No culminar las sesiones de capacitación programadas y/o no cumplir con el total de horas de soporte técnico acordado.
Resistencia al cambio por parte del personal involucrado	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa debe mitigar este tipo de riesgo a través del lanzamiento de un plan de gestión de cambio que acompañe al personal involucrado durante la transición de tareas. • Se requiere una comunicación clara y temprana con el personal, dando a conocer los cambios dentro de la empresa y específicamente, en el proceso analizado. • Para ello, las reuniones presenciales 2 y 3, establecidas en el plan de comunicaciones, son vitales para concientizar al personal, justificar la transformación de procesos propuesta y alentarlos a contribuir con los objetivos de la empresa.

Nota. Estrategias para enfrentar los posibles riesgos a lo largo del proyecto. Elaboración propia.

8.7.3 Cuantificación del riesgo

Luego de establecer la estrategia a considerar para los 5 principales riesgos del proyecto, se cuantifica el impacto de aquel que será aceptado por la empresa. En base a ello, en caso exista un alza en el precio del combustible, los costos afrontados durante el primer año de operación del vehículo aumentarán.

Tabla 26: Impacto del alza en el precio de combustible

Componente de la solución	Riesgo afrontado	Concepto	Costo planificado	Costo asumiendo el riesgo
Adquisición de un nuevo vehículo	Alza en el precio del combustible	Seguro vehicular	S/ 12,870	S/ 12,870
		Documentación	S/ 520	S/ 520
		Planilla	S/ 26,400	S/ 26,400
		Combustible	S/ 216,000	S/ 273,600
Total costos del primer año			S/ 255,790	S/ 313,390

Nota. Nuevo costo a asumir por la empresa, en caso de ocurrencia del riesgo. Elaboración propia.

La tabla 26 muestra el detalle del nuevo costo a afrontar durante el primer año de operación del vehículo. En caso exista un alza en el precio del combustible, el costo pasaría de 15 soles a 19 soles por galón. Sabiendo que la ruta Lima - Huaraz consume aproximadamente 1,200 galones al mes, el costo mensual de combustible asciende a S/22,800 o S/273,600 anuales. Es decir, la ocurrencia del riesgo significaría a la empresa afrontar S/57,600 adicionales a lo planificado.

8.8 Adquisiciones del proyecto

El proyecto consta de 2 adquisiciones principales: un vehículo propio adicional y el sistema logístico ContaNet. Para ambos casos, se ha establecido las características y condiciones de compra.

8.8.1 Adquisición del nuevo vehículo

PLAN DE ADQUISICIÓN DEL VEHÍCULO PROPIO	
Características	Detalle
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar al área logística un vehículo exclusivo para el traslado de pedidos al local de Huaraz. • Cubrir el 20% de los pedidos de cemento semanales. • Contribuir, paralelamente, en uno de los objetivos a largo plazo de la empresa: alcanzar las 10 unidades de carga pesada dentro de los próximos 5 años.
Tipo de contrato	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de precio fijo, inicialmente expresado en dólares. • La empresa negociará con ambos proveedores para acordar un monto fijo en soles.
Proveedor	<ul style="list-style-type: none"> • Tracto: Alternativa de proveedor N° 3 • Carreta: Fameca
Justificación de la elección del proveedor	<ul style="list-style-type: none"> • Tracto: Fue elegido luego de haber realizado un análisis multicriterio entre 3 posibles proveedores. Los criterios de evaluación utilizados fueron el precio, forma de pago, kilometraje, año de fabricación y estado de conservación. El proveedor 3 fue elegido debido a su buen estado de conservación, poco kilometraje recorrido y reciente año de fabricación. • Carreta: A diferencia del proveedor anterior, la empresa Fameca no fue elegida por evaluación de alternativas, sino por el método de juicio de expertos. La gerencia general y el administrador de transporte ya han adquirido 5 carretas de este proveedor, por lo que manejan información suficiente sobre calidad, precio y confianza del proveedor.
Contacto con el proveedor	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador de transporte es el encargado de contactarse con ambos proveedores. Para la adquisición del tracto, se enviará la orden de compra al tener la liberación del préstamo bancario. En el caso de la carreta, el cierre de la negociación y emisión de orden de compra se realizará anticipadamente.

8.8.2 Adquisición del sistema logístico ContaNet

PLAN DE ADQUISICIÓN DEL SISTEMA ERP CONTANET	
Características	Detalle
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Ser la herramienta principal para la documentación e integración de información de abastecimiento de materiales.• Ser la principal fuente de información para la generación de conocimiento dentro de la empresa. Es decir, ser fuente de información para realizar estimaciones de ventas y anticipar la demanda.
Tipo de contrato	<ul style="list-style-type: none">• Contrato de precio fijo, inicialmente expresado en dólares.• El contrato incluye la adquisición de licencias, costo de implementación y soporte técnico.• El alquiler mensual del hosting se encuentra detallado en el contrato; sin embargo, el pago se realiza de manera mensual.
Proveedor	<ul style="list-style-type: none">• Empresa Conta Perú
Justificación de la elección del proveedor	<ul style="list-style-type: none">• En la instancia del inicio del presente proyecto, la empresa ya había culminado la evaluación de 4 proveedores, utilizando los siguientes criterios: precio, tiempo de implementación, disponibilidad de hosting, facilidad de uso y el nivel de servicio post venta.
Contacto con el proveedor	<ul style="list-style-type: none">• La analista 1 de logística y el contador general, designados como usuarios líderes, son el nexo entre la empresa y el proveedor del sistema. Ellos, junto con el equipo de implementación brindado por Conta Perú, son los responsables de velar por la implementación, capacitación y puesta en marcha del sistema logístico.

8.9 Plan de gestión del cambio organizacional

Su objetivo es gestionar la transformación organizacional que la empresa afrontará a lo largo de desarrollo del proyecto. Para ello, se hará uso del modelo de 8 pasos de Kotter, detallado anteriormente dentro del marco teórico.

8.9.1 Crear sentido de urgencia

Dentro del hito inicial “Kick off del proyecto” se realizará la comunicación de urgencia para el cambio organizacional, a cargo de la gerente de proyecto (analista 1 de logística). Esta comunicación será dirigida a la gerencia general y tendrá como objetivo convencerlos del cambio, convertirlos en patrocinadores e identificarlos como el máximo respaldo del proyecto dentro de la empresa. El sentido de urgencia se realizará mostrando y cuantificando el impacto que el problema identificado en el área logística tiene en la propuesta de valor de la empresa. Para ello, se considera necesario sumar a los participantes directos en el proceso de abastecimiento de cemento: analista 2 de logística, administrador y área de ventas del local de Huaraz. De esta forma, se recoge opiniones y argumentos de primera mano y se demuestra la necesidad de optimizar el proceso analizado. Además, es fundamental que ellos sean principales voceros del cambio e involucren a las demás áreas en el movimiento.

8.9.2 Formar una coalición

El grupo de personas encargadas de gestionar el cambio será el equipo de proyecto, conformado por la gerente de proyecto (analista 1 de logística), analista 2 de logística, contador general, administrador de área de transporte y jefe de proyecto de Conta Perú. Este equipo debe estar convencido de que la transformación en el proceso actual de abastecimiento de cemento, es necesaria. Por ello, se ha seleccionado como líderes del cambio al personal a cargo de proceso, al encargado de proporcionar los recursos y a los entes participantes en la solución.

8.9.3 Crear una visión para el cambio

CONCEPTO DEL CAMBIO	
Visión del cambio	A partir del cambio organizacional planteado, dirigido por el área logística, la empresa será capaz de cumplir, en todos los casos, la propuesta de valor ofrecida al cliente. Así, la visión del cambio es ser reconocida como una empresa que ofrece un nivel de servicio que supera las expectativas del cliente, ya que las entregas de los pedidos se realizan en el tiempo comprometido.
Objetivos del cambio	<ul style="list-style-type: none">• Cumplir con la propuesta de valor ofrecida al cliente.• Entregar un nivel de servicio que supere las expectativas del cliente.• Gestionar información suficiente para anticipar la demanda de pedidos futuros.• Brindar dinamismo e integración entre el área logística y ventas del local.• Influir positivamente en las personas involucradas y sumarlas al cambio.
Situación de la organización post - cambio	En la situación futura, la organización será capaz de entregar los pedidos de cemento en la fecha acordada con el cliente, cumpliendo con la propuesta de valor por la que es reconocida en el mercado. El área logística tendrá su información integrada y documentada en un sistema logístico ERP, de manera que se cuente con el detalle de los pedidos solicitados por el local, aquellos que se encuentran en camino y los que ya fueron enviados. Además, el área tendrá plena disponibilidad de unidades para asignar órdenes, ya que contará con transportistas exclusivos y un carro adicional propio que trabaje con la organización. Finalmente, con el objetivo de controlar el buen funcionamiento del cambio, el proceso “Monitoreo de unidades de carga” permite al área logística reaccionar rápidamente ante cualquier inconveniente, evitando impactar al cliente.
Estrategias para alcanzar el cambio	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar correctamente el plan de comunicación del proyecto.• Asegurar que la comunicación llegue a todos los rangos de jerarquía dentro de la organización.• Definir con gerencia general los incentivos para apoyar el cambio organizacional.

8.9.4 Comunicar la visión

VISIÓN DEL CAMBIO	
Visión del cambio	Ser una empresa reconocida por ofrecer un nivel de servicio que supera las expectativas del cliente, generando confianza en el cumplimiento de la entrega de los pedidos.
Preguntas y respuestas sobre el cambio organizacional	<p>1. ¿Por qué es necesario el cambio? Porque actualmente la empresa no está cumpliendo con la propuesta de valor ofrecida al mercado. Esto genera que se pierda la confianza y preferencia del cliente, causando una disminución en sus ventas, reconocimiento y participación de mercado.</p> <p>2. ¿Qué persona liderará el cambio dentro de la empresa? La principal persona a cargo es la Analista 1 de logística. Sin embargo, estará apoyada del resto del equipo de proyecto: analista 2 de logística, contador general, administrador de transporte y jefe de proyecto de Conta Perú.</p> <p>3. ¿Qué áreas se verán afectadas por el cambio? Principalmente, el área logística. Sin embargo, el área de transporte deberá agregar 1 vehículo más a su gestión. El área de ventas deberá adoptar los cambios en el proceso de abastecimiento de cemento y las buenas prácticas que serán implementadas como parte de la optimización. Finalmente, toda la empresa se verá afectada en el uso de un nuevo sistema logístico, por lo que serán capacitados y acompañados en esta transición.</p> <p>4. ¿El nuevo sistema ERP afectará mi trabajo diario? Si, será la herramienta que utilizará toda la organización para documentar sus procesos y emitir sus documentos. El área logística es el principal foco de transformación, ya que el nuevo sistema es el soporte para el rediseño de sus procesos.</p> <p>5. ¿Desde cuando iniciará el cambio? El proyecto inicia el 4 de julio con la comunicación oficial. A partir de ello, cada actividad dentro de un cronograma de plazos definidos.</p>

8.9.5 Eliminar los obstáculos

Las personas que se han identificado como aliados del cambio organizacional son el equipo de proyecto: analista 1 de logística, analista 2 de logística, contador general, administrador de transporte y jefe de proyecto de Conta Perú. De igual manera, ambos gerentes generales, área contable y el área de ventas del local de Huaraz. Por otro lado, no se ha identificado a personas que presenten resistencia al cambio. Sin embargo, los trabajadores de mayor antigüedad (7 años a más dentro de la empresa) si pueden presentar dificultad para adaptarse al nuevo sistema logístico. Esto se debe a que es la primera vez que visualizarán las funciones de un ERP y su influencia en su trabajo diario.

8.9.6 Asegurar quick wins

QUICK WINS		
Hito	Descripción del logro	Fecha límite
1	Kick off del proyecto y comunicación de la propuesta	04 de julio
2	Diseño del plan de trabajo para la implementación de la solución	11 de julio
3	Puesta en marcha del SLA acordado con los transportistas	27 de julio
4	Creación del plan de trabajo del vehículo	18 de julio
5	Entrega de la carreta adquirida	16 de setiembre
6	Liberación del préstamo bancario	30 de setiembre
7	Entrega del tracto adquirido	03 de octubre
8	Puesta en marcha del vehículo	17 de octubre
9	Creación del manual de usuario del nuevo proceso “Monitoreo de unidades de carga”	22 de julio
10	Kick off con el equipo de implementación de Conta Perú y gerencia general	09 de agosto
11	Despliegue del plan de acompañamiento al usuario	22 de agosto
12	Creación del manual de usuario	12 de octubre
13	Fin del periodo de pruebas en el sistema	14 de octubre
14	Ingreso a producción e inicio de operaciones en el sistema ContaNet	17 de octubre
15	Cierre del proyecto de implementación del software	25 de noviembre
16	Sesión de cierre total del proyecto	28 de noviembre

8.9.7 Construir sobre el cambio

Al culminar cada hito, el equipo de proyecto se reunirá para la evaluación del desempeño del avance del proyecto. El objetivo es listar los aprendizajes del proyecto, así como identificar las actividades que generaron mayor retraso. En estas reuniones también se pueden reprogramar actividades, generando cambios en el cronograma y evaluando su impacto.

Las potenciales actividades con mayores aprendizajes son:

- Preparación para la puesta en marcha del vehículo
- Creación del manual de usuario del nuevo proceso “Monitoreo de unidades de carga”
- Despliegue del plan de acompañamiento al usuario
- Periodo de pruebas en el sistema ContaNet
- Entrada a producción y operatividad en el sistema ContaNet

8.9.8 Anclar el cambio en la cultura de la empresa

Finalmente, el equipo de proyecto debe asegurar que el cambio realizado en el área logística influya positivamente en todos los aspectos de la empresa. La estrategia a utilizar será la presentación de resultados al culminar cada hito importante dentro del proyecto. Es decir, se mantendrá informado a todo el personal sobre el trabajo que se realiza, su influencia en el reconocimiento de la empresa y, por ende, el aumento de ventas en el mercado. Asimismo, la segunda estrategia a utilizar será incluir los valores del cambio realizado dentro de la visión actual de la empresa. Por ello, se propone realizar el siguiente cambio:

- **Visión actual de la empresa:** Ser la empresa líder en distribución de materiales de construcción en el país, otorgando alta rentabilidad a sus propietarios y siendo reconocidos por la calidad de servicio al cliente, robustez logística y puntualidad en sus entregas.
- **Visión considerando el cambio organizacional:** Ser la empresa líder en distribución de materiales de construcción en el país, a través de innovación y optimización constante en la gestión logística organizacional. Queremos ser reconocidos por mantener un alto estándar de calidad de servicio al cliente, garantizando puntualidad en sus entregas y atendiendo las necesidades del cliente de manera inmediata.

CONCLUSIONES

- El presente trabajo busca optimizar el proceso más desafiante del área logística: el abastecimiento de cemento a la ciudad de Huaraz, el cual se ve seriamente afectado por factures externos e internos de la empresa.
- El abastecimiento de cemento es uno de los procesos más importantes de la empresa, ya que es el material que maneja mayor volumen de ventas, pero también, el proceso que está más propenso a una alta dependencia de agentes externos: los transportistas.
- Las empresas transportistas son identificadas como socios clave, ya que son los encargados de entregar la mercadería en la cantidad y tiempo acordado, influyendo altamente en la propuesta de valor que la empresa entrega al cliente.
- La propuesta de optimización del proceso está soportada por 3 pilares complementarios entre sí: la gestión y control de procesos y la adquisición tecnológica como principal herramienta. En base a ellos se proponen 4 acciones concretas: creación de un SLA con el transportista, adquisición de un nuevo vehículo, creación de un nuevo proceso de monitoreo y la adquisición de un sistema logístico ERP.
- Al implementar la propuesta de solución, la empresa mantendrá su principal diferencial en el mercado altamente competitivo en el que se encuentra. Así, será reconocida por los clientes por cumplir con su propuesta de valor: entrega de pedidos en un máximo de 24 horas.
- Algunos de los beneficios que la empresa obtendrá será el aumento en la confianza y preferencia del cliente, agilidad logística suficiente para abastecer a 2 clientes cada 48 horas y mayor liquidez recibida por los pedidos entregados y cobrados en el tiempo correcto.
- La gestión del cambio organizacional será vital en la empresa, ya que el proyecto involucra el rediseño de las funciones realizadas por el área logística. Asimismo, la reestructuración de la visión de la empresa involucra e invita al personal a buscar la innovación constante en sus procesos.

RECOMENDACIONES

- En un sector tan competitivo como en el que se encuentra la empresa, la propuesta de valor es la principal diferencia sobre el resto de distribuidores de la zona. Por ello, se debe seguir priorizando el alto nivel de servicio ofrecido al cliente.
- La empresa debe prestar mayor atención a las situaciones y contexto del mercado, de manera que se pueda identificar rápidamente las oportunidades y amenazas a las que se enfrenta.
- El área logística, al ser identificada como el área core del negocio, debe estar sujeta a innovación constante en sus procesos, así como a la inclusión de buenas prácticas de suministro de materiales.
- Con la implementación de los cambios propuestos, la empresa debe comprometerse a elaborar el manual de usuario para el personal de la empresa. De esta manera, el proceso se verá respaldado por un documento que indica el detalle en el cambio de funciones y procedimientos del área logística.
- La gestión del cambio organizacional debe ser aplicado de manera muy cuidadosa, ya que al transformar uno de los procesos claves de la empresa, puede ser motivo para errores y/o resistencia al cambio por parte del personal.
- Luego de implementar la optimización en el proceso de abastecimiento de cemento, la empresa debe replicar el levantamiento de puntos de mejora en el proceso de abastecimiento de los demás materiales. Se recomienda, levantar información sobre el proceso de suministro de fierro corrugado, ya que a pesar de no ser tan crítico como el proceso analizado, es el producto más rentable y sostenible para la empresa.
- Se recomienda a la empresa invertir tiempo y recursos en la creación de un área de marketing, con el objetivo de establecer su propia identidad de marca en el mercado de construcción. Actualmente, la empresa es conocida como distribuidor de marcas líderes en el rubro; sin embargo, se cuenta con potencial para realizar un trabajo de marketing B2B con sus principales clientes: ferreterías grandes y pequeñas.
- La retroalimentación por parte del cliente es clave para cualquier empresa, ya que es la única manera de verificar si el servicio brindado está excediendo sus expectativas. Asimismo, este feedback brinda información certera sobre el nivel de confianza y preferencia que los clientes tienen en la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Ochoa, F. (2015). Soluciones logísticas para optimizar la cadena de suministro. Barcelona, España: Marge Books. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaup/42195?page=1>.
- Anderson, D. Sweeney, D. Williams, T. Camm, J. Martin, K. (2011). Métodos Cuantitativos para los Negocios. Ciudad de México: Cengage learning.
- Bravo, J. (2009). Gestión de procesos con responsabilidad social. Chile: Editorial Evolution S.A
- Castro, F. (2021). Venta de camiones creció 85% entre enero y agosto gracias a la construcción y minería. Revista Perú Construye. <https://peruconstruye.net/2021/09/08/venta-de-camiones-crecio-85-entre-enero-y-agosto-gracias-a-la-construccion-y-mineria/>
- De la Vega, M. (2021). Perú puede tener un boom en la construcción. Diario El Peruano. <https://elperuano.pe/noticia/119555-peru-puede-tener-un-boom-en-la-construccion>
- Diario Gestión. (2021). BCR corrige de 2.5% a 0% proyección de crecimiento de inversión privada en el 2022. <https://gestion.pe/economia/bcr-corrige-su-proyeccion-de-25-a-0-para-la-inversion-privada-en-el-2022-noticia/>
- Diario Gestión. (2021). Capeco acuerda con sindicato de trabajadores aumentar salario hasta 3.48% para obreros. <https://gestion.pe/economia/management-empleo/sector-construccion-capeco-acuerda-con-sindicato-de-trabajadores-aumentar-salario-hasta-en-348-para-obreros-de-construccion-civil-nndc-noticia/?ref=gesr>
- EAE Business School. (2020). Estrategias sell in y sell out: cómo enfocarlas. El blog de retos para ser directivo. <https://retos-directivos.eae.es/estrategias-sell-in-y-sell-out-como-enfocarlas/>
- Harmon, P. (2014). Business process change: A guide for business managers and bpm and six sigma professionals. Elsevier Science & Technology.
- Krajewski, L. 2008. Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor. Ciudad de México: Editorial Pearson.
- Mauleón Torres, M. (2015). Transporte, operadores, redes. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaup/62923?page=202>.
- Pardo Álvarez, J. 2012. Configuración y usos de un mapa de procesos. Ediciones Aenor. Recuperado de: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaup/53587?page=40>
- Publishing, M. (2007). La fórmula del servicio excelente. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaup/52891?page=102>.

- Schulttz, F. (2020). SLA: ¿Qué es y para qué sirve el Service Level Agreement?, de Milvus. Sitio web: <https://milvus.online/blog/sla-que-es-y-para-que-sirve-el-service-level-agreement/>
- Unacem: construyendo oportunidades. (2021). <https://www.unacem.com.pe>

ANEXO 1

*Logo de la empresa
contratante*

ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO (SLA: SERVICE LEVEL AGREEMENT)

1. Introducción

El presente documento refleja el acuerdo celebrado entre la empresa [*Razón social de la empresa transportista*], proveedora del servicio de transporte, y la empresa [*Razón social de la empresa contratante*], solicitante del servicio mencionado. Es decir, se describirá a detalle el servicio prestado, las condiciones demandadas por la empresa, el nivel de seguimiento e indicadores de medición a utilizar y finalmente, los acuerdos finales pactados por ambas partes.

El SLA será detallado utilizando un lenguaje sencillo y claro, de manera que pueda ser comprendido por ambas partes y evitar malinterpretaciones futuras.

2. Duración del acuerdo

La vigencia del presente documento es de 6 meses a partir de la fecha de firma de ambas partes.

3. Descripción del servicio

El servicio involucra el transporte de cemento en los vehículos propios de la empresa transportista, partiendo desde la planta de proveedor hasta la ciudad de Huaraz.

4. Alcance del servicio

El servicio será evaluado desde que el área logística se contacta con la empresa transportista para requerir sus servicios, hasta que el vehículo llega al establecimiento del cliente o al local de Huaraz, haciendo entrega del pedido de cemento.

5. Responsabilidades de la empresa contratante

La empresa [*Razón social de la empresa contratante*] se compromete a realizar las siguientes tareas:

- Estimar de manera semanal la demanda de vehículos a requerir.
- Estimar de manera semanal la cantidad de pedidos a asignar a cada vehículo.
- Contactar a la empresa transportista los días lunes, con el objetivo de comunicar la demanda semanal de vehículos de carga y realizar la separación de unidades.

- El área logística girará órdenes de cemento a todos los vehículos demandados, evitando que algún vehículo separado no cuente con carga asignada o que tenga asignado menos pedidos de lo acordado.
- El área logística enviará el número de pedido y dirección de destino de manera oportuna al chofer del vehículo, garantizando fluidez. Es decir, el primer pedido de la semana se le enviará de manera inmediata, a partir del segundo pedido, el chofer será notificado de la nueva orden como máximo al llegar a descargar su pedido previo. De esta manera, el chofer descargará el primer pedido, ya sabiendo el detalle del siguiente pedido a cargar.
- La empresa realizará los pagos adicionales al flete del transportista en las fechas establecidas en la factura.

6. Responsabilidades de la empresa transportista

La empresa [*Razón social de la empresa transportista*] se compromete a realizar las siguientes tareas:

- Habilitar la totalidad de carros estimados demandados por la empresa.
- Abastecer la totalidad de pedidos girados por la empresa.
- Brindar los datos de los carros disponibles de manera anticipada al área logística.
- Mantener comunicación constante con el área logística para la trazabilidad del pedido. Informar constantemente sobre la ubicación del vehículo y proximidad a su destino.
- Informar a la empresa cualquier inconveniente externo que impida realizar la carga de los pedidos asignados, tales como: mantenimiento o reparo de vehículos, paro de transportistas, renunciaciones del personal, accidentes en carretera, etc.
- Cumplir con el tiempo de entrega acordado con la empresa contratante, es decir, el pedido debe llegar a su destino en un periodo de 18 horas.

7. Indicadores de medición y seguimiento

7.1 Disponibilidad del servicio

Indica el nivel de disponibilidad de vehículos ofrecidos por el transportista para cubrir la demanda semanal estimada.

$$\frac{\# \text{vehículos otorgados por el transportista}}{\# \text{total vehículos estimados}}$$

7.2 Capacidad de respuesta

Indica el nivel de coordinación que la empresa y el transportista deben tener para asegurar la entrega de pedidos en las 18 horas pactadas.

$$\frac{\# \text{ pedidos entregados en 18h}}{\# \text{ total pedidos abastecidos}}$$

7.3 Nivel de cumplimiento

Permite medir el performance de los vehículos brindados por el transportista, es decir, indica el % de órdenes entregadas a clientes sobre el total de órdenes de cemento giradas.

$$\frac{\# \text{ pedidos entregados}}{\# \text{ total pedidos girados}}$$

7.4 Satisfacción del cliente

Será medido a través de una escala Likert, con el objetivo de conocer la opinión directa de los clientes y su nivel de aceptación del servicio recibido. Por medio de esta herramienta, el cliente calificará el servicio con un número del 1 al 5, eligiendo el que más se asocie con las características de la entrega de su pedido.

Escala	Evaluación del cliente	Calificación del servicio
1	El carro de cemento fue atendido pero no llegó al destino indicado.	Servicio DEFICIENTE
2	El carro de cemento llegó al destino pero con un retraso de 16 a 20 horas.	Servicio POBRE
3	El carro de cemento llegó al destino pero con un retraso de 5 a 12 horas	Servicio INCORRECTO
4	El carro de cemento llegó al destino pero con un retraso de 1 a 3 horas	Servicio ACEPTABLE
5	El carro de cemento llegó dentro de las 18 horas pactadas.	Servicio EXCELENTE

8. Acuerdos finales

El presente acuerdo de nivel de servicio (SLA) documenta un compromiso de las condiciones de trabajo pactadas entre la empresa [*Razón social de la empresa transportista*] y la empresa [*Razón social de la empresa contratante*]. El cumplimiento de este acuerdo, garantiza una alta integración proveedor-empresa-cliente, siendo el objetivo principal llegar con el material (cemento) al mercado en la fecha comprometida. Finalmente, el presente documento, a su vez, certifica la colaboración mutua entre ambas partes, operando como socios clave dentro del sector de la construcción y el transporte.

ANEXO 2

DESARROLLO DEL MÉTODO AHP

A continuación, se detalla el paso a paso de la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para encontrar la mejor alternativa de compra del nuevo tracto. En base a los requerimientos definidos por la gerencia general, se seleccionó a 3 proveedores que cumplen con todos los requisitos mínimos esperados. Con ellos, se realiza una evaluación multicriterio, en base a los 5 factores que la gerencia general considera determinantes en la decisión: precio, forma de pago, kilometraje, año de fabricación y estado de conservación.

1. Se utiliza la escala Saaty para definir verbalmente el factor numérico que representa el grado de importancia de un elemento frente al otro.

Escala numérica	Escala verbal
1	El elemento A y B son de igual importancia
3	El elemento A es ligeramente más importante que el elemento B.
5	El elemento A es moderadamente más importante que el elemento B.
7	El elemento A es fuertemente más importante que el elemento B.
9	El elemento A es mucho más importante que el elemento B.

2. A continuación, se realiza una comparación entre los 3 proveedores para cada criterio de evaluación. De acuerdo a ello, a través de la escala numérica, se define el proveedor que tiene mejor performance frente al otro, dando como resultado un valor promedio de evaluación.

	Criterio: PRECIO						
				Matriz normalizada			Valor promedio
	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 1	Prov 2	Prov 3	
Prov 1	1	0.20	0.33	0.11	0.14	0.05	0.10
Prov 2	5	1	5	0.56	0.71	0.77	0.68
Prov 3	3	0.20	1	0.33	0.14	0.15	0.21
Total	9	1.40	6.53				

	Criterio: FORMA DE PAGO						
				Matriz normalizada			Valor promedio
	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 1	Prov 2	Prov 3	
Prov 1	1	7	9	0.80	0.85	0.6	0.75
Prov 2	0.14	1	5	0.11	0.12	0.33	0.19
Prov 3	0.11	0.20	1	0.09	0.02	0.07	0.06
Total	1.25	8.20	15				

	Criterio: KILOMETRAJE						
				Matriz normalizada			Valor promedio
	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 1	Prov 2	Prov 3	
Prov 1	1	0.33	0.14	0.09	0.05	0.10	0.08
Prov 2	3	1	0.20	0.27	0.16	0.15	0.19
Prov 3	7	5	1	0.64	0.79	0.75	0.73
Total	11	6.33	1.34				

	Criterio: AÑO DE FABRICACIÓN						
				Matriz normalizada			Valor promedio
	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 1	Prov 2	Prov 3	
Prov 1	1	1	0.20	0.14	0.14	0.14	0.14
Prov 2	1	1	0.20	0.14	0.14	0.14	0.14
Prov 3	5	5	1	0.71	0.71	0.71	0.71
Total	7	7	1.40				

	Criterio: ESTADO DE CONSERVACIÓN						
				Matriz normalizada			Valor promedio
	Prov 1	Prov 2	Prov 3	Prov 1	Prov 2	Prov 3	
Prov 1	1	0.33	0.33	0.14	0.14	0.14	0.14
Prov 2	3	1	1	0.43	0.43	0.43	0.43
Prov 3	3	1	1	0.43	0.43	0.43	0.43
Total	7	2.33	2.33				

3. Como siguiente paso, se realizó una comparación entre los 5 criterios de evaluación, con el objetivo de reflejar el grado de importancia que gerencia general le otorga a cada factor.

	COMPARACIÓN ENTRE CRITERIOS				
	Precio	F. Pago	Km	Año de fab.	Est. Conserv.
Precio	1	0.20	5	5	0.20
F. Pago	5	1	7	0.20	0.20
Km	0.20	0.14	1	3	0.20
Año de fab.	0.20	5	0.33	1	0.20
Est. Conserv.	5	5	5	5	1
Total	11.40	11.34	18.33	14.20	1.80

	Matriz normalizada					Valor promedio
	Precio	F. Pago	Km	Año de fab.	Est. Conserv.	
Precio	1	0.20	5	5	0.20	0.17
F. Pago	5	1	7	0.20	0.20	0.21
Km	0.20	0.14	1	3	0.20	0.08
Año de fab.	0.20	5	0.33	1	0.20	0.13
Est. Conserv.	5	5	5	5	1	0.41

4. Por último, se establece la matriz final, la cual se construye con las ponderaciones que los proveedores obtuvieron para cada criterio y el resultado final de la comparación entre criterios. El resultado de la matriz entre criterios debe ser multiplicado por los valores promedio obtenidos por cada proveedor dentro de cada criterio. Luego de esta operación, se obtiene la puntuación final de cada proveedor.

	MATRIZ FINAL					Ranking final
	Precio	F. Pago	Km	Año de fab.	Est. Conserv.	
Proveedor 1	0.10	0.75	0.08	0.14	0.14	0.26
Proveedor 2	0.68	0.19	0.19	0.14	0.43	0.37
Proveedor 3	0.21	0.06	0.73	0.71	0.43	0.38
Resultado matriz por criterio	0.17	0.21	0.08	0.13	0.41	

5. La puntuación final obtenida por cada proveedor establece el ranking final de las alternativas. De acuerdo al proceso realizado, la mejor alternativa de compra será el proveedor 3, ya que obtuvo una puntuación de 0.38. La segunda mejor opción será el proveedor 2, con una puntuación de 0.37. En último lugar, se encuentra el proveedor 1, con una puntuación de 0.26.

	Ranking final
Proveedor 1	0.26
Proveedor 2	0.37
Proveedor 3	0.38