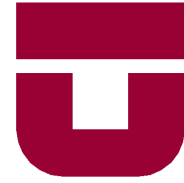


INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

PROYECTO DE TÍTULO

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE
CONTROL DE GESTIÓN PARA EL MONITOREO DEL
ÁREA DE ABASTECIMIENTO CORPORATIVO DE LA
EMPRESA ECHEVERRÍA IZQUIERDO

AUTORA:
ESTEFANÍA NICOLET BUSTAMANTE RUGGIERI

PROFESOR TUTOR:
MARCIA RICARDINA SILVA FLORES

CURICÓ - CHILE
AGOSTO DE 2021

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Two circular official stamps and handwritten signatures in blue ink. The left stamp is from the 'DIRECCIÓN SISTEMA DE BIBLIOTECAS' of the 'UNIVERSIDAD DE TALCA'. The right stamp is from the 'SISTEMA DE BIBLIOTECAS CAMPUS CURICO' of the 'UNIVERSIDAD DE TALCA'.

Curicó, 2022

AGRADECIMIENTOS

Es difícil expresar todas las emociones que se sienten al realizar este último proyecto, ya que con el término de éste se acaba un largo y duro proceso, en el cual no faltaron las lágrimas, risas, esfuerzo y mucha perseverancia.

Por otra parte, este caminar no hubiera sido el mismo sin el apoyo de muchas personas que estuvieron en los momentos más difíciles. En primer lugar, quiero agradecer a mi pilar fundamental, mi mamá Edith Ruggieri, quien me orientó, escuchó y hasta lloró conmigo cuando pensaba que no podía más. Sus palabras en cada momento me entregaron tranquilidad y entusiasmo para continuar.

Del mismo modo, a mi pololo Luis Alcántara, mi gran compañero, quién siempre estuvo apoyándome, dándome el aliento necesario para avanzar y no decaer en este difícil camino. Gracias por tanto, por tu entrega de amor y por hasta estudiar conmigo.

A ti tata, que desde el cielo me cuidaste. Siempre sentí tu protección y compañía. Sé que debes estar muy feliz por este logro conseguido. A mi hermosa Familia, Nene, hermano, Nona, y tíos. Gracias por estar siempre conmigo.

No puedo dejar de mencionar a mis amigos de universidad. Catalina Bobadilla y Diego Cornejo, quienes me ayudaron desde el primer semestre a enfrentar los miedos y a superar los diversos obstáculos que se presentaron en este proceso. Al igual que Aranza Gajardo, mi compañera de tantas aventuras y estudios. Finalmente, a Carlos Acuña, Daniela Rojas y Maximiliano Contreras, quienes me acompañaron en muchas vivencias inolvidables.

Del mismo modo, a mi profesora y guía de memoria Marcia Silva. Gracias por su disposición, apoyo, entrega y cariño. Siempre recordaré cada uno de los consejos que me dio en esas grandes conversaciones que más de algunas vez tuvimos.

A todos los que de una u otra forma me ayudaron a consolidar lo que hoy es una realidad: mi carrera profesional.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se lleva a cabo en el área de Abastecimiento Corporativo de la empresa Echeverría Izquierdo, la cual cuenta con más de 40 años de trayectoria en ingeniería y construcción, destacándose en obras muy importantes en el rubro.

El estudio de este informe tiene como objetivo, presentar una propuesta de un sistema de control de gestión del área de Abastecimiento, el cual esté alineado a los objetivos estratégicos, con la finalidad de resolver la problemática del seguimiento y monitoreo de las compras, en relación a los ahorros proyectados por cada categoría estratégica.

Debido a que el área de Abastecimiento Corporativo realiza el monitoreo de las compras mes a mes y este se realiza de forma manual, es que se vieron en la necesidad de buscar diferentes alternativas de solución y control de gestión. Para conocer la situación actual del área, se realiza en un diagnóstico, en el cual se utilizan distintas herramientas, las que entregan como resultado, que el área presenta debilidad en cuanto a la visualización de los datos de manera automatizada.

Primero, se describen los objetivos estratégicos, los cuales son validados por el área y estos se muestran en un mapa estratégico conformado por 16 objetivos, para que posteriormente, se detallen 16 indicadores y metas a cada uno, además de especificar iniciativas estratégicas, y con esto se obtiene el sistema de control de gestión. Para poder apreciar lo que se describió anteriormente, se desarrolla el prototipo basado en una metodología ágil y elaborado en el *software* Power BI, en el cual, se monitorea las compras de manera automatizada y cumpliendo con los requerimientos del área.

Finalmente, para la propuesta de este diseño se evalúan los diferentes impactos. Para la elaboración del prototipo se obtiene un costo único de \$756.000, una disminución operacional de 3 días laborales aproximadamente, y una disminución de 2,47kg de CO₂.

Estefanía Nicolet Bustamante Ruggieri (ebustamante16@alumnos.otalca.cl)
Estudiante de Ingeniería Civil Industrial
Facultad de ingeniería – Sede Curicó – Universidad de Talca
Chile, agosto de 2021.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción de la empresa.....	2
1.1.1. Servicios.....	3
1.2. Lugar de aplicación.....	4
1.2.1. Información del área de abastecimiento.....	6
1.3. Problemática.....	6
1.4. Objetivo general.....	9
1.5. Objetivos específicos.....	9
1.6. Resultados tangibles esperados.....	10
2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA.....	11
2.1. Marco teórico.....	12
2.1.1. Herramientas de diagnóstico.....	12
2.1.2. Herramientas básicas de calidad.....	15
2.1.3. Herramientas de visualización.....	17
2.1.4. Metodologías de mejora continua.....	18
2.1.5. Metodología de desarrollo de <i>software</i>	21
2.1.6. Herramientas de selección.....	24
2.2. Tablero de control.....	25
2.3. Cuadro de mando integral (CMI).....	27
2.4. Selección de herramientas.....	28
2.4.1. Selección de herramientas de visualización.....	28
2.4.2. Selección de metodología.....	30
2.5. Evaluación.....	32

2.5.1.	Evaluación de costos relevantes.....	32
2.5.2.	Evaluación de impactos medioambientales	32
2.5.3.	Evaluación de impactos operacional.....	33
2.6.	Metodología de solución.....	34
2.6.1.	Etapa 1: Definir	34
2.6.2.	Etapa 2: Medir.....	35
2.6.3.	Etapa 3: Analizar.....	35
2.6.4.	Etapa 4: Mejorar.....	35
2.6.5.	Etapa 5: Controlar.....	36
2.6.6.	Etapa 6: Evaluar impactos.....	36
3.	CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	37
3.1.	Diagnóstico de la situación actual.....	38
3.2.	Diagnóstico mediante la herramienta SIGA del área de Abastecimiento.....	40
3.3.	Diagnóstico mediante cinco por qué.....	45
3.4.	Diagnóstico mediante diagrama Ishikawa.....	46
3.5.	Diagnóstico mediante diagrama Pareto	48
3.6.	Diagnóstico mediante análisis FODA	49
3.6.1.	Fortalezas.....	50
3.6.2.	Debilidades	51
3.6.3.	Amenazas.....	52
3.6.4.	Oportunidades	53
3.7.	Diagnóstico por matriz TOWS	54
3.7.1.	Estrategia Fortalezas-Oportunidades (ofensivas).....	55
3.7.2.	Estrategia Fortalezas-Amenazas (reactivas).....	55
3.7.3.	Estrategia Fortalezas-Amenazas (reactivas).....	55

3.7.4.	Estrategia Fortalezas-Amenazas (reactivas)	57
3.7.5.	Estrategia Debilidades-Oportunidades (adaptativas).....	57
3.7.6.	Estrategia Debilidades-Amenazas (defensivas)	57
3.8.	Diagnóstico mediante el perfil de capacidades internas.....	58
3.8.1.	Capacidad directiva	58
3.8.2.	Capacidad competitiva.....	59
3.8.3.	Capacidad financiera.....	59
3.8.4.	Capacidad tecnológica	60
3.8.5.	Capacidad de talento humano.....	61
3.9.	Conclusiones del diagnóstico	61
4.	CAPÍTULO 4: SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN.....	64
4.1.	Sistema de control de gestión	65
4.2.	Objetivos estratégicos	65
4.2.1.	Perspectiva de costos	66
4.2.2.	Perspectiva de los usuarios.....	67
4.2.3.	Perspectiva de los procesos internos	67
4.2.4.	Perspectiva de personas, sistemas y cultura.....	69
4.3.	Mapa estratégico.....	70
4.4.	Indicadores.....	72
4.4.1.	Indicadores de la perspectiva de los costos.....	72
4.4.2.	Indicadores de la perspectiva de los usuarios.....	73
4.4.3.	Indicadores de la perspectiva de los procesos internos.....	74
4.4.4.	Indicadores de la perspectiva de personas, sistemas y cultura	76
4.5.	Conclusiones del sistema de control de gestión	78
5.	CAPÍTULO 5: PROTOTIPO TABLERO DE CONTROL.....	81

5.1.	Introducción del prototipo	82
5.2.	Selección de metodología ágil	82
5.3.	Empatizar.....	84
5.4.	Definir.....	84
5.4.1.	Requerimientos funcionales del sistema.....	85
5.4.2.	Requerimientos no funcionales del sistema	86
5.5.	Idear.....	88
5.6.	Prototipar	89
5.7.	Testear	92
5.7.1.	Testeo número uno	93
5.7.2.	Testeo número dos.....	93
5.7.3.	Testeo número tres.....	94
5.8.	Prototipo final.....	95
5.9.	Conclusiones del prototipo.....	98
6.	CAPÍTULO 6: EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	101
6.1.	Evaluación del proyecto.....	102
6.1.1.	Evaluación económica	102
6.1.2.	Evaluación operacional.....	104
6.1.3.	Evaluación medioambiental	106

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1:	Organigrama de la gerencia de Abastecimiento Corporativo.....	5
Ilustración 2:	Localización de las oficinas del área de Abastecimiento Corporativo	5
Ilustración 3:	Modalidad del proceso de contratación de proveedor	7
Ilustración 4:	Diagrama de Ishikawa en el área de abastecimiento	8

Ilustración 5: Ciclo de Deming.....	21
Ilustración 6: Esquema simplificado del Modelo del cuadro de mando integral	27
Ilustración 7: Fases de la metodología DMAIC.....	31
Ilustración 8: Simbología de diagrama de flujo simple de procesos.....	34
Ilustración 9: Diagrama de Ishikawa en base al 5 por qué.....	47
Ilustración 10: Mapa estratégico del área de abastecimiento	71
Ilustración 11: Diagrama de flujo de datos externo.....	87
Ilustración 12: Diagrama de contexto interno.....	88
Ilustración 13: Diagrama de flujo de datos.....	89
Ilustración 14: Transformación de datos en Power BI	90
Ilustración 15: Primera versión del prototipo	91
Ilustración 16: Etapa del proceso de testear del prototipo	92
Ilustración 17: Prototipo final del conjunto de categorías	95
Ilustración 18: Prototipo final de la categoría EPP	96
Ilustración 19: Prototipo final de la categoría pasajes aéreos.....	97
Ilustración 20: Prototipo final de la categoría hormigón	97
Ilustración 21: Diagrama de flujo simple del proceso de visualización de los datos en Excel	105
Ilustración 22: Diagrama de flujo simple del proceso de visualización de los datos en Power BI	105
Ilustración 23: Etapas de las visualizaciones por cada <i>software</i>	106

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ahorro real de la categoría EPP	40
Gráfico 2: Resultados de los criterios de la encuesta	44
Gráfico 3: Diagrama de Pareto de las categorías estratégicas del área de abastecimiento ..	49
Gráfico 4: Diferencias entre la emisión de CO ₂ que generan los <i>software</i>	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Categorías que se hacen seguimiento de las compras	9
Tabla 2: Análisis de importancia relativa para herramientas de visualización	29
Tabla 3: Matriz de ponderación de criterios de herramientas de visualización	29
Tabla 4: Análisis de importancia relativa para la metodología	30
Tabla 5: Matriz de ponderación de criterios de la metodología	31
Tabla 6: Datos de gastos y ahorros de EPP	39
Tabla 7: Datos del uso del acuerdo comercial	40
Tabla 8: Evaluación de criterio negociaciones.....	42
Tabla 9: Evaluación de criterio compras	42
Tabla 10: Evaluación de criterio liderazgo.....	43
Tabla 11: Evaluación de criterio proveedores.....	43
Tabla 12: Resumen de los resultados de la encuesta	44
Tabla 13: 5 por qué del área de abastecimiento	45
Tabla 14: Matriz de TOWS.....	56
Tabla 15: Matriz de capacidad directiva	59
Tabla 16: Matriz de capacidad competitiva.....	59
Tabla 17: Matriz de capacidad financiera.....	60
Tabla 18: Matriz de capacidad tecnológica	60
Tabla 19: Matriz de capacidad de talento humano.....	61
Tabla 20: Indicadores perspectiva de costos.....	73
Tabla 21: Indicadores perspectiva de los usuarios	74
Tabla 22: Indicadores perspectiva de los procesos internos.....	76
Tabla 23: Indicadores perspectiva de personas, sistemas y cultura	78
Tabla 24: Resumen de los objetivos e indicadores por cada perspectiva.....	79
Tabla 25: Resumen global por cada perspectiva.....	80
Tabla 26: Análisis de importancia relativa para la metodología ágil	83
Tabla 27: Matriz de ponderación de criterios de la metodología ágil	83
Tabla 28: Testeo número uno.....	93
Tabla 29: Testeo número dos	94

Tabla 30: Testeo número tres	95
Tabla 31: Costos del proyecto al ser realizado por la memorista	103
Tabla 32: Costos del proyecto al ser realizado por un consultor.....	103
Tabla 33: Resumen de los <i>software</i> para calcular la emisión de CO ₂	107

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Cálculo de puntaje en caso directo	25
Ecuación 2: Cálculo de puntaje en caso indirecto	25
Ecuación 3: Cálculo de consumo de electricidad	33
Ecuación 4: Cálculo de CO ₂ que emite cada <i>software</i>	33
Ecuación 5: Cálculo del consumo eléctrico al utilizar Excel	107
Ecuación 6: Cálculo del consumo eléctrico al utilizar Power BI	107
Ecuación 7: Cálculo del CO ₂ que emite Excel.....	107
Ecuación 8: Cálculo del CO ₂ que emite Power BI	107

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Escala de evaluación para cuestionario	117
Anexo 2: Categorías estratégicas del área de abastecimiento	117
Anexo 3: Cuestionario para analizar la gestión del área de abastecimiento	118
Anexo 4: Matriz PCL.....	119

GLOSARIO

- **BSC:** Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral, metodología utilizada para definir y hacer seguimiento a la estrategia de una organización.
- **Chárter:** son vuelos que consisten en la contratación privada de un avión para su uso particular. A diferencia de un vuelo comercial, estos dan a los clientes la posibilidad de elegir su fecha y hora de viaje, lo que permite no tener restricciones para llegar al destino deseado.
- **Dashboard:** representación gráfica de las principales métricas o KPI'S que intervienen en la consecución de los objetivos de una estrategia.
- **Executive Information System:** sistema de información ejecutiva, es una herramienta de inteligencia empresarial orientada a usuarios de nivel gerencial, que permite monitorear el estado de las variables de un área, a partir de información interna y externa a la misma.
- **Power BI:** herramienta, extensión de Microsoft Office, el cual contiene un conjunto de aplicaciones de análisis de negocios que permite analizar datos y compartir información.
- **Software:** es un conjunto de programas que permiten realizar una tarea determinada a un computador.

INTRODUCCIÓN

El sistema de control de gestión, apoya la dirección de la empresa, ya que permite obtener las informaciones necesarias, fiables y oportunas, para la toma de decisiones, ya sean operativas o estratégicas. Además de lo anterior, el sistema logra que el personal se pueda anticipar a problemas del futuro, controlar la evolución del negocio y los recursos consumidos (Ros, 2015).

En la actualidad, las empresas se mueven en un entorno empresarial competitivo, más dinámico, con mayor complejidad y muy cambiante. Es por ello, que el sistema de control de gestión, debe estar preparado para evolucionar e ir adaptándolo a diferentes cambios (Ros, 2015).

En la empresa Echeverría Izquierda, específicamente en el área de Abastecimiento Corporativo, es donde se realiza el proyecto, y esta comenzó a operar a fines del año 2019, por lo que es relativamente nueva. Es por lo anterior, que hasta hoy, no han puesto atención sobre sus problemas de automatizar la información, es decir, de tener un sistema que mida y controle los procesos de compras. Cabe destacar, que esta área realiza un seguimiento mensual, pero este es desarrollado de forma manual, lo que hace más engorroso el proceso.

Por otra parte, el trabajo comienza con detallar el lugar de aplicación, describir la problemática y lo que se espera de este proyecto, para luego especificar cómo opera el área actualmente, es decir, como hace el seguimiento de las compras, y para eso se hacen distintos diagnósticos, que aparte de analizar la situación actual, estos entregan las causas subyacentes al problema de automatizar la información. Posteriormente, se realiza un sistema de control de gestión, el cual está diseñado en base a los objetivos que están alineados a la estrategia, que a su vez, cuentan con indicadores y metas. Luego, para evaluar si estas metas se cumplen, se realiza el prototipo en Power BI, el cual se diseñó bajo los requerimientos que el mismo área solicitó. Finalmente, se presentan la evaluación de impactos que conlleva el implementar este sistema de gestión.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se describe de forma introductoria la problemática a abordar, el lugar de aplicación, los objetivos y los resultados tangibles esperados al implementar este proyecto.

1. Introducción

Para poder analizar la problemática a abordar, el presente capítulo describe el lugar de aplicación del proyecto, donde se especifica los servicios que la empresa ofrece y el nivel de organización de la compañía. Posteriormente, se detalla la problemática, los objetivos propuestos y los resultados esperados.

1.1. Descripción de la empresa

El proyecto se lleva a cabo en la empresa Echeverría Izquierdo, la cual cuenta con más de 40 años de trayectoria en ingeniería y construcción, participando en obras destacadas en el rubro. Sus operaciones comenzaron en 1978, cuando Don Fernando Echeverría Vial, Álvaro Izquierdo Wachholtz y Francisco Silva Johnson, crean una empresa constructora para realizar pequeñas remodelaciones, reparaciones de casas, construcciones de piscinas, canchas de tenis y otras obras menores. En 1988 nace VSL Sistemas especiales de construcción, la cual logra un liderazgo indiscutido en losas postensadas, muros de tierra retenida e ingeniería relacionada. Posteriormente, se funda Pilotes Terratest como unión de Pilotes S.A. y Terratest Técnica Especiales (España). En los años siguientes, la compañía desarrolla proyectos de construcción de mayor tamaño, destacando edificios de oficina, habitacionales y centros comerciales en el sector de Santiago. En 1996 la constructora toma el nombre de Echeverría Izquierdo, Ingeniería y Construcción. En el mismo año, se crea Echeverría Izquierdo Inmobiliaria e Inversiones para administrar los proyectos inmobiliarios. Con el tiempo se constituye Echeverría Izquierdo, Montaje Industriales en el año 1998, donde hoy es un actor clave en los sectores minero, energético, petroquímico y de celulosa. En el 2007, se crea Echeverría Izquierdo S.A. constituyéndose como matriz del holding (Echeverría Izquierdo).

En cuanto al proceso de expansión, estos resultados se muestran durante el año 2013, ya que por primera vez todas las filiales de Echeverría Izquierdo tienen presencia en Perú. Por último, en el 2017 Don Pablo Ivelic asume la gerencia general corporativa, y en el 2018 la empresa aumenta la participación en Nexxo S.A a un 72% (Echeverría Izquierdo).

1.1.1. Servicios

Como se mencionó en el punto anterior, la organización tiene una estrategia de diversificación, ya que cuenta con varias unidades de negocios que buscan crear soluciones integrales e innovadoras, garantizando siempre calidad. En base a eso, las distintas áreas de negocio se van complementando y nutriendo entre sí, con miras a satisfacer todas las expectativas del mercado. A continuación, se detallará cada unidad de negocio con el servicio que proporciona.

- **Montajes industriales:** con una trayectoria de más de 20 años, EIMISA se ha consolidado como una empresa líder en el sector del montaje industrial. Participa activamente en la industria minera, energética, de la celulosa y petroquímica. Además, la organización trabaja en proyectos EPC con experiencia en Chile, Perú y Brasil (Echeverría Izquierdo Montajes Industriales).
- **Edificaciones:** el principal activo de Echeverría Izquierdo Edificaciones es su prestigio y seriedad. En los últimos quince años y, luego de haber analizado sus fortalezas y ventajas competitivas, ha optado por explorar con éxito otros mercados con mayor intensidad, principalmente edificios de oficinas, hoteles, proyectos hospitalarios y pertenecientes al rubro del *retail*, es decir, aquellos proyectos que requieren mayor ingeniería y “*know how*”. También se especializa en la ejecución de obras civiles y subterráneas, para satisfacer los requerimientos en el área de minería, energía industrial e infraestructura (Echeverría Izquierdo Edificaciones).
- **Pilotes Terratest:** es una empresa constructora especializada en diseño y construcción de obras de fundaciones. Desde 1996 se ha destacado por una constante innovación en el campo de las fundaciones especiales y geotecnia, introduciendo nuevas tecnologías en forma masiva en mercados como edificación, minería, infraestructura, industria y energía en Chile, Perú y Bolivia (Terratest).
- **VSL:** es la primera empresa en Chile en lo que soluciones postensadas se refiere. Actualmente ofrece un sinfín de soluciones al mercado y empresas constructoras, tanto en el área de ingeniería, proyectos especiales, minería y otros, aportando

también con el suministro de materiales, supresión y puesta en terreno de cada una de las tecnologías que desarrolla (VSL Chile, 2017).

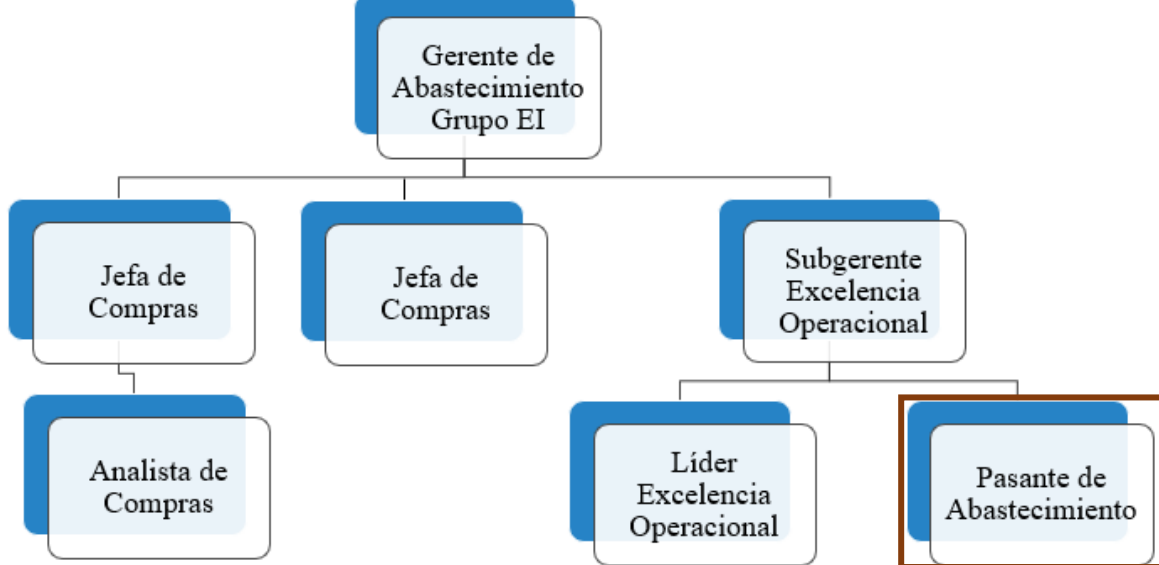
- **Nexxo:** prestigiosa compañía de servicios industriales de alta especialización, posicionada como líder en su sector. Está enfocada en seis áreas de trabajo: obras y montaje industriales, limpiezas químicas, *flushing* y limpieza con agua a alta tensión, cambio de catalizadores, servicios industriales y contratos de mantención industrial. Actualmente están presentes en el sector minero, energético, celulosa y petroquímico entre otras, tanto en Chile, Argentina, Brasil, Colombia, Bolivia y Perú (Nexxo).
- **Inmobiliaria:** diseños y construcción de altos estándares de innovación, tecnología y calidad, los proyectos están concebidos para entregar mejores espacios y un mayor confort a quienes van a habitarlos. Esto ha sido pensado para ser un aporte a la ciudad a través de una propuesta de densidad equilibrada y uso responsable de los recursos naturales (Echeverría Izquiero Inmobiliaria).
- **Obra Civiles:** se orienta a garantizar la satisfacción del cliente, cumpliendo con altos estándares en calidad, seguridad y plazos de ejecución, a través de la constante búsqueda e implementación de innovación y nuevas tecnologías. Se especializa en el rubro de la energía, minería e infraestructura, aprovechando la reconocida experiencia que tiene el grupo a través de sus diversas filiales (Echeverría Izquiero Ingeniería y Construcción).

1.2. Lugar de aplicación

Como se mencionó anteriormente en el punto de la Descripción de la empresa, Don Pablo Ivelic asume la Gerencia General Corporativa de la organización, y a fines del año 2019, se crea la Gerencia de Abastecimiento Corporativo, la cual tiene una estructura organizacional que se puede visualizar en la Ilustración 1, y es en esta área en donde se desarrollará el proyecto. El área cuenta con un Gerente de Abastecimiento que está a cargo de Paola Muñoz y un Subgerentes de Excelencia Operacional, este último está a cargo de Cristian Coronado. Por otra parte, este Subgerente tiene a cargo un Líder de Excelencia Operacional, el cual trabaja en proyectos relacionados al área, además se presenta la pasante de Abastecimiento

que está a cargo de la memorista. Por otro lado, en el área hay dos jefaturas y una analista de compras, estas últimas están a cargo de la negociación, es decir, salir a buscar nuevos oferentes y con eso, tomar decisiones. Cabe destacar, que el proyecto se centra en el área de Excelencia Operacional, pero la información recopilada es del área de categorías estratégicas.

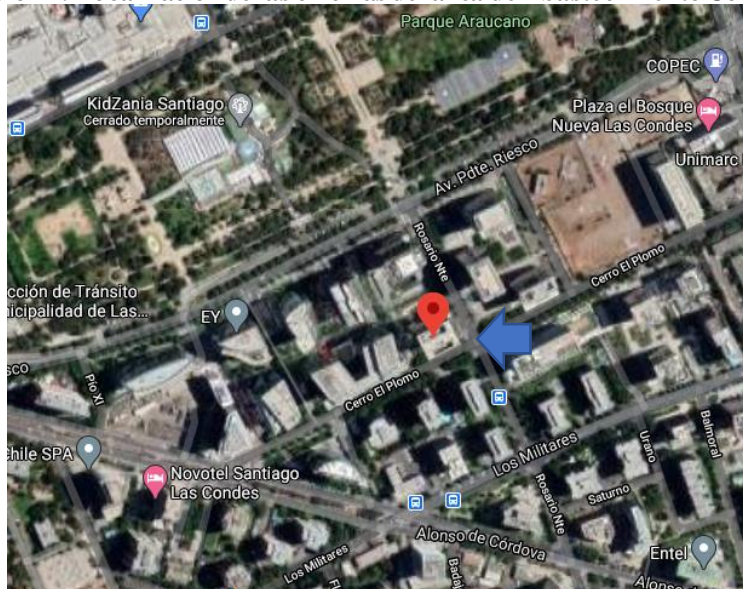
Ilustración 1: Organigrama de la gerencia de Abastecimiento Corporativo



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Las oficinas del área se encuentran ubicadas en Rosario Norte #532, piso 8, Las Condes, Región Metropolitana, Chile, esto se puede apreciar en la Ilustración 2.

Ilustración 2: Localización de las oficinas del área de Abastecimiento Corporativo



Fuente: Elaboración propia en base a (Google Maps)

1.2.1. Información del área de abastecimiento

Dicha área cuenta con su misión y visión, las cuales se especifican a continuación.

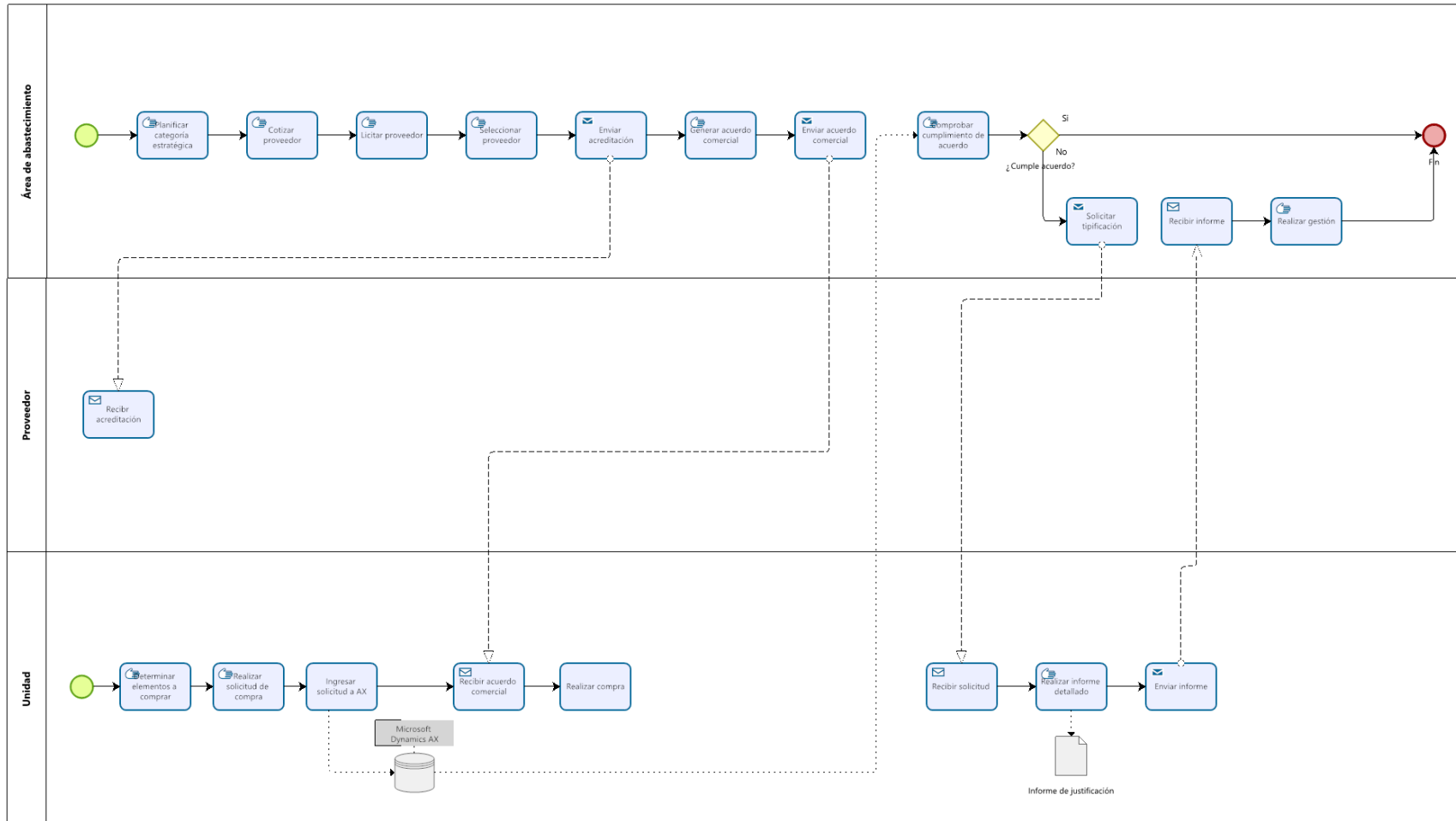
- Misión: *“Generar eficiencia en la contratación de Bienes y Servicios, mediante procesos transparentes y de altos estándares de probidad, que permitan al Holding realizar contrataciones a precios de mercado y entregando valor a las diferentes unidades de negocio”* (Gerencia de abastecimiento, 2020).
- Visión: *“Realizar todas las compras estratégicas del Holding de acuerdo a las especificaciones de calidad definidas y con información fidedigna que respalde la toma de decisiones”* (Gerencia de abastecimiento, 2020).

1.3. Problemática

Echeverría Izquierdo es una empresa que ha crecido constantemente con el tiempo, y es por esto que su estructura interna, ha sufrido de modificaciones. Como se mencionó anteriormente, en el año 2019 se creó la Gerencia de Abastecimiento Corporativo, el cual ha evolucionado en el poco tiempo. Dentro de las actividades que se llevan a cabo en esta área se encuentra la de cotizar, licitar y seleccionar a proveedores, para posteriormente, generar el acuerdo comercial. La finalidad de lo anterior, es encontrar un proveedor con precios más bajos de los que actualmente la compañía paga. El procedimiento se puede visualizar en la Ilustración 3 de mejor forma.

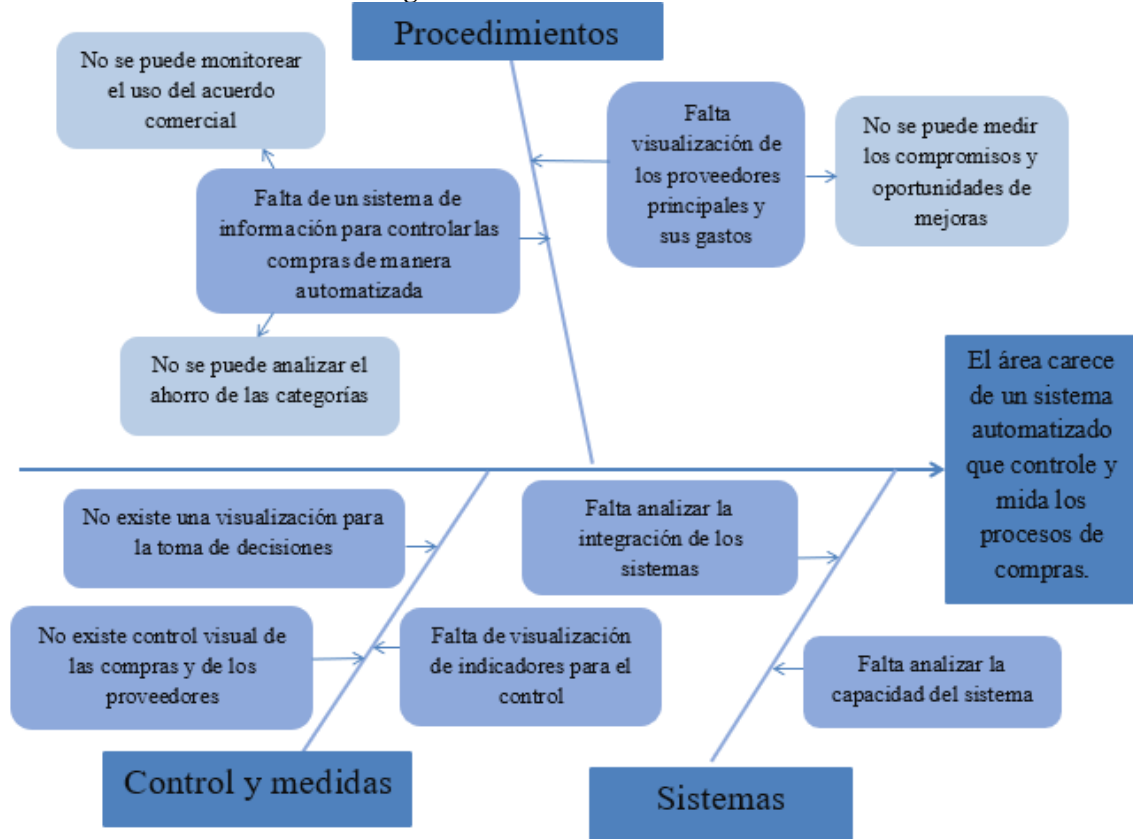
Por otra parte, las unidades de negocio que se adhieren al acuerdo comercial deben regirse por él, sin embargo, existen muchas que no lo hacen, por lo tanto, pagan un precio mayor de lo estipulado en sus compras. Posteriormente, el área de Excelencia Operacional debe evaluar esos puntos para determinar las causas de pagar un precio más elevado. Con esto, se realiza un análisis cada mes y se evalúa si las unidades están cumpliendo con el acuerdo y comprando a un menor precio. La idea de ese análisis, es poder realizar un seguimiento en las compras, pero este se dificulta, debido a que se realiza manual, lo cual hace engorroso el proceso y complicado para poder determinar mejores decisiones. Para analizar de mejor manera lo antes mencionado, se realiza un diagrama de Ishikawa, el cual se presenta en la Ilustración 4.

Ilustración 3: Modalidad del proceso de contratación de proveedor



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Ilustración 4: Diagrama de Ishikawa en el área de abastecimiento



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Por otra parte, para dimensionar los montos de las compras que incurre la empresa en general, se consideró datos del año 2019, donde el gasto total es de \$43.654.000.000, lo cual se divide en 23 categorías, y en cada categoría los gastos se dividen por las unidades. Cabe mencionar, que hasta ahora la empresa realiza el seguimiento de las compras a 7 categorías, las cuales se presentan en la Tabla 1, con un gasto real 2019 de \$9.959.000.000, pero se espera monitorear todas las restantes. Además, existe un monto proyectado que se espera ahorrar con el acuerdo comercial, el cual asciende a \$599.814.057, por lo tanto, es importante hacer el seguimiento de las compras, para así evaluar las metas y si los montos de ahorros esperados se cumplen.

En base a lo anterior, dentro de las problemáticas presentes en el área de Abastecimiento Corporativo de Echeverría Izquierdo, se encuentra la necesidad de formalizar un diseño de control de gestión de manera automatizada, debido a que no existe, lo cual afecta negativamente para la toma de decisiones, porque no se puede medir las oportunidades de mejoras, negocios y ahorros. Del mismo modo, se logra identificar que la

organización carece de un sistema que controle y mida los procesos de negociación con los proveedores, es decir, no poseen indicadores para medir y tomar decisiones en base a sus resultados.

Tabla 1: Categorías que se hacen seguimiento de las compras

Categorías	Gasto real 2019	Ahorro esperado
Hormigón	\$ 4.051.000.000	\$ 69.935.832
Traslado aéreo personal	\$ 2.766.000.000	\$ 52.306.136
EPP	\$ 1.956.000.000	\$ 408.204.525
Exámenes personales	\$ 411.000.000	\$ 19.723.329
Transporte y manejo de residuos	\$ 404.000.000	\$ 6.342.844
Artículos de oficina	\$ 371.000.000	\$ 5.935.771
Aseo y sanitización		\$ 37.365.620
Total	\$ 9.959.000.000	\$ 599.814.057

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

1.4. Objetivo general

Diseñar un sistema de control de gestión, que permita realizar mejora continua en el seguimiento y monitoreo del área de Abastecimiento Corporativo, mediante el desarrollo de un prototipo de inteligencia de negocio, basado en la metodología *Balanced Scorecard*.

1.5. Objetivos específicos

Una vez definido el objetivo general, es necesario plantear los objetivos específicos para así, cumplir y llegar a los resultados esperados. A continuación, se especifican los objetivos.

- Diagnosticar la situación actual a través de levantamiento de información, para focalizar la mejora del sistema de control.
- Proponer un sistema de control para monitorear el área, permitiendo lograr la excelencia operacional.
- Desarrollar un panel de control basado en inteligencia de negocios, para analizar los datos y tomar decisiones.

- Evaluar los impactos medioambientales, económicos y operacionales de la propuesta de implementación, para determinar la viabilidad del proyecto.

1.6. Resultados tangibles esperados

Los resultados tangibles que se esperan obtener, se detallarán a continuación.

- Informe de diagnóstico de la situación actual del área (categorías, proveedores, códigos, entre otros).
- Panel de control mediante un *software*, que entregue la información de todas las compras categorizadas de la empresa y permita el seguimiento de los indicadores claves.
- Ficha de indicadores.
- Informe de gestión que entregue los resultados de ahorros.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

En el siguiente capítulo se presenta el modo que se abordará la problemática planteada. Para eso, se detalla el marco teórico con las posibles herramientas de solución, además se mencionan elementos teóricos y técnicos a utilizar y finalmente, se da conocer la metodología a implementar.

2. Marco teórico y metodología

Con la finalidad de establecer la metodología que se utilizará para abordar la problemática, es que se presenta el marco teórico del proyecto, en el cual se da conocer referencias bibliográficas, metodologías técnicas y teóricas que se pueden emplear para la propuesta de solución. Además, se especifican distintas actividades necesarias para obtener los objetivos planteados.

2.1. Marco teórico

En este punto se presenta un conjunto de herramientas necesarias para abordar la problemática, además se detalla la literatura relacionada. Primero se define las herramientas de diagnóstico, luego las básicas de calidad y posteriormente las de visualización. Además de lo anterior, se definen las metodologías posibles a implementar y se especifica la herramienta de selección. Por otra parte, se detalla el tablero de control, el cuadro de mando integral y la evaluación de impactos. Finalmente, se define la metodología de solución.

2.1.1. Herramientas de diagnóstico

Estas herramientas son aplicables a los procesos que realizan las organizaciones sin importar si son procesos de manufactura, de servicios o administrativos. Lo que se debe hacer es adaptar las técnicas a las necesidades específicas de cada organización. A continuación se especifican distintas herramientas para el levantamiento de información (Geilfus, 2009).

- **Técnicas de entrevista y comunicación oral:** esta técnica tiene un enfoque participativo y busca obtener la triangulación de la información, considerado distintos puntos de vista. Está basado en un formato de preguntas y respuestas, cuyas preguntas deben tener un objetivo claro de la información que se quiere recolectar con las respuestas. Un ejemplo de esto es el cuestionario SIGA (Auto Diagnóstico de Situación de la Gestión Actual de una empresa) y fue elaborado por Chile Calidad (Chile Calidad, 2013). Los beneficios para la empresa al aplicar este cuestionario, es tener una idea de su nivel actual de gestión y de cuáles son los pasos recomendados para mejorar o seguir mejorando su gestión. Esto se aplica respondiendo el

cuestionario, y las respuestas son equivalentes a un puntaje que tiene una interpretación del nivel de gestión actual de la empresa (Torres, 2010).

- **Técnicas de visualización:** por medio de representaciones gráficas, se logra la participación de personas con diferentes grados, y así se facilita la sistematización de conocimientos. A continuación, se detallan algunas técnicas de visualización.
 - **Matrices:** son cuadros que permiten ordenar y presentar las informaciones e ideas en forma lógica (matrices de clasificación y de priorización) o presentan ideas de forma jerárquica (matrices de planificación y otras).
 - **Mapas:** también conocidos como esquemas, son representaciones simplificadas de la realidad. Sirven de punto de partida para los procesos de desarrollo.
 - **Flujogramas:** diagramas que se presenta en forma esquemática las relaciones entre diferentes elementos (simbolizadas por flechas), como relaciones causa–efecto, secuencia de eventos, entre otros.
- **FODA:** la matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, es una de las más utilizadas para realizar el análisis de debilidades y fortalezas, además, una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa. El análisis FODA, permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados. Los factores de la matriz FODA se detallan a continuación (Araya, 2018).
 - **Fortalezas:** capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidad y habilidades que se posee, actividades que se desarrollan positivamente, entre otras.

- **Oportunidades:** son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.
- **Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, entre otras.
- **Amenazas:** son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.
- **Perfil de capacidad interna (PCI):** evalúa las fortalezas y debilidades que se presentan en el medio interno de la compañía. Es una manera de hacer el diagnóstico estratégico de una empresa, involucrando todos los factores que afectan su operación organizacional. El PCI examina cinco categorías: directiva, competitiva, financiera, tecnológica y de talento humano. A continuación, se detallan las categorías (Cuenca).
 - **Capacidad directiva:** son aquellas fortalezas o debilidades que tienen que ver con el proceso administrativo: planeación, dirección, toma de decisiones, coordinación, comunicación y control.
 - **Capacidad competitiva:** son aquellos aspectos relacionados con el área comercial, tales como: calidad del producto, exclusividad, portafolio de productos, participación en el mercado, canales de distribución, investigación y desarrollo, precios, publicidad, entre otras.
 - **Capacidad financiera:** incluye todos los aspectos relacionados con las fortalezas o debilidades financieras de la compañía, tales como: capacidad de endeudamiento, margen financiero, rotación de inventarios, estabilidad de costos y otros índices financieros que se consideren importantes para la organización y el área de análisis.
 - **Capacidad tecnológica:** incluye todos los aspectos relacionados con el proceso de producción en las empresas industriales y de infraestructura, como

los procesos en las empresas de servicios. Por lo tanto, incluye: infraestructura tecnológica, normalización de los procesos, ubicación física, acceso a servicios públicos, facilidades físicas, patentes, entre otras.

- **Capacidad de talento humano:** son aquellos aspectos relacionados con el recurso humano e incluye: nivel académico, experiencia técnica, estabilidad, rotación, nivel de remuneración, capacitación, motivación, entre otras.

2.1.2. Herramientas básicas de calidad

Todo modelo de gestión y mejora de calidad lleva asociado una metodología consistente, fundamentalmente en el seguimiento de una serie de fases que, de forma estructurada, permiten alcanzar los objetivos propuestos. Con el tiempo, se ha desarrollado un amplio conjunto de herramientas que tratan de facilitar y estructurar estos procesos de mejora. Con eso los elementos de gestión permiten (Fariña & González).

- Identificar problemas en todas las actividades desarrolladas por la organización.
- Determinar las necesidades y expectativas de los intervinientes/clientes de los procesos.
- Priorizar acciones en función de su importancia.
- Realizar seguimiento sobre la evolución de una situación o detectar las posibles desviaciones.
- Identificar causas de situaciones de falta de calidad.
- Encontrar soluciones para los problemas.
- Planificar la puesta en práctica de las actividades.

Existen diversas herramientas y mecanismos que permiten realizar un análisis de los procesos y actividades que ayudan a detectar las causas de los problemas y a escoger las medidas correctas. Algunas de estas herramientas consisten en la aplicación de métodos científicos de recogida y análisis de datos. Dentro de estas se encuentran las siete herramientas básicas de Ishikawa planteadas por Kaoru Ishikawa (Ishikawa). Estas, son de fácil comprensión y utilización, originalmente se aplicaron en el sector industrial, pero actualmente se utilizan

para todo tipo de actividades que conlleven una necesidad de toma de datos, seguimiento de resultados y análisis de causas. A continuación, se detallan dichas herramientas.

- **Diagrama de Ishikawa:** también conocido como el diagrama causa-efecto o espina de pescado. Es un diagrama que trata una situación problemática o aspecto de enfoque, el cual se ubica en la cabeza, desde la cual se deriva una espina central. Generalmente se usan métodos muy útiles para rodear de forma integral un problema a través de perspectivas. Tal es el ejemplo del método de las 6M o las 8P del mercado. Es una herramienta que permite conocer las causas principales entorno a un problema (Fariña & González). Por otra parte, el cinco por qué, puede ser utilizado como parte del diagrama de pescado, este diagrama ayuda a explorar todo el potencial o causas reales que resultan en una falla o defecto. Una vez que todas las 6M se han establecido en el diagrama, se puede usar el cinco por qué para encontrar la causa raíz (Muñoz).
- **Hoja de verificación:** es utilizado para recolectar datos en torno a un proceso o situación problemática definida. Es el inicio hacia el control de calidad, pues para abordar cualquier problema, antes se debe tener los datos y aquí es donde se destaca la hoja de chequeo. Es flexible, en cuanto cada grupo elabora su propio formato de hoja de verificación dependiendo de las necesidades (Fariña & González).
- **Gráfico de control:** con esta herramienta se presentan los datos en torno a un proceso o situación de análisis, con un límite superior e inferior definido. Cuando existe una situación atípica, se debe investigar la causa para determinar por qué ocurrió esto. La ventaja del gráfico de control, es monitorear y controlar a fin de tener un funcionamiento estable (Fariña & González).
- **Histograma:** también conocido como diagrama de frecuencia, permite representar la distribución de frecuencia de una o más variables, con lo que se puede analizar la distribución, dispersión, aleatoriedad y frecuencia. Está compuesto por barras y en los ejes va el intervalo de la variable y la frecuencia. Es común ver este gráfico en tableros de control de calidad del producto o servicio (Fariña & González).

- **Diagrama de Pareto:** establece que el 80% de los resultados proviene del 20% de las causas. En este sentido, se elabora un gráfico en el que se determina los datos entorno a una problemática, elaborando una clasificación que permite evidenciar cuál es la distribución de la causalidad entorno al problema, pero siempre fijándose en los aspectos que representan el 80% del problema (Fariña & González).
- **Muestreo estratificado:** también conocido como estratificación. Al ejecutar esta herramienta se segmenta lo que antes era un resultado muy general, con lo que se obtiene controles de calidad y análisis mucho más específicos y útiles. Por lo tanto, posterior a esto se debe realizar otro método (Fariña & González).
- **Diagrama de dispersión:** muestra la relación que existe entre dos variables en términos de dispersión. Dicho de otra forma, se conoce el grado de distanciamiento entre ambas variables, que tanto se afectan o que tan independientes son la una de la otra. Esta herramienta es representada a través de puntos ubicados en un gráfico, la variable independiente se ubica en el eje x y la variable dependiente, en el eje y (Fariña & González).

2.1.3. Herramientas de visualización

Estas herramientas tienen como propósito, traducir los datos a una imagen visual o gráfica. La mayoría funcionan de manera similar, importando datos, ofreciendo maneras de visualización y publicándolos (Business School). A continuación, se especifican algunas de estas herramientas.

- **Data Studio (Google):** herramienta gratuita y sencilla de utilizar. Una de sus grandes virtudes es que se conecta con otras herramientas como *Google Analytics* o *Adwords*, y mediante pago, también puede hacerlo con otras como *Facebook*. No se requiere de instalar un *software* adicional (Campuzano).
- **Tableau:** herramienta muy popular de Inteligencia Empresarial que permite la visualización interactiva de datos. Únicamente, requiere la inversión inicial en la licencia que más se ajuste a las necesidades después de finalizar el periodo de prueba.

Se ajusta a todos los niveles de exigencia y es una gran elección también como *partner* para fines corporativos (McDaniel).

- **Power BI:** esta herramienta nace como respuesta a una urgente necesidad de información en las empresas, donde competir es cada vez más difícil en un mundo globalizado. Esto obliga a las empresas a conocer y analizar en profundidad tanto la información del mercado y de la competencia, como los datos internos sobre cómo está operando en el proceso de negocio la empresa, con la finalidad de cambiar u optimizar procesos y, en suma, ayudar a la mejor toma decisiones e estratégicas. Power BI, coloca alcance de toda la organización la capacidad de crear gráficos, paneles o cuadros de mando personalizados y disponibles para todos, con una perspectiva empresarial (Alarcón, 2015).
- **Qlikview:** permite analizar y crear *dashboards*, además de manipular e interactuar con la información. Se trata de un soporte que permite desarrollar conexiones con otras aplicaciones intermedias, por lo que el conocimiento de lenguajes de programación, permiten entenderla mucho mejor (Harmsen).

2.1.4. Metodologías de mejora continua

Existen muchas metodologías de mejora continua. Además, algunos beneficios que se derivan a una adecuada mejora de procesos son: reducción de recursos, disminución de tiempos empleados, aumento de la productividad, entre otras. La finalidad de estas metodologías son detectar errores o áreas de mejora (Alco y Valencia, 2017). A continuación, se presentan algunas metodologías.

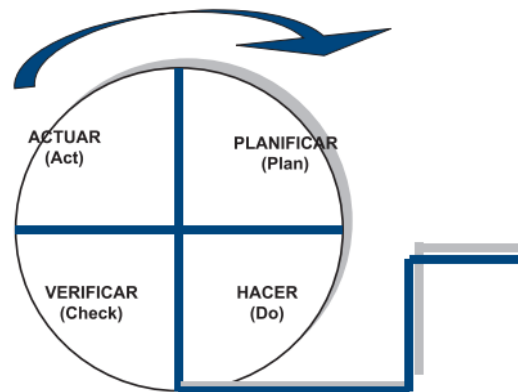
- **DMAIC:** corresponde a las siglas de definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Se trata de una metodología de resolución de problemas sobre procesos ya creados que fue desarrollada por el ingeniero Motorola Bill Smith en 1984, y forma parte del sistema de gestión Six Sigma. Esta metodología busca mejorar procesos, además se trata de repetir de forma constante para estar continuamente evolucionando y mejorando. A continuación, se detalla cada paso (Garza, González, & Rodríguez, 2016).

- **Definir (*Define*):** en primera instancia se debe definir el problema que se quiere resolver. Esto es algo fundamental porque sin ello no se puede pasar al segundo paso. La definición de este es fundamental para establecer unos correctos KPI'S que permitan tener un mejor conocimiento de la situación.
- **Medir (*Measure*):** una vez que se conoce la problemática, se debe medir los parámetros y establecer un seguimiento que permita más adelante poder analizar la situación.
- **Analizar (*Analyze*):** con los datos que se obtienen anteriormente, se debe averiguar las razones por la que está fallando, y qué acciones deben llevarse a cabo para poder corregir el problema y mejorar los KPI'S que se han marcado en un inicio.
- **Mejorar (*Improve*):** luego del punto anterior, llega el momento de poner en marcha las acciones necesarias para mejorar la situación actual.
- **Controlar (*Control*):** una vez que se llevan a cabo las acciones, se debe realizar un control sobre las mismas, para así asegurarse que se implementarán correctamente y que los objetivos que se habían marcado efectivamente se cumplen.
- **Lean Manufacturing:** es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que definen la forma de mejora y optimización de un sistema de producción, focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos estos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Lean mira lo que no se debería estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. La teoría es sencilla, pero la clave está en aplicar correctamente la metodología Lean. Los pasos que se pueden seguir son los siguientes (Lean Manufacturing 10).
 - **Analizar los procesos de la empresa:** analizar qué procesos se realizan en cada departamento de la empresa, para así ver qué pasos le siguen y qué se puede mejorar en cada uno de ellos.

- **Elaborar la planificación:** para cualquier proyecto se necesita una definición inicial, es decir, un diagnóstico. Lo mismo ocurre con la implantación de la metodología Lean, y eso es exactamente lo que se hace en el primer paso. Una vez que se sabe cuáles son los procesos que se pueden mejorar, es momento de establecer tres cosas: los objetivos que se quieren alcanzar, los recursos que se van a necesitar y los plazos que se deben cumplir.
- **Involucrar al equipo, clientes y proveedores:** en este caso se trata de una mejora en el proceso que requiere la colaboración de los proveedores. A través de un sistema de comunicación eficaz se podrán acortar los tiempos de espera para la recepción del material y así, se podrá llegar al objetivo de stock cero. Otro ejemplo sería contar con información de los clientes, a través de una escucha activa, para ofrecer un producto adaptado a sus necesidades.
- **Comenzar por lo sencillo:** para evitar una mala implementación, la evolución de los procesos y la gestión operativa podrán pasar por diversas fases: incipiente, evolución, madurez e integración.
- **Realizar seguimiento:** de nada sirve implantar una mejora en los procesos y no controlar lo que ocurre después. La monitorización y el seguimiento deben ser continuos para detectar problemas y solucionarlos con rapidez. En este punto la empresa debe contar con soluciones que permitan configurar y mejorar el cuadro de mando del control de procesos. El seguimiento puede contar con los siguientes puntos.
- **El ciclo de Deming:** también conocido como ciclo PDCA (*plan-do-check-act*), es uno de los pilares fundamentales para la planificación y la mejora de la calidad que se aplica en la familia de normas sobre sistemas de gestión. Este ciclo actúa como una verdadera espiral, ya que, al cumplir con el último paso, se vuelve a reiniciar con un nuevo plan. En la Ilustración 5 se puede visualizar este ciclo y a continuación, se detalla de mejora manera cada paso.

- **Planificar:** establecer objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con las expectativas de los clientes.
- **Hacer:** implementar los procesos. Es ejecutar y aplicar las tareas tal como han sido planificadas.
- **Verificar:** realizar el seguimiento, medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para informar los resultados.
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos. Si hay que modificar el modelo, se remite nuevamente a la etapa de planificación.

Ilustración 5: Ciclo de Deming



Fuente: Elaboración propia en base a (Herramientas para la mejora de la calidad, 2009)

2.1.5. Metodología de desarrollo de *software*

La ingeniería del *software* es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de *software* desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que se utiliza. No existe un proceso ideal, y muchas organizaciones han desarrollado su propio enfoque para el desarrollo del *software*. Aunque existen muchos procesos diferentes, algunas actividades fundamentales son comunes para todos ellos (Sommerville, 2005).

1. **Especificación del *software*:** se debe definir la funcionalidad del *software* y las restricciones en su operación.
2. **Diseño e implementación del *software*:** se debe producir un *software* que cumpla su especificación.
3. **Validación del *software*:** se debe validar el *software* para asegurar que hace lo que el cliente desea.
4. **Evolución del *software*:** el *software* debe evolucionar para cubrir las necesidades cambiantes del cliente.

Un modelo del proceso del *software* es una representación abstracta, y cada uno representa de una perspectiva particular, proporcionando solo información parcial sobre ese proceso. A continuación, se especifican algunos modelos de metodología tradicional (Sommerville, 2005).

- **Modelo en cascada:** considera las actividades fundamentales del proceso de especificación, desarrollo, validación y evolución, y los representa como fases separadas del proceso, tales como especificación de requerimientos, diseño del *software*, la implementación, las pruebas, entre otras.
- **Desarrollo incremental:** este enfoque entrelaza las actividades de especificación, desarrollo y validación. Un sistema inicial se desarrolla rápidamente a partir de especificaciones abstractas.
- **Ingeniería de *software* basada en componentes:** se basa en la existencia de un número significativo de componentes reutilizables. El proceso de desarrollo del sistema se enfoca en integrar estos componentes en el sistema más que en desarrollarlos desde cero.

Por otra parte, existen las metodologías ágiles, las cuales surgen como alternativas, ya que las metodologías tradicionales son demasiado burocráticas y por lo tanto rígidas para las

actuales características del mercado. A continuación, se especifican algunas de estas metodologías.

- **Scrum:** los principios Scrum son congruentes con el manifiesto ágil y se utilizan para guiar actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis. Esta metodología se basa en las siguientes actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega. Dentro de cada actividad estructural, las tareas del trabajo ocurren en base a un patrón llamado *sprint*. Scrum acentúa el uso de un conjunto de patrones de procesos del *software*, y cada uno define un grupo de acciones de desarrollo, estos son: retraso, *sprints*, reuniones y demostraciones (Cevallos).
- **Design Thinking:** se refiere a las estrategias creativas que los diseñadores utilizan durante el proceso de diseño. Es un modo de pensar centrado en las personas y que ha dado origen a un método que permite resolver problemas a partir de las necesidades de los usuarios. El proceso se compone de cinco etapas y no es lineal, esto quiere decir, que se puede iterar y volver hacia atrás en las fases que se requiera. A continuación se especifican los pasos (Design Thinking, 2017).
 - **Empatizar:** requiere preparación y planificación. Así, se mapea a los actores, herramientas e interfaces con las cuales interactúa el usuario en el contexto de la experiencia que será analizada. Luego se redacta un plan de empatía para asegurar un trabajo completo y riguroso.
 - **Definir:** requiere de un análisis cuántico y cualitativo para identificar los valores que subyacen a los comportamientos, frases de los usuarios. El punto de vista (POV), cuyos elementos son: usuario, necesidad y hallazgo, establece de común acuerdo con el equipo de trabajo los “problemas”, sobre los cuales se continuará el proceso.
 - **Idear:** es pensar en mil y una solución. La ideación termina con la selección de conceptos a ser prototipados. Los criterios de votación son definidos y giran en torno a facilidad, técnica, viabilidad económica por parte de los usuarios.

- **Prototipar:** significa hacer físicas las ideas. Los prototipos pueden ser, 3D, bocetos, actuaciones, entre otras. La única regla es consumir la menor cantidad de recursos y tiempo, de modo que se puedan ver las soluciones que han surgido en la etapa de ideación lo antes posible.
- **Testear:** consiste en extraer información de las necesidades de los usuarios y de cómo los conceptos generados satisfacen o no. El testeo puede abrir puertas hacia profundizar en empatía, redefinir el posible problema, buscar más ideas en la fase de ideación e incluso, retomar prototipos que se quedaron en el camino. Así, el proceso se convierte en iterativo.
- **Programación extrema (XP):** es el enfoque más utilizado del desarrollo de *software* ágil. XP define un conjunto de valores que establecen el fundamento para todo trabajo realizado como parte XP, cada uno de estos valores se usan como motor para las actividades, acciones y tareas específicas de XP. Dentro de estos valores se encuentra la comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía y respeto. Esta metodología cuenta con un proceso que se define con los siguientes pasos: planeación, diseño, codificación y pruebas (Cevallos).

2.1.6. Herramientas de selección

Para desarrollar el proyecto, se utilizarán distintas herramientas y metodologías, pero antes de aplicarlas, se debe realizar una selección previa, es decir, escoger las herramientas más adecuadas a implementar. Debido a lo anterior, a continuación, se especificará el método para realizar dicha selección.

- **Método de factores ponderados:** este consiste en tomar la determinación definitiva respecto a variadas alternativas, utilizando información disponible. Este método, permite abordar situaciones de incertidumbre, entregando una solución factible (Reyes, 2019).
 - **Determinar factores:** este es el primer paso que se debe desarrollar para implementar esta metodología. Para esto, se debe buscar e investigar herramientas adecuadas, con características relevantes, las cuales son necesarias a implementar en el proyecto.

- **Escala de valores:** es el segundo paso a realizar, en el cual se debe estimar una escala de valor numérico, que permita comparar las características de los criterios seleccionados.
- **Realizar matriz:** el tercer paso que se debe desarrollar, es la matriz que asocia las diversas características bajo la escala antes mencionada, para así identificar el equipo o herramienta con mayor importancia.
- **Resultados:** en el cuarto paso, se procede a analizar los valores de escala y factores bajo la relación de las características antes mencionadas.
- **Conclusión:** por último, se elige la metodología, herramienta o idea que obtenga el mayor puntaje en la matriz de relación y ponderación.

Para desarrollar los cálculos relacionados a las características de cada elemento, se presenta la Ecuación 1 y Ecuación 2, las cuales se asocian a las relaciones directas e indirectas respectivamente.

Ecuación 1: Cálculo de puntaje en caso directo

$$Puntaje\ criterio_i = \frac{Puntuación\ criterio_i}{Puntuación\ máxima\ criterio_i} \times Puntaje\ Máx\ escala$$

Fuente: Elaboración propia en base a (Reyes, 2019)

Ecuación 2: Cálculo de puntaje en caso indirecto

$$Puntaje\ criterio_i = \frac{Puntuación\ mínima\ criterio_i}{Puntuación\ criterio_i} \times Puntaje\ Máx\ escala$$

Fuente: Elaboración propia en base a (Reyes, 2019)

2.2. Tablero de control

El objetivo de un tablero de control es diagnosticar adecuadamente una situación. Esta metodología se define como un conjunto de indicadores cuyo seguimiento periódico permitirá contar con un mayor conocimiento de la situación de la empresa o sector apoyado con nuevas tecnologías informáticas (Ballve, 2008).

La metodología comienza identificando como áreas clave a aquellos “temas relevantes a monitorear y cuyo fracaso permanente impedirá la continuidad y el progreso de

su empresa o sector dentro de un entorno competitivo, aun cuando el resultado de todas las demás áreas fuera bueno” (Ballve, 2008).

Los indicadores claves son los datos, índices, mediciones o ratios que generan información de la situación de cada área clave. A partir de definir áreas e indicadores y apoyando con nuevas tecnologías informáticas, se puede conformar una potente herramienta de diagnóstico. Esto se potencia mucho más utilizando un EIS (*Executive Information System*) para soportarlo.

Actualmente, existen cuatro tipos de tableros genéricos, los cuales se especifican a continuación (Ballve, 2008).

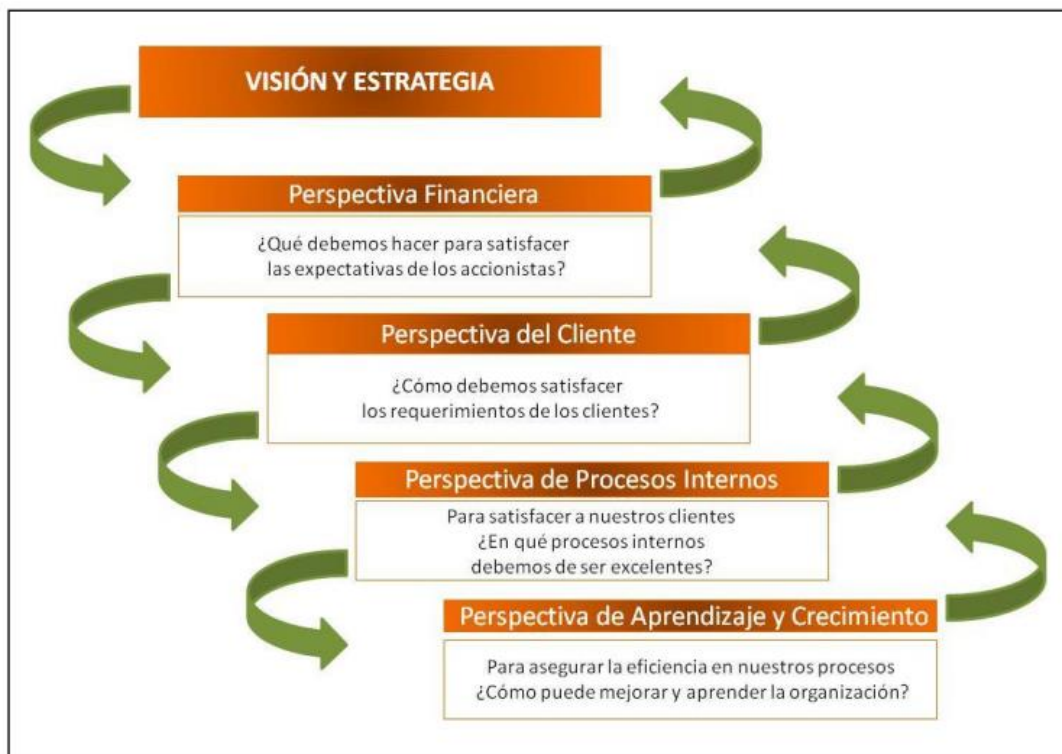
- **Tablero de Control Operativo:** es aquel que permite hacer un seguimiento, al menos diario, del estado de situación de un sector o proceso de la empresa, para poder tomar a tiempo las medidas correctivas necesarias. El tablero debe proveer la información que se necesita para entrar en acción y tomar decisiones operativas en áreas como las finanzas, compras, ventas, precio, producción, logística, entre otras.
- **Tablero de Control Directivo:** permite monitorear los resultados de la empresa en su conjunto y de los diferentes temas claves en que puede segmentarse. Está orientado al seguimiento de indicadores de los resultados internos de la empresa en su conjunto y en el corto plazo de aproximadamente un mes.
- **Tablero de Control Estratégicos:** este tablero brinda la información interna y externa necesaria para conocer la situación y así, evitar llevarse sorpresas desagradables importantes respecto al posicionamiento estratégico y a largo plazo de la empresa.
- **Tablero de Control Integral:** este tablero entrega información relevante para la alta dirección de una empresa para que pueda conocer la situación integral de su empresa. Engloba a las tres perspectivas anteriores.

2.3. Cuadro de mando integral (CMI)

No deja de ser un listado o una organización de los KPI'S definidos como válidos en la empresa. Este cuadro de mandos, debe ser establecido y conocido en la organización, de manera que cada persona conozca el significado exacto, como se calcula y que aspecto nos quiere valorar del proceso. El CMI debe establecerse de manera lo más visual y sencilla posible. Se suelen clasificar los indicadores según cuatro aspectos o perspectivas diferentes y estas son: clientes, financiera, procesos internos y formación (Kaplan & Norton).

El CMI parte de la clarificación de los objetivos estratégicos de la empresa y la identificación de lo lógica del negocio. La estrategia y visión de largo plazo constituyen el eje central para el desarrollo de las mediciones, las cuales se agrupan en las perspectivas tal como se aprecia en la Ilustración 6.

Ilustración 6: Esquema simplificado del Modelo del cuadro de mando integral



Fuente: Elaboración propia en base a (Kaplan & Norton)

2.4. Selección de herramientas

En este punto se realizarán dos selecciones importantes, una es para escoger la mejor alternativa de herramienta de visualización, y la otra es para determinar la metodología a implementar en el proyecto.

2.4.1. Selección de herramientas de visualización

En este punto se considerarán distintas alternativas ya descritas en el apartado “Herramientas de visualización”, con la finalidad de realizar la selección de una de ellas. Los criterios de selección se definieron en base a información que proporcionó el área y datos que se pueden recopilar de (Sacolick). A continuación, se presentan los criterios de selección de esta herramienta.

- **Costo:** la mayoría de las plataformas de visualización de datos tienen costos iniciales y cargos por usuarios. Como la integración de visualización es para muchos usuarios, es importante asegurarse de los costos, ya que puede ser un porcentaje significativo.
- **Compatibilidad de datos:** cuando una visualización de datos que se consume utilizando la plataforma, esta puede aprovechar la pantalla completa y utilizar herramientas de la plataforma para ajustar eficazmente los diseños. Por lo tanto, es necesario revisar cómo interactúa con otras herramientas.
- **Visualización de datos:** verificar que, al inicio de sesión del usuario, este pueda activar los derechos de datos y que las visualizaciones se ajusten adecuadamente a los datos accesibles.
- **Fácil de utilizar:** revisar si los enfoques de la plataforma cumplen con las necesidades del negocio y son fáciles de implementar. Para una integración sencilla debe haber códigos de inserción simple para colocar la visualización.
- **Compartir datos:** una vez que se conecta un proceso de visualización en un ciclo de desarrollo, esta debe ver que tan bien se ajusta a los requerimientos para instituir el

control de versiones, administrar el desarrollo, implementar flujos, configurar cualquier herramienta de integración continua, compartir datos, entre otras.

En la Tabla 2 se puede apreciar la importancia relativa entre las distintas alternativas consideradas y en la Tabla 3, se visualiza las ponderaciones asignadas a las diferentes herramientas. La escala de puntuación tiene valores entre 1 a 7, donde 1 es el mínimo y 7 es el máximo. Estos puntajes son entregados por el área de abastecimiento.

Tabla 2: Análisis de importancia relativa para herramientas de visualización

	Costo	Compatibilidad de datos	Visualización de datos	Fácil de utilizar	Compartir datos	Total	Ponderación
Costo	-	4	5	4	4	17	24%
Compatibilidad de datos	3	-	4	3	4	14	20%
Visualización de datos	2	3	-	3	3	11	16%
Fácil de utilizar	3	4	4	-	5	16	23%
Compartir datos	3	3	4	2	-	12	17%

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Tabla 3: Matriz de ponderación de criterios de herramientas de visualización

	Ponderación	Data Studio	Tableau	Power BI	Qlikview
Costo	24%	7	5	7	5
Compatibilidad de datos	20%	5	7	7	6
Visualización de datos	16%	6	7	6	6
Fácil de utilizar	23%	7	5	6	5
Compartir datos	17%	5	5	7	6
Total ponderación		6,1	5,7	6,6	5,5

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

La herramienta de visualización seleccionada con una ponderación de 6,6 corresponde a la de Power BI, como se puede apreciar en la Tabla 3, esta herramienta propuesta por (Alarcón, 2015), ayuda a conocer y analizar en profundidad la información del mercado y de la competencia, como también los datos internos de la empresa, con la finalidad de poder tomar mejores decisiones.

2.4.2. Selección de metodología

En este apartado se evaluarán distintas alternativas de metodologías, ya descritas en el punto “Metodologías de mejora continua”, con la finalidad de realizar la selección de una de ellas. Los criterios de selección son definidos en base a datos que el área proporcionó e información recopilada de (Responsables de Gestión de Calidad, 2017). A continuación, se presentan los criterios de selección.

- **Tamaño de problema que puede resolver:** mientras mayor sea el tamaño del problema que pueda resolver la metodología, mejor será evaluada, ya que, de esta forma, no será necesario buscar otras opciones.
- **Cantidad de datos:** la metodología a implementar se espera que pueda desarrollar problemas con gran cantidad de datos, debido a la dimensión de la problemática.
- **Tiempo de desarrollo:** corresponde al tiempo estimado que se debe invertir para desarrollar los procedimientos. Por lo tanto, se debe considerar este criterio, ya que se espera que no sea un tiempo tan largo.
- **Fácil de implementar:** este criterio tiene relación con la implementación de la metodología, es decir, que sea sencilla y fácil de implementar, ya que así, no se pierde tiempo en el desarrollo de los procedimientos.

Tabla 4: Análisis de importancia relativa para la metodología

	Tamaño de problema que puede resolver	Cantidad de datos	Tiempo de desarrollo	Fácil de implementar	Total	Ponderación
Tamaño de problema que puede resolver	-	4	4	3	11	26%
Cantidad de datos	3	-	3	3	9	21%
Tiempo de desarrollo	3	4	-	3	10	24%
Fácil de implementar	4	4	4	-	12	29%

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Tabla 5: Matriz de ponderación de criterios de la metodología

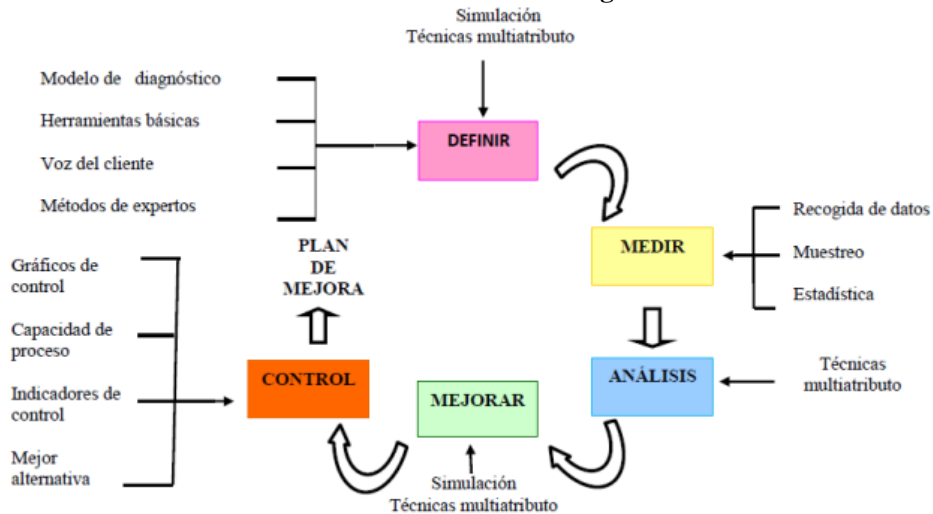
	Ponderación	DMAIC	Lean Manufacturing	Ciclo Deming
Tamaño de problema que puede resolver	26%	7	7	6
Cantidad de datos	21%	7	6	5
Tiempo de desarrollo	24%	5	6	7
Fácil de implementar	29%	7	5	7
Total ponderación		6,5	6,0	6,3

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

En la Tabla 4, se puede visualizar el análisis de importancia relativa entre los criterios considerados y en la Tabla 5, se ilustra las ponderaciones asignadas a las metodologías. La escala nuevamente tiene valores de 1 a 7, donde 1 es el mínimo y 7 es el máximo. Cabe destacar que, los puntajes que se obtuvieron fueron entregados por el área.

La metodología por utilizar es la propuesta por (Garza, González, & Rodríguez, 2016), la cual fue seleccionada con una ponderación de 6,5 como se puede apreciar en la Tabla 5. La metodología DMAIC tiene como finalidad resolver problemas sobre procesos ya creados y forma parte del sistema de gestión Six Sigma. Además, busca mejorar los procesos y trata de repetir constantemente la forma, para estar evolucionando y mejorando. Los autores proponen una serie de etapas que a continuación se mencionarán: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Lo anterior, se puede apreciar en la Ilustración 7 de mejor forma.

Ilustración 7: Fases de la metodología DMAIC



Fuente: Elaboración propia en base a (Garza, González, & Rodríguez, 2016)

2.5. Evaluación

En este apartado se determinarán dos evaluaciones del proyecto, con la finalidad de determinar si este será viable de desarrollar. El primero corresponde a la determinación de costos relevantes, debido a que la propuesta está ligada al área de abastecimiento, es decir, no está relacionada a los ingresos, sino que a los costos que la empresa incurre, ya sea, en capacitaciones por el prototipo, costo de cada etapa del proyecto y la puesta en marcha. Por otro lado, se evalúa el impacto medio ambiental que influye al implementar la metodología de mejora continua. Finalmente, se evalúa el impacto que genera el proyecto a nivel operacional, es decir, como afecta en relación al tiempo el desarrollo de las visualizaciones, generando una comparación entre el proceso que se realiza actualmente y como es con el *software*. En relación a lo anterior, se detallan en los siguientes apartado lo descrito.

2.5.1. Evaluación de costos relevantes

Uno de los conceptos más importantes para una correcta evaluación de proyectos que involucra cambiar una situación existente por otra nueva, es denominado costo relevante. Puesto que muchas de las partidas de costo no variarán al implementar alguna operación como alternativa de la existente, se podrán excluir del análisis para la toma de decisión. (Sapag, 2001). A continuación, se presentan algunos costos que son considerados como relevantes y serán medidos en este proyecto.

- Costo del diseño
- Costo de implementación
- Costo de capacitación
- Costo en horas (equivale a el valor hora de un consultor)

2.5.2. Evaluación de impactos medioambientales

Para poder medir el impacto medioambiental que influye el desarrollar la propuesta del proyecto, se analizará el tiempo de disminución en la reportería de las visualizaciones, y esto se asociará a la disminución de CO₂ que conlleva la realización de ese proceso.

Primero, es necesario considerar las horas que conlleva realizar la visualización tanto en Excel como Power BI, y estas se asociarán al gasto energético de cada una. Para la realización de eso, se utilizará la Ecuación 3, donde según (energía, 2021), 8 horas de trabajo en un computador, corresponden a 2,2kWh de consumo energético.

Ecuación 3: Cálculo de consumo de electricidad

$$\text{Consumo de electricidad} = \left(\frac{\text{Horas de desarrollo de la visualización}}{8 \text{ horas de trabajo}} \right) \times 2,2 \text{ kWh}$$

Fuente: Elaboración propia en base a (energía, 2021)

Posteriormente, para determinar cuanta huella de carbono se emite por el consumo eléctrico de cada *software* se utilizará la Ecuación 4, donde según (CO₂), por cada 2,2kWh que se consume en energía, se emite 0,9kg de CO₂.

Ecuación 4: Cálculo de CO₂ que emite cada *software*

$$\text{CO}_2 \text{ que emite el software} = \left(\frac{\text{Consumo de electricidad}}{2,2 \text{ kWh}} \right) \times 0,9 \text{ kg de CO}_2$$

Fuente: Elaboración propia en base a (CO₂)

2.5.3. Evaluación de impactos operacional

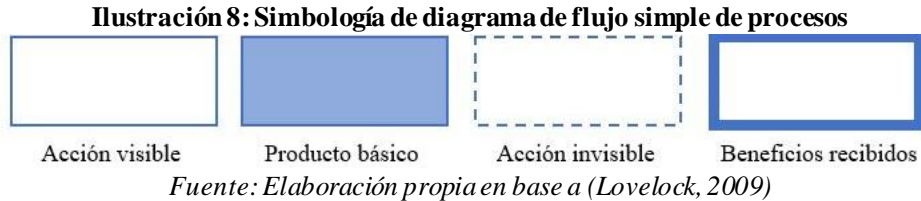
Para poder realizar esta evaluación, es necesario considerar los procesos que realiza actualmente el área de Abastecimiento para presentar las visualizaciones por cada categoría y el conjunto de estas. Además, es relevante considerar el tiempo, ya que este indicará el resultado de dicha evaluación.

Por otra parte, es necesario considerar los procesos que se realizan para presentar las visualizaciones en el *software* Power BI, y estos también se deben detallar con los tiempos para poder medir.

En base a lo que se describió anteriormente, se presenta a continuación, lo necesario para poder hacer dicha evaluación.

- Diagrama de flujo simple del proceso de visualización de datos en Excel
- Diagrama de flujo simple del proceso de visualización de datos en *software* Power BI

Se debe considerar, que para el desarrollo de esta evaluación se diseñarán estos dos diagramas de flujo, ya que estos presentan el proceso. Estos cuentan con la siguiente simbología que se presenta en la Ilustración 8.



A continuación, se procede a explicar de manera detallada la forma de los cuadros, ya que, cada uno representa una posición diferente frente a la percepción del personal.

- **Acción visible:** este tipo de procesos corresponde a todas las acciones en las que el personal se hace presente y pueden ser percibidas por ellos. Por lo tanto, es importante conocer este tipo de tareas.
- **Producto básico:** es la razón principal del personal del área de Abastecimiento, es decir, es lo que se espera desarrollar.
- **Acción invisible:** estas actividades se desarrollan sin la presencia del personal. Aunque el usuario no participa en ellas, igual se ve favorecidos por la actividad.
- **Beneficios recibidos:** etapa en que el personal recibe el beneficio y percibe la realización de este, donde el usuario puede sentir satisfacción o disgusto.

2.6. Metodología de solución

En ese punto se describe los pasos necesarios para llevar a cabo los objetivos y resolver la problemática planteada, esto se realizará en base a la elección de la metodología que se hizo en el punto “Selección de metodología”, la cual corresponde a la metodología de mejora continua DMAIC. A continuación, se describen los pasos.

2.6.1. Etapa 1: Definir

En esta etapa se define el diagnóstico de la situación actual de la empresa, iniciando con un levantamiento de información relevante para el proyecto. Para comenzar se debe recopilar

toda la información mediante entrevistas, las cuales son directamente con el personal encargado. En base a lo especificado anteriormente, se procede a realizar lo siguiente.

- Entrevista
- 5 por qué
- Diagrama de Ishikawa
- Diagrama de Pareto
- FODA
- Perfil de capacidades internas

2.6.2. Etapa 2: Medir

En esta etapa se evalúa y mide distintas propuestas de sistemas de control, con la finalidad de poder solventar la problemática y monitorear el área. Lo anterior, es basado en metodologías de inteligencia de negocio. Para eso se utilizan la siguiente herramienta.

- Mapa estratégico

2.6.3. Etapa 3: Analizar

En este punto del procedimiento de DMAIC, se analizan y determinan indicadores, estándares de desempeño, los cuales son de gran utilidad para realizar el seguimiento deseado. Para determinar lo anterior, se utilizan las siguientes herramientas.

- *Balanced Scorecard*
- Análisis de KPI'S existentes y elaboración de nuevos

2.6.4. Etapa 4: Mejorar

En este punto se realiza el desarrollo del prototipo de sistema de control, evaluando la alternativa que más se asimile a las necesidades de la empresa. La elaboración se realiza con la gerencia, para así determinar cualquier problema a tiempo y tener un control de la

alineación de los objetivos. A continuación, se presentan las herramientas necesarias para desarrollar este apartado.

- Diagrama de contexto
- Power BI
- Microsoft Dynamics AX (herramienta que utiliza la empresa)
- Metodología ágil

2.6.5. Etapa 5: Controlar

En esta etapa se realiza el control y seguimiento esperado de los resultados. Además, se ejecuta un informe de gestión, con la finalidad de analizar cómo está la empresa en relación a sus compras. Para lo anterior se utilizará la siguiente herramienta.

- Tablero de control

2.6.6. Etapa 6: Evaluar impactos

Finalmente, en esta etapa se realiza la evaluación de impactos mediante una evaluación medioambiental, operacional y una económica. A continuación, se especifican las evaluaciones a realizar.

- Evaluar costos relevantes
- Evaluar impacto medioambiental
- Evaluar el tiempo de desarrollo de las visualizaciones

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se da a conocer el diagnóstico del área de Abastecimiento Corporativo. Primero, se realizará una entrevista a través de un cuestionario, para posteriormente, analizar los resultados y buscar las causas de los problemas mediante la herramienta cinco por qué, y con lo anterior, desarrollar un diagrama de Ishikawa para visualizar el problema y sus causas. Además, se realizará un diagrama de Pareto, un análisis FODA y se estudiará el perfil de las capacidades internas que presenta el área.

3. Diagnóstico de la situación actual de la empresa

En el CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN, se dio a conocer las principales características de la empresa, como los servicios, el lugar de aplicación, información del área a desempeñar el proyecto, su estructura organizacional y la problemática a desarrollar. Además, en ese apartado se detalla la historia de Echeverría Izquierdo, la cual especifica que en el año 2019 se creó el área de Abastecimiento Corporativo, ya que antes cada unidad compraba por sí sola, y ahora con la implementación de dicha área, se espera que todas las compras sean más centralizadas.

Además de la información anterior, es relevante conocer en mayor profundidad la problemática, por lo que es necesario realizar distintos diagnósticos, con el fin de detallar los procesos involucrados y otros aspectos importantes. En primera instancia, se realizará un diagnóstico de la situación actual del área, es decir, se especificará como se lleva a cabo el seguimiento de las compras. Luego, se utilizará la herramienta de entrevista para detallar aquellas actividades que desarrollan en el área de Abastecimiento y también, para conocer las que no se han ejecutado. Con lo anterior, se realizará un diagnóstico mediante la herramienta cinco por qué, con la finalidad de analizar las causas de las actividades que no se realizan y que pasan a ser debilidades para la gerencia. Posteriormente, se desarrollará el diagrama de Ishikawa para poder visualizar de mejor manera, las causas que producen el problema. Por otra parte, se realizará un diagrama de Pareto, el cual permitirá analizar las categorías que generan mayor gasto del año 2019. Además, se elaborará un FODA para realizar un análisis estratégico de la situación de la empresa. Por último, se llevará a cabo el análisis en base al perfil de capacidades internas que posee la compañía. A continuación, se detallarán cada uno de los diagnósticos a realizar.

3.1. Diagnóstico de la situación actual

Antes de desarrollar el prototipo, es necesario conocer y especificar como se lleva a cabo el seguimiento de las compras en el área de Abastecimiento. Como esta área es relativamente nueva, solo se han preocupado de hacer gestión a las categorías que cuentan con acuerdos

comerciales, es por eso, que a continuación, se detallará la categoría EPP, debido a que a esta se le puede hacer seguimiento desde junio del 2020.

Lo primero que hace el área, es obtener la data que contiene la información de las compras, y que se exporta de Microsoft Dynamics AX en un Excel. Luego, se hacen algunas modificaciones manuales, ya que las unidades de negocios ingresan algunos detalles de las compras de manera errónea (a la fecha tienen claro que líneas de compras son las que se deben modificar, y solo ocurre con esta categoría). Cuando ya se tiene la base de datos arreglada, se analizan las compras de las unidades de negocios que no respetan el acuerdo, con la finalidad, de poder hacer gestión y de determinar las causas de comprar a un precio mayor. Posteriormente, la unidad de negocio entrega la causa y esta información, se agrega en la base de datos. Una vez que se realiza lo anterior, se pasa a ejecutar distintas tablas dinámicas, las que permiten realizar gráficos y de esta forma, analizar el comportamiento de las compras mes a mes, además del uso del acuerdo comercial.

En la Tabla 6 y Tabla 7, se aprecian las tablas dinámicas que se deben hacer en relación a la base de datos general y en el Gráfico 1, se muestra la comparación mes a mes de las compras y este es realizado por el personal del área, específicamente por el Subgerente de Excelencia Operacional.

Cabe mencionar, que la información de esta categoría se puede extraer del Microsoft Dynamics AX, pero existen otras como pasajes aéreos, que el detalle de las compras la entrega cada unidad de negocio, mes a mes, ya que esta categoría no cuenta con códigos para hacer el seguimiento desde la data. También existen otras categorías, que la información es entregada por los proveedores, ya que entregan el detalle de las compras del mes.

Tabla 6: Datos de gastos y ahorros de EPP

GASTOS Y AHORROS EPP									
Acuerdo		(Todas)							
FILLIAL_KEY		(Varios elementos)							
EPP COVID		(Todas)							
Años	LineaCreado	Fecha	Suma de Gasto Real	Suma de Gasto Precio 2019	Suma de Gasto Precio Adjudicado	Suma de Ahorro Real	Suma de Escenario Esperado		
jun-20	2020	jun	\$ 134.568.805	\$ 137.783.896	\$ 88.519.440	\$ 3.215.091	\$ 49.264.456		
jul-20	2020	jul	\$ 124.496.390	\$ 137.214.230	\$ 82.477.096	\$ 12.717.840	\$ 54.737.134		
ago-20	2020	ago	\$ 61.038.388	\$ 68.047.808	\$ 42.528.384	\$ 7.009.420	\$ 25.519.424		
sept-20	2020	sept	\$ 47.877.499	\$ 53.725.441	\$ 37.955.156	\$ 5.847.942	\$ 15.770.285		
oct-20	2020	oct	\$ 85.745.361	\$ 102.951.990	\$ 65.641.860	\$ 17.206.629	\$ 37.310.130		
nov-20	2020	nov	\$ 76.914.075	\$ 107.722.856	\$ 74.588.011	\$ 30.808.781	\$ 33.134.845		
dic-20	2020	dic	\$ 41.035.338	\$ 48.225.138	\$ 36.457.004	\$ 7.189.800	\$ 11.768.134		
ene-21	2021	ene	\$ 114.211.591	\$ 155.069.000	\$ 108.137.390	\$ 40.857.409	\$ 46.931.610		
feb-21	2021	feb	\$ 76.976.764	\$ 121.751.423	\$ 71.776.895	\$ 44.774.659	\$ 49.974.528		
mar-21	2021	mar	\$ 179.157.526	\$ 269.521.687	\$ 169.322.058	\$ 90.364.161	\$ 100.199.629		
abr-21	2021	abr	\$ 60.579.737	\$ 72.956.811	\$ 50.745.316	\$ 12.377.074	\$ 22.211.495		
may-21	2021	may	\$ 52.929.785	\$ 70.463.353	\$ 47.990.312	\$ 17.533.568	\$ 22.473.041		
Total general			\$ 1.055.531.259	\$ 1.345.433.633	\$ 876.138.922	\$ 289.902.374	\$ 469.294.711		

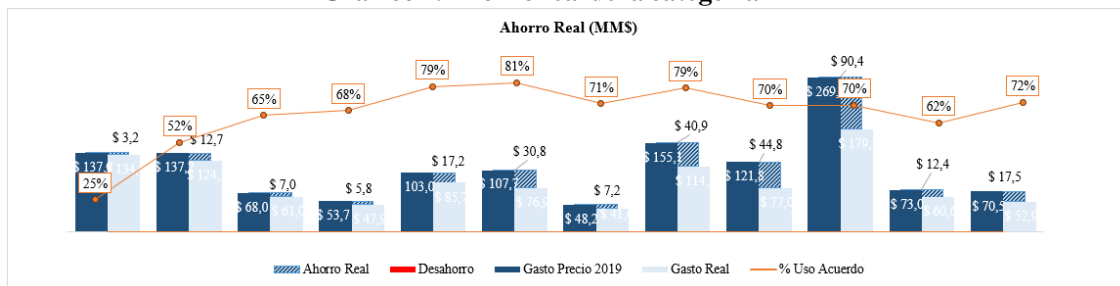
Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Tabla 7: Datos del uso del acuerdo comercial

USO DEL ACUERDO						
FILLIAL_KEY		(Varios elementos)			.Y	
EPP COVID		(Todas)				
Tipificación		(Todas)				
uenta de PedidoCompi			Acuerdo		Total general	% Uso Acuerdo
Años	LíneaCreadoFecha	No uso Acuerdo Comercial	Uso Acuerdo Comercial			
jun-20	2020	jun	398	130	528	25%
jul-20	2020	jul	254	277	531	52%
ago-20	2020	ago	105	197	302	65%
sept-20	2020	sept	120	250	370	68%
oct-20	2020	oct	112	428	540	79%
nov-20	2020	nov	110	473	583	81%
dic-20	2020	dic	123	301	424	71%
ene-21	2021	ene	142	520	662	79%
feb-21	2021	feb	199	464	663	70%
mar-21	2021	mar	223	527	750	70%
abr-21	2021	abr	176	283	459	62%
may-21	2021	may	115	289	404	72%

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Gráfico 1: Ahorro real de la categoría EPP



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Por último, se debe aclarar que el área realiza el seguimiento de las compras como se detalló anteriormente, aunque esto conlleva a realizarlo de forma manual y eso hace, que el proceso sea más engorroso. En base a lo anterior, queda claro que el área carece de un sistema que controle y mida los procesos de las compras de manera automatizada.

3.2. Diagnóstico mediante la herramienta SIGA del área de Abastecimiento

Para poder analizar las actividades que se realizan en el área de Abastecimiento en términos de gestión, se aplica un cuestionario con preguntas relacionadas al área. Dicho cuestionario se creó en base a preguntas de (Gestión estratégica de compras), y este permitirá evidenciar las actividades que se están desarrollando de forma débil y así, poder realizar acciones correctivas para mejorarlas. Dicho cuestionario fue respondido por la Gerente de Abastecimiento, Paola Muñoz, correspondiendo a la persona con el cargo más alto dentro del área, y que conoce todos los procesos.

El cuestionario se diseñó en base preguntas que están orientadas a las actividades que se realizan en el área, estas son, compras, proveedores, negociaciones y liderazgo. Para el criterio de las compras, se especificaron cinco preguntas, las cuales están orientadas a dicho criterio y pueden tener una puntuación desde 0 a 3. En cuanto al criterio de las actividades de proveedores, está compuesto por seis preguntas y cuentan con la misma escala de evaluación. Por otra parte, se encuentra el criterio de las actividades de negociaciones, que está conformado por cinco preguntas, todas orientadas a dicho criterio y cuentan además, con la misma escala de puntaje, es decir, de 0 a 3 puntos. Por último, se presenta el criterio en base a las actividades de liderazgo, el cual está conformado por siete preguntas, y puede obtener puntaje basado en la misma escala que se mencionó anteriormente.

Cabe mencionar que, para el desarrollo de este cuestionario, se consideró en aplicar el cuestionario SIGA, que se refiere a un cuestionario que mide el nivel de gestión basado en el modelo de excelencia, el cual se detalló en el punto Herramientas de diagnóstico, pero se descartó esta idea, ya que las preguntas están enfocadas a la gestión global de la empresa en general, y para este proyecto, es necesario conocer el área donde se llevará a cabo el trabajo. Cabe destacar, que la escala de evaluación de la encuesta, fue en base a la del SIGA (Torres, 2010) y esta se puede ver en los Anexo 1.

En primera instancia, se analiza la totalidad del área, el cual obtiene un total de 59 puntos sobre 69, dando como resultado que un 86% de las actividades, se realizan siempre en el área de abastecimiento. Por otra parte, el criterio de negociaciones que se presenta en la Tabla 8, es el más fuerte dentro del área, el cual obtiene un puntaje de 15 puntos sobre un total de 15, dando como resultado que se cumplen al 100% las actividades encuestadas. Al interpretar lo anterior, se puede destacar el compromiso del área al realizar negociaciones, en donde se preocupa de planificar, evaluar y definir metas de cada negociación, con la finalidad, de orientar el área a una mejora continua.

Posteriormente, se encuentra el criterio de compras con una puntuación de 13 puntos sobre un total de 15, es decir, que el 87% de las actividades se realizan siempre. En este caso, la actividad que influye para que no se logre el 100%, es que la gerencia no cuenta con una visualización de las compras de forma automatizada, debido a que se realiza de forma manual, ya que no existe un sistema que controle el seguimiento de las compras, logrando

que el proceso sea más complicado de analizarlo. Lo anteriormente descrito, se puede visualizar en la Tabla 9.

Tabla 8: Evaluación de criterio negociaciones

Criterio	Puntaje
La gerencia de abastecimiento maximiza el uso de herramientas informáticas para garantizar que se obtengan el máximo beneficio de su aplicación.	3
La gerencia de abastecimiento realiza una planificación efectiva de las grandes negociaciones.	3
La gerencia de abastecimiento evalúa los resultados de sus negociaciones.	3
La gerencia de abastecimiento conoce el concepto de Total Cost Ownership (TCO) y lo aplica para determinar la mejor alternativa en la negociación de compras.	3
La gerencia de abastecimiento realiza el seguimiento a indicadores de desempeño correctamente definidos con metas retadoras, que orienten a la organización a la mejora continua.	3
Puntaje criterio de negociaciones	15

Fuente: Elaboración propia en base a (Gestión estratégica de compras)

Tabla 9: Evaluación de criterio compras

Criterio	Puntaje
La gerencia de abastecimiento sabe exactamente lo que compra/contrata cada año.	3
La gerencia de abastecimiento tiene definidas las estrategias de compras que se encuentran alineadas con las estrategias de la empresa.	3
La gerencia de abastecimiento tiene personas debidamente calificadas para desarrollar y gestionar las estrategias de compra.	3
La gerencia de abastecimiento cuenta con alguna hoja de ruta en compras, las cuales les sirvan de guía y le permita evolucionar a niveles más avanzados de forma progresiva.	3
La gerencia de abastecimiento cuenta con una visualización de las compras.	1
Puntaje criterio de compras	13

Fuente: Elaboración propia en base a (Gestión estratégica de compras)

En cuanto a la puntuación del criterio de liderazgo que se observa en la Tabla 10, se obtiene 18 puntos de un total de 21, dando como resultado que el 86% de las actividades, se realizan siempre. Las actividades que tienen puntuaciones más bajas se deben a que la gerencia no capacita siempre en temas de gestión, y que tampoco mide la satisfacción del personal regularmente. Lo anterior tiene relación, a que el área es relativamente nueva, ya que empezó a operar en el año 2020, y se preocupó de integrar personal y analizar sus capacidades, para así determinar las debilidades de cada uno y poder capacitar.

Tabla 10: Evaluación de criterio liderazgo

Criterio	Puntaje
La gerencia de abastecimiento se asegura que todas las personas del equipo de compras reciban una formación adecuada en técnicas de negociación.	3
La gerencia ha definido la misión, la visión, los valores y los objetivos estratégicos.	3
La gerencia capacita en temas de gestión de empresas.	1
La gerencia de abastecimiento mide la satisfacción del personal.	2
La gerencia de abastecimiento comunica al personal las principales estrategias, metas y planes.	3
La gerencia de abastecimiento genera planes de acción incorporando a los responsables, costos y plazos, para lograr las metas.	3
La gerencia de abastecimiento promueve y asegura la conducta ética de su personal.	3
Puntaje criterio de liderazgo	18

Fuente: Elaboración propia en base a (Gestión estratégica de compras)

Tabla 11: Evaluación de criterio proveedores

Criterio	Puntaje
La gerencia de abastecimiento sabe cuanto gasta en cada categoría y con qué proveedores negocia cada una de ellas.	3
La gerencia de abastecimiento sabe cuales son sus principales proveedores.	2
La gerencia de abastecimiento tiene relaciones proactivas, cercanas y retadoras con sus proveedores claves.	1
La gerencia de abastecimiento sabe cuanto valor le proveen los proveedores y le crean reputación.	3
La gerencia de abastecimiento utiliza criterios definidos para seleccionar y evaluar a los proveedores y subcontratistas claves.	2
La gerencia de abastecimiento gestiona eficazmente los contratos de lo proveedores de los servicios externalizados con KPI'S adecuados.	2
Puntaje criterio de proveedores	13

Fuente: Elaboración propia en base a (Gestión estratégica de compras)

Por último, se puede apreciar el criterio de proveedores que se presenta en la Tabla 11, el cual tiene una puntuación de 13 sobre un total de 18 puntos, el cual da como resultado que un 72% de las actividades se realizan siempre. Este criterio en comparación a los otros, es el más bajo, debido a que presentan varias actividades que no se realizan siempre, y estas son, que la Gerencia de Abastecimiento no tenga relación cercana con los proveedores claves, que no conocen sus principales proveedores, que no utilizan criterios para seleccionar y evaluar

los proveedores y por último, que no se gestiona eficazmente los contratos de los proveedores de los servicios externalizados con KPI'S adecuados. Lo anterior ocurre, debido a que el área no cuenta con una visualización de información de los proveedores, y eso hace que se dificulte el análisis para la gestión.

En base a los resultados mencionados, es posible señalar que el área de Abastecimiento se encuentra realizando casi todas las actividades siempre y eso es muy bueno, pero como se mencionó, se podría mejorar las actividades que no se realizan y con esto, obtener una serie de beneficios que el área lograría si se implementarán mejores prácticas en la gestión.

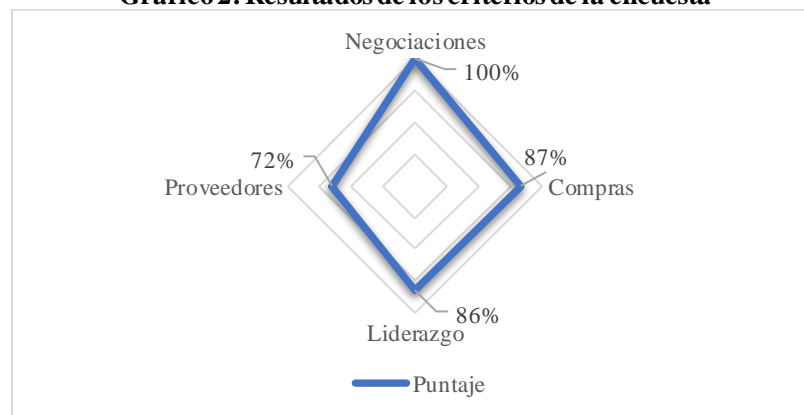
Finalmente, en la Tabla 12, se presenta un resumen de los puntajes obtenidos por cada criterio, su puntuación máxima y porcentaje correspondiente en cada caso. Además, en el Gráfico 2, se presentan los resultados obtenidos del cuestionario.

Tabla 12: Resumen de los resultados de la encuesta

Criterio	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido	Puntaje
Negociaciones	15	15	100%
Compras	15	13	87%
Liderazgo	21	18	86%
Proveedores	18	13	72%

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Gráfico 2: Resultados de los criterios de la encuesta



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

3.3. Diagnóstico mediante cinco por qué

Para poder identificar la causa raíz de las ponderaciones más bajas en la encuesta anteriormente realizada, se desarrollará la herramienta cinco por qué, ya que de esta forma ayudará a la empresa a enfocarse en el problema en específico, preguntado el por qué ocurrió. Si la respuesta no provee la causa raíz, se preguntará nuevamente por qué y se continuará así, hasta que el equipo esté de acuerdo con la identificación de la causa. La técnica requiere que el equipo pregunte “Por qué” al menos cinco veces, o que se trabaje a través de cinco niveles de detalle (SPC consulting group, 2020).

Cabe mencionar, que esta técnica se utiliza mejor en equipos pequeños (cinco a diez personas) y los beneficios que entrega son: identificar la raíz de un problema de forma rápida y sencilla, a veces en menos de cinco pasos, se consigue notable ahorro de tiempo a la hora de focalizar la atención sobre un problema o dificultad, y por último, se puede acabar resolviendo otros problemas encontrados o relacionados con el que se encontró en un principio (SPC consulting group, 2020).

Tabla 13: 5 por qué del área de abastecimiento

Motivos	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
La gerencia de abastecimiento no tiene relación cercana y retardadora con los proveedores claves.	Porque no tiene claridad de sus proveedores claves	Porque gerencia de abastecimiento no utiliza criterios definidos para seleccionar y evaluar a los proveedores claves	Porque no existe un panel automatizado con el detalle	Porque no existe una base de datos centralizada con información	Porque existe información confusa, ya que se compra sin especificar el detalle, es decir, a veces se compra y todo pasa a gastos generales
La gerencia de abastecimiento no mide la satisfacción del personal.	Porque es una gerencia nueva que empezó a operar en el año 2020, y se centró en contratar personal y evaluar sus capacidades	Porque así es posible analizar sus fortalezas y debilidades	Porque así es posible capacitar en temas de gestión de empresa	Porque así se trabaja mejor para conseguir los objetivos de la gerencia	Porque cuando se trabaja mejor se puede analizar la satisfacción del personal
Ausencia de gestión de reportería automatizada.	Porque se realiza manual y es muy difícil	Porque no se ha implementado un sistema	Porque no se ha trabajado en eso en detalle	Porque la gerencia es nueva y opera del año 2020, y se preocupó en ordenar la información primero	Porque si no se tiene la información adecuada, no se puede realizar reportería automatizada

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Por otra parte, al ejecutar esta herramienta, los resultados serán utilizados para el desarrollo del diagrama de Ishikawa, por lo tanto, es importante realizar el cinco por qué detalladamente. Los resultados se presentan en la Tabla 13.

El encargado de responder las preguntas del cinco por qué fue Cristian Coronado que tiene como cargo subgerente de excelencia operacional. Como acotación, mencionó que la problemática que engloba a todo, es la falta de un sistema de visualización que permita gestionar el área de abastecimiento.

Por último, como análisis del resultado de la herramienta aplicada, es posible destacar que existen diversos motivos que dan origen a la problemática, algunos de ellos son.

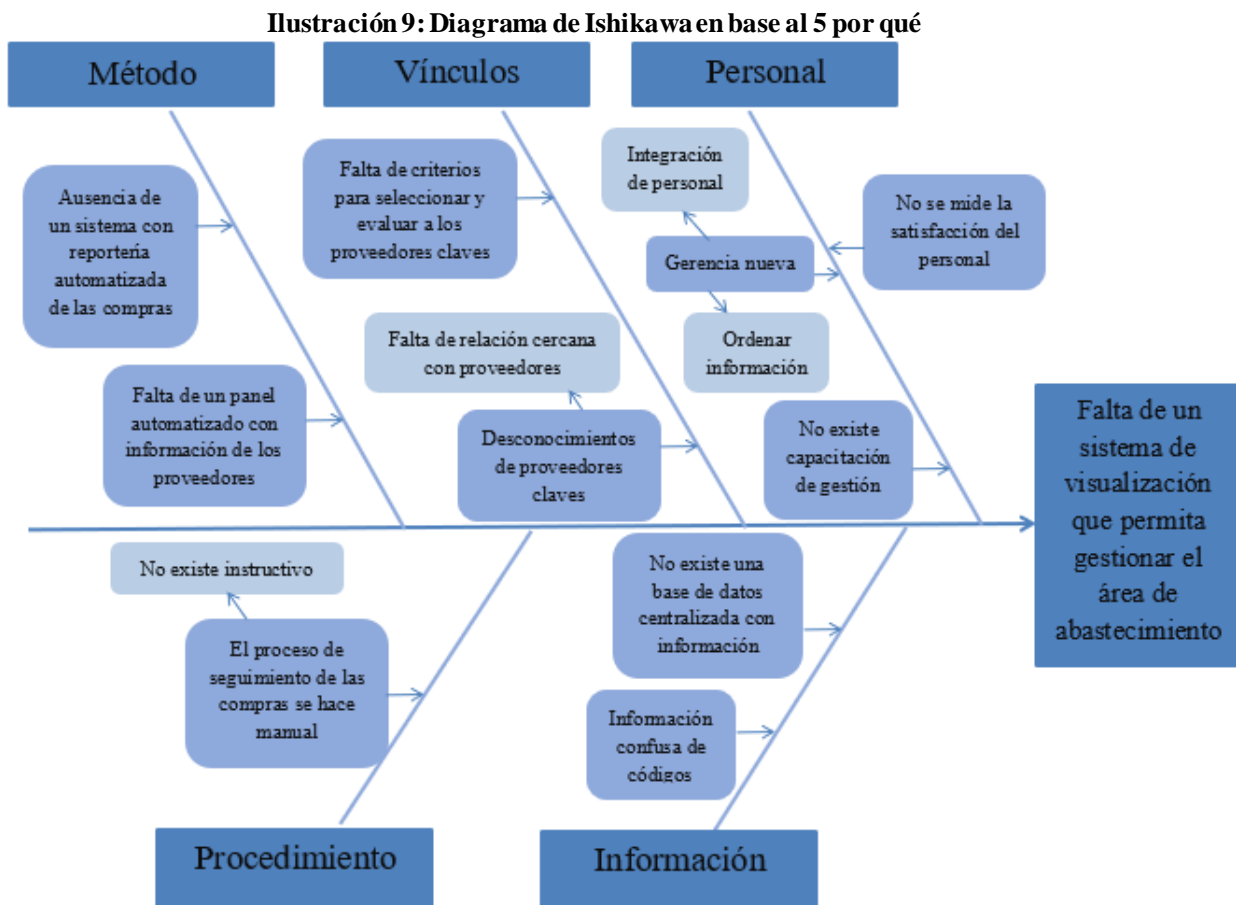
- El área es relativamente nueva, por lo que no se han enfocado en realizar dicho sistema.
- La información no está ordenada, por lo que complica para realizar la visualización de datos.
- No existe evaluación de los proveedores, como tampoco se sabe cuáles son los principales para tener una relación más cercanas con ellos y poder hacer gestión, esto es debido a la ausencia de un sistema de visualización.
- Al ser una gerencia nueva, es necesario conocer las capacidades del personal y el conocimiento de gestión de proveedores, para así poder realizar una capacitación, por lo que es importante tener claridad de los proveedores claves.
- La visualización de las compras se está ejecutando manual, lo que dificulta el análisis y hace más engorroso el proceso, ya que además, se pierde mucho tiempo en realizarlo.

3.4. Diagnóstico mediante diagrama Ishikawa

Al momento de analizar la encuesta y las causas que se presentan en el cinco por qué, se observan distintas falencias dentro del área de Abastecimiento Corporativo, las cuales se

relacionarán en un diagrama de causa–efecto, ya que de esta forma se analizarán y visualizarán todas las causas que dan origen al problema.

Los motivos que se presentan, convergen a un problema principal, el cual es la falta de un sistema de visualización que permita gestionar el área de abastecimiento. Lo anterior ocurre debido a que, actualmente al área está realizando la visualización de manera manual, lo que se produce en una demora en el proceso y una dificultad para visualizar la información, y con esto, no se pueden evaluar tanto los proveedores principales como tampoco hacer seguimiento en las compras. El diagrama de Ishikawa se presenta en la Ilustración 9, donde las causas se dividen en cinco aristas: método, vínculos, personal, procedimiento e información. A continuación, se describirán estos cinco niveles o espinas principales.



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

- **Método:** el área de Abastecimiento posee una ausencia de sistemas, ya sea con la visualización de manera automatizada de las compras como con la información

detallada de los proveedores principales, y logrando de esta manera, no poder avanzar en nuevas oportunidades y mejorar su gestión.

- **Vínculos:** actualmente el área de Abastecimiento, no cuenta con una evaluación y selección de los proveedores, es decir, no se conoce si los proveedores cumplen con los despachos o cuentan con quiebre de *stock* siempre, en otras palabras, no existe conocimiento de la información de gestión. Además, existe un desconocimiento de los proveedores claves, lo que se traduce a una falta de relación cercana con ellos.
- **Personal:** como se mencionó anteriormente, la gerencia es relativamente nueva, ya que opera del año 2020, y esta se centró en integrar personal y ordenar la información, por lo que no se ha trabajado en realizar un sistema de visualización. Además, al ser una gerencia nueva, no se ha medido la satisfacción del personal. Por último, el área no ha realizado capacitación de gestión, ya que primero se integró el personal y se evaluaron sus capacidades de conocimiento de gestión de proveedores.
- **Procedimiento:** al no contar con un sistema de visualización de información en el área de abastecimiento, estos análisis se están desarrollando de forma manual actualmente, lo cual produce una demora en el proceso y una complejidad en desarrollarlos. Lo anterior ocurre, ya que no existe un instructivo.
- **Información:** actualmente el área de abastecimiento, no cuenta con información clara para poder realizar la visualización de datos, ya que no existe una base de datos centralizada y los códigos que se están utilizando, son confusos.

3.5. Diagnóstico mediante diagrama Pareto

El diagrama de Pareto, como se especificó en el punto Herramientas básicas de calidad, permite conocer a través de un gráfico, los datos que están en entorno a una problemática, fijándose en los aspectos que representan el 80% del problema (Fariña & González).

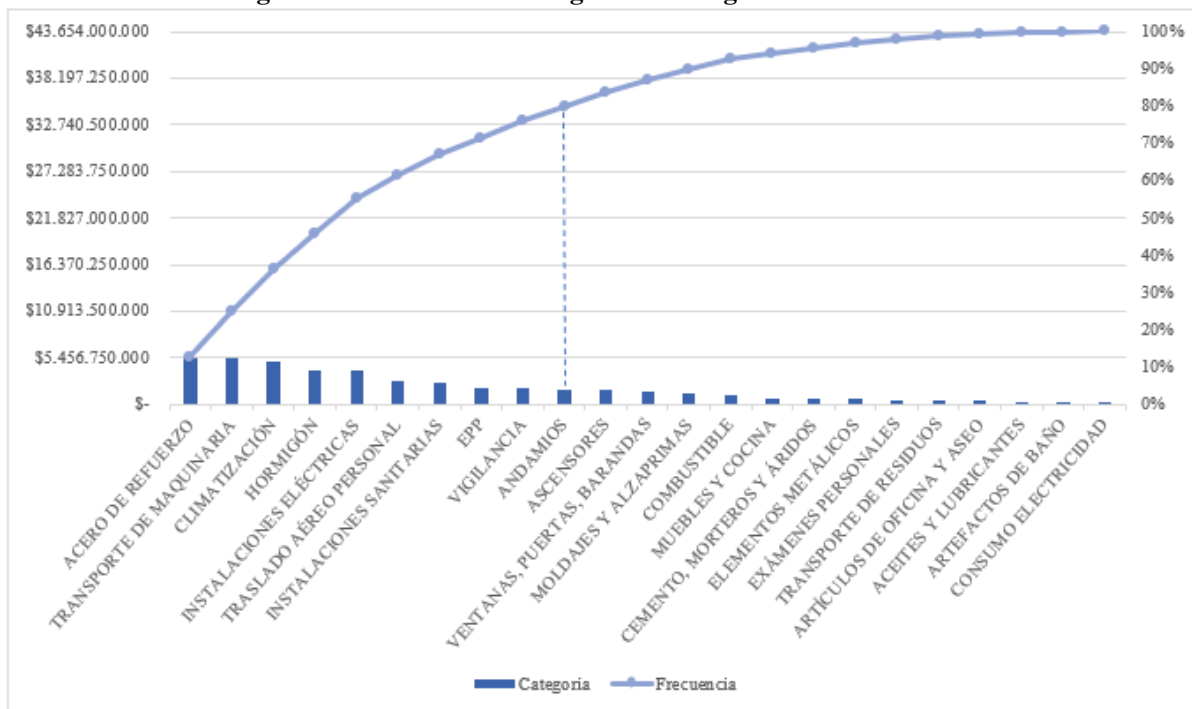
Para realizar este diagnóstico, se consideraron las 23 categorías que se mencionaron en la Problemática, donde cada una cuenta con su gasto real del año 2019, esta información se visualiza en el Anexo 2, donde además se aprecia la frecuencia y el gasto acumulado. Toda

esta información, es relevante para poder realizar el diagrama de Pareto, el cual se presenta en el Gráfico 3.

Al observar el diagrama y la tabla con la información, se puede visualizar que hasta la categoría andamio que está antes que ascensores, corresponde el 80% de los mayores gastos acumulados 2019, es decir, que hasta esa categoría debería tener mayor cuidado la empresa al momento de hacer las compras, ya que son esas categorías las que generan un mayor desembolso de dinero.

Por último, como se mencionó en la Problemática, la empresa está realizando seguimiento de las compras a 7 categorías de forma manual, de las cuales 3 de ellas, se presentan dentro el 80% del Gráfico 3, pero la empresa espera hacer gestión a todas.

Gráfico 3: Diagrama de Pareto de las categorías estratégicas del área de abastecimiento



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

3.6. Diagnóstico mediante análisis FODA

Como se mencionó anteriormente, el análisis FODA permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa, permitiendo de esta manera, obtener un diagnóstico preciso. Una vez que se realiza el primer análisis, se aconseja realizar distintos análisis

periódicamente, pero teniendo como referencia el primero, con la finalidad de examinar si se está cumpliendo con los objetivos planteados en la formulación estratégica (Araya, 2018).

Para lo anterior, primero se debe hacer una distinción crucial entre las cuatro variables por separado y determinar qué elementos corresponden a cada una. Tanto las fortalezas como las debilidades, son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. Por otra parte, están las oportunidades y amenazas, las cuales son externas, es decir, no se puede actuar sobre ellas modificando los aspectos internos.

Cabe destacar que, para la realización de este FODA, se consultó al personal encargado, que en este caso fue a la gerente y el subgerente de excelencia operacional, y además, se ejecutó un cuestionario a la gerencia de abastecimiento, el cual se presenta en el Anexo 3, lo cual permitió analizar las fortalezas y debilidades del área de manera operacional. A continuación, se describen las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas presentes en el área de abastecimiento.

3.6.1. Fortalezas

Son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y con esto, le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. A continuación, se especifican cada una de las fortalezas presentes, donde las primeras cuatro corresponden a fortalezas tácticas y los dos restantes son operacionales.

- **Capacidad de organización e interacción en las distintas áreas de abastecimiento:** existe buena comunicación y organización entre los trabajadores de la gerencia, es decir, entre la gerente, subgerentes y jefes de compras. Además, cada semana se realiza una reunión para informar que ocurre en el área, ya sea con temas de negociaciones, proyectos y ahorros de las compras.
- **Personal profesional capacitado y con experiencia:** tanto la gerente, como el subgerente y jefes de compras, cuentan con años de experiencia en el rubro del abastecimiento, debido a que se han desempeñado en otras empresas en lo mismo, y se encuentran capacitados para negociar y hacer acuerdo con nuevos proveedores, además, de realizar análisis de la gestión del área y desarrollar nuevos proyectos.

- **Trabajo en equipo y colaborativo entre las áreas de la gerencia y con el resto de la empresa:** dentro del área de Abastecimiento existe gran capacidad para trabajar en equipo, donde se realizan reuniones periódicas para informar, escuchar y dar opiniones de los distintos temas que se trabajan en el área. Por otra parte, el personal de la gerencia tiene buena disposición para escuchar a las distintas unidades de la empresa, y con esto, poder encontrar soluciones y mejoras para la gestión de la compañía.
- **Capacidad de negociación y de lograr acuerdos con proveedores para toda la organización:** el personal al contar con experiencia, tiene gran capacidad para negociar con nuevos proveedores y llegar a nuevos acuerdos, logrando de esta manera, mejores precios y ahorros para la empresa.
- **Capacidad de uso de análisis y planes estratégicos:** el área de Abastecimiento utiliza planes estratégicos que permiten establecer que hacer y el como para alcanzar las metas previstas, teniendo en cuenta que puede haber factores externos que dificulten el desarrollo de los procesos. Además, la gerencia cuenta con capacidad de uso de análisis, lo cual les permite tomar decisiones al interior del área.
- **Capacidad de gestionar los materiales comprados:** el área de Abastecimiento cuenta con una buena planificación de compras, un control de inventarios, realiza procesamiento de los pedidos, y controla los materiales y eliminación de desechos.

3.6.2. Debilidades

Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. Dentro de las debilidades presentes en la empresa, se pueden describir a continuación algunas, donde los primeros cuatros, son debilidades tácticas y los tres restantes, son operacionales.

- **Ausencia de un sistema de visualización de la gestión de la información:** esta es la mayor debilidad que presenta el área, ya que no cuenta con un sistema que entregue la información, tanto de las compras como de los proveedores. Además, el área realiza análisis de forma manual, lo cual hace engorroso el proceso y más difícil.

- **Falta de colaboración de algunas unidades de negocio:** al momento de hacer el seguimiento de las compras, proyectos o negociaciones, existe ausencia de información de algunas unidades, lo cual hace que se retrase el proceso.
- **Falta que se utilice el uso del acuerdo comercial:** esta debilidad se presenta ya que las unidades compran en el día a día, prefieren comprar rápido, además, compran a los mismos proveedores de siempre y muchas veces, olvidan que existe un acuerdo comercial.
- **Falta que todas las unidades se adhieran a procedimientos e instructivos corporativos:** el área de Abastecimiento cuenta con procedimientos que las unidades no siguen, esto se ve reflejado como, por ejemplo, en el proceso dice que se tiene que cotizar a tres proveedores y ellas lo hacen a dos, o emiten órdenes de compras a otros proveedores, por lo que no siguen el instructivo corporativo.
- **Falta de relación cercana y retardora con los proveedores claves:** el área al no contar con un sistema de información de los proveedores, esta no conoce cual son sus proveedores claves y esto conlleva, no tener una relación cercana con ellos.
- **Falta de capacitación en temas de gestión de empresa:** como el área de Abastecimiento es relativamente nueva, ya que opera del año 2020, no se han enfocado en hacer capacitaciones, debido a que primero se debía evaluar cuales eran las debilidades del grupo para poder capacitar.
- **Falta de evaluación de desempeño de los proveedores:** el área al no conocer cuáles son sus principales proveedores, debido a la ausencia de visualización de información, les dificulta realizar evaluación de desempeño a estos mismo, ya que no es posible analizar en detalle su gestión.

3.6.3. Amenazas

Situaciones que provienen del entorno, y si no se analizan, pueden llegar a afectar la permanencia de la organización. A continuación, se especifican algunas amenazas que presenta la empresa.

- **Forma histórica de trabajar en el rubro de la construcción:** antes de la creación del área de abastecimiento, las unidades compraban por sí solas, por lo mismo, hoy en día es muy complicado para ellas adherirse a los instructivos corporativos, ya que están acostumbradas a trabajar de otra forma, haciendo compras más rápidas y cotizando a los mismos proveedores. Lo anterior dificulta el trabajo y los procesos que se llevan a cabo en el área de abastecimiento, ya que muchas veces es difícil de consolidar el proceso de operar de las unidades, debido a su forma histórica de trabajar (Gerencia de abastecimiento, 2020).
- **Incumplimiento de entregas de los productos por parte de los proveedores:** este es un factor externo que el área de Abastecimiento puede estar expuesto, y más aún si no conoce en detalle la gestión de sus principales proveedores, ya que, si los conocieran, podrían analizar si cuentan con el *stock* suficiente, o si cumplen con las entregas, entre otros.
- **Realizar acuerdo que no satisfagan la necesidad de las unidades:** si no se conocen bien necesidades de las unidades, el área de Abastecimiento corre el riesgo de efectuar acuerdos que no sean los necesarios con proveedores, por lo cual se perdería tiempo y trabajo, convirtiendo esto en una posible amenaza para el área.

3.6.4. Oportunidades

Son factores que resultan ser positivos y favorables para la empresa, los cuales permiten obtener ventajas competitivas frente a los demás. Estos se deben descubrir en el entorno en el que actúa la organización. A continuación, se describen las oportunidades presentes.

- **Implementación de un sistema de información para controlar y gestionar las compras/ahorros:** como ya se ha mencionado anteriormente, el área presenta una debilidad al no contar con un sistema de información para monitorear las compras y ahorros de la compañía, ya que hoy en día este análisis se está desarrollando de forma manual, lo que complica el proceso. Por lo anteriormente mencionado, es que se presenta como una oportunidad la implementación de un sistema para poder hacer gestión en el área de abastecimiento.

- **Generar panel de control de proveedores, para poder medir los compromisos:** otra dificultad que presenta hoy en día el área de abastecimiento, es no contar con un panel de control con información de los proveedores, y por la ausencia de este, no pueden medir los compromisos, desempeños, como tampoco, analizar cuáles son los principales proveedores. Es por esto, que una oportunidad es crear este sistema, el cual ayudará al área y permitirá tomar mejores decisiones.
- **Proyectos que hagan más eficientes la gestión de las compras de las unidades de negocio:** el área de Abastecimiento al implementar sistemas de información, puede optar a distintos beneficios, es más, este cumple un papel fundamental para garantizar la integración tecnológica de todos los procesos administrativos del área, y así lograr acceso al conocimiento preciso para tomar decisiones rápidas y acertadas (Proaño, Orellana, & Martillo, 2018). Al implementar estos sistemas, el área tendrá un mayor conocimiento de su gestión y por lo tanto, puede optar a nuevos proyectos, lo cual hagan más eficiente el proceso de las compras.

3.7. Diagnóstico por matriz TOWS

Esta herramienta ilustra como las oportunidades y amenazas externas que enfrenta el área, se pueden relacionar con sus fortalezas y debilidades internas para generar cuatro posibles alternativas estratégicas, ayudando a una mejor toma de decisión (Formulación de la estrategia). En la Tabla 14, se presenta la matriz con la información del área de abastecimiento, con la finalidad de evaluar las relaciones existentes entre los factores internos y externos. A continuación, se especifican los tres niveles de medición para las relaciones.

- **F:** relación fuerte entre los criterios
- **M:** relación mediana entre los criterios
- **D:** relación débil entre los criterios

Posteriormente, se detalla cada una de las relaciones, y con esto ayudar a orientar el enfoque de la estrategia.

3.7.1. Estrategia Fortalezas-Oportunidades (ofensivas)

El área de Abastecimiento con la capacidad que posee de organización e interacción entre el personal, puede aprovechar esta fortaleza para la implementación de los sistemas, ya que de esta forma, todos estarán al tanto de lo que se quiere analizar y en conjunto pueden tomar mejores decisiones. Además, el área al contar con personal con experiencia y capacitado, beneficia la implementación de los sistemas y futuros proyectos, ya que se hace más fácil el desarrollo de estos. Por otra parte, el hecho de que el área de Abastecimiento trabaje en equipo, otorga beneficio para implementar nuevos proyectos de gestión, debido a que en conjunto se pueden desarrollar mejores ideas. Por otro lado, la capacidad del área de lograr acuerdo con proveedores, está fuertemente relacionado con la generación de panel de control de proveedores, ya que este último, es el encargado de evaluarlos. Por último, las capacidades del área sobre los planes estratégicos y de gestionar los materiales comprados, otorgan beneficios para la implementación de un sistema de información de las compras, debido que están fuertemente relacionados.

3.7.2. Estrategia Fortalezas-Amenazas (reactivas)

Como el área de Abastecimiento posee la capacidad de contar con personal capacitado, de realizar acuerdos con proveedores y trabajar en equipo, deberían evitar realizar acuerdos comerciales que no satisfagan las necesidades de las unidades. Además, si el área cuenta con la capacidad de lograr acuerdos con proveedores y de gestionar los materiales comprados, logran contrarrestar la amenaza de que los proveedores no cumplan con la entrega de los productos. Por último, si trabaja en equipo la gerencia de Abastecimiento con el resto de las áreas de la empresa, no debiese haber problema con la forma histórica de trabajar por parte de las unidades, ya que éstas podrán entender y adherirse a los procesos instructivos corporativos.

3.7.3. Estrategia Fortalezas-Amenazas (reactivas)

Como el área de Abastecimiento posee la capacidad de contar con personal capacitado, de realizar acuerdos con proveedores y trabajar en equipo, deberían evitar realizar acuerdos comerciales que no satisfagan las necesidades de las unidades. Además, si el área cuenta con

la capacidad de lograr acuerdos con proveedores y de gestionar los materiales comprados, logran contrarrestar la amenaza de que los proveedores no cumplan con la entrega de los productos. Por último, si trabaja en equipo la gerencia de Abastecimiento con el resto de las áreas de la empresa, no debiese haber problema con la forma histórica de trabajar por parte de las unidades, ya que éstas podrán entender y adherirse a los procesos instructivos corporativos.

Tabla 14: Matriz de TOWS

		Externo						
		Oportunidades			Amenazas			
		Implementación de un sistema de información para controlar y gestionar las compras / ahorros	Generar panel de control de proveedores, para poder medir los compromisos	Proyectos que hagan más eficientes la gestión de las compras de las unidades de negocio	Forma histórica de trabajar en el rubro de la construcción	Incumplimiento de entregas de los productos por parte de los proveedores	Realizar acuerdo que no satisfagan la necesidad de las unidades	
Interno	Fortalezas	Capacidad de organización e interacción en las distintas áreas de abastecimiento	F	F	M	D	D	M
		Personal profesional capacitado y con experiencia	F	F	F	M	M	F
		Trabajo en equipo y colaborativo entre las áreas de la gerencia y con el resto de la empresa	M	M	F	F	D	F
		Capacidad de negociación y de lograr acuerdos con proveedores para toda la organización	M	F	D	D	F	F
		Capacidad de uso de análisis y planes estratégicos	F	M	D	M	D	D
		Capacidad de gestionar los materiales comprados	F	M	D	D	F	F
	Debilidades	Ausencia de un sistema de visualización de la gestión de la información	F	F	F	M	F	M
		Falta de colaboración de algunas unidades de negocio	M	M	D	F	D	F
		Falta que se utilice el uso del acuerdo comercial	F	M	M	F	D	F
		Falta que todas las unidades se adhieran a procedimientos e instructivos corporativos	M	M	D	F	D	F
		Falta de relación cercana y retardadora con los proveedores claves	M	F	D	D	F	D
		Falta de capacitación en temas de gestión de empresa	M	M	M	D	D	M
		Falta de evaluación de desempeño de los proveedores	M	F	F	D	F	D

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

3.7.4. Estrategia Fortalezas-Amenazas (reactivas)

Como el área de Abastecimiento posee la capacidad de contar con personal capacitado, de realizar acuerdos con proveedores y trabajar en equipo, deberían evitar realizar acuerdos comerciales que no satisfagan las necesidades de las unidades. Además, si el área cuenta con la capacidad de lograr acuerdos con proveedores y de gestionar los materiales comprados, logran contrarrestar la amenaza de que los proveedores no cumplan con la entrega de los productos. Por último, si trabaja en equipo la gerencia de Abastecimiento con el resto de las áreas de la empresa, no debiese haber problema con la forma histórica de trabajar por parte de las unidades, ya que éstas podrán entender y adherirse a los procesos instructivos corporativos.

3.7.5. Estrategia Debilidades-Oportunidades (adaptativas)

Al implementar sistemas de información en el área de Abastecimiento y al optar al desarrollo de nuevos proyectos, no debiese existir una ausencia de visualización de gestión. Además, con el desarrollo del sistema de información para controlar y gestionar las compras/ahorros, este podría ayudar analizar si las unidades cumplen con el acuerdo comercial, y con eso, evaluar los ahorros de las categorías. Por otra parte, al implementar un panel de control con información de los proveedores, el área podría tener una relación más cercana con los proveedores claves. Por último, al desarrollar nuevos proyectos en el área o al implementar un sistema de información de proveedores, se puede evaluar el desempeño de estos últimos.

3.7.6. Estrategia Debilidades-Amenazas (defensivas)

La falta de colaboración de algunas unidades de negocio, el no uso del acuerdo comercial y la falta de que las unidades se adhieran a los procedimientos instructivos corporativos, se debe a la forma histórica de trabajar en el rubro de la construcción. Por otra parte, el incumplimiento de las entregas de los productos por parte de los proveedores, se debe a la falta de visualización de información que posee la empresa, además que no existe una relación cercana con los proveedores claves, y a la vez tampoco se evalúa el desempeño de estos. Por último, si no existiera la falta de colaboración de algunas unidades, si estas usaran

el acuerdo comercial y si siguieran el procedimiento instructivo, no debiese existir la realización de acuerdos comerciales que no satisfagan las necesidades de las unidades.

3.8. Diagnóstico mediante el perfil de capacidades internas

Como se especificó anteriormente, el perfil de capacidades internas (PCI) evalúa las fortalezas y debilidades de la organización, en relación con las oportunidades y amenazas que presenta el medio externo. Además, sirve para hacer diagnóstico estratégico a una empresa, e involucrando todos los factores que afectan su operación corporativa. El PCI busca examinar cinco categorías: directiva, competitiva, financiera, tecnológica y de talento humano (Serna & Díaz, 2015).

El perfil de fortalezas y debilidades, se representa gráficamente mediante la calificación de la fortaleza o debilidad con relación a su grado en la escala de alto (A), medio (M), y bajo (B), para luego ser valorada con respecto a su impacto en la escala de alto (A), medio (M), y bajo (B). Luego, se evalúan los resultados obtenidos, destacando las fortalezas que presentan mayor impacto dentro de la organización (Serna & Díaz, 2015).

En Anexo 4, se presenta matriz aplicada al área de Abastecimiento y a continuación, se detalla el análisis para cada una de las capacidades.

3.8.1. Capacidad directiva

En este punto se logra analizar que la mayoría de los factores que generan alto impacto para el área de abastecimiento, forman parte de las fortalezas que esta área posee, destacándose la comunicación y control gerencial, el uso de análisis y planes estratégicos, y la experiencia y conocimiento directivos, todas estas con un nivel alto. Por otra parte, otra capacidad que genera alto impacto, son los sistemas de control eficaces que forman parte de altas debilidades del área. Esto se presenta, debido a que la empresa no cuenta con un sistema de control como se ha mencionado anteriormente.

Por otro lado, al analizar las capacidades que generan un impacto medio para el área de abastecimiento, se encuentran presentes dentro de las fortalezas, la flexibilidad de la estructura organizacional con un puntaje medio y la imagen corporativa con un puntaje bajo.

A continuación, en la Tabla 15 se visualiza la matriz de las capacidades directivas, la cual presenta los factores analizados con sus respectivas calificaciones de escala y el impacto que estas generan.

Tabla 15: Matriz de capacidad directiva

Factores	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Capacidad directiva									
Flexibilidad de la estructura organizacional		X						X	
Comunicación y control gerencial	X						X		
Uso de análisis y planes estratégicos	X						X		
Sistemas de control eficaces				X			X		
Experiencia y conocimiento directivos	X						X		
Imagen corporativa			X					X	

Fuente: Elaboración propia en base a (Cuenca)

3.8.2. Capacidad competitiva

Dentro de las capacidades competitivas que posee el área de abastecimiento, se destacan las fortalezas de los proveedores y disponibilidad de insumos, además de la participación del mercado. Estas generan un alto impacto para la gerencia, y son evaluadas como fortalezas medias. Cabe mencionar, que las fortalezas de los proveedores y disponibilidad de los insumos que generan un alto impacto, es debido a que es importante el *stock* de estos al momento de comprar.

Por otra parte, la capacidad de fuerza del servicio, es evaluada como una fortaleza alta pero que genera un impacto medio. En la Tabla 16, se presenta la matriz de capacidades competitivas, donde se evalúan los distintos factores, con sus respectivos impactos.

Tabla 16: Matriz de capacidad competitiva

Factores	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Capacidad competitiva									
Fuerza del servicio, calidad	X							X	
Fortalezas de los proveedores y disponibilidad de insumos		X					X		
Participación del mercado		X					X		

Fuente: Elaboración propia en base a (Cuenca)

3.8.3. Capacidad financiera

Respecto a la capacidad financiera que posee el área de abastecimiento, se encuentra la capacidad que genera alto impacto, la cual es el estado de pérdidas y ganancias, con una evaluación media en fortalezas. Por otra parte, están las capacidades que generan un impacto

medio, las cuales son la habilidad para competir con precios, evaluada como baja en fortalezas y por otro lado, la estabilidad de costos, evaluada como media también en fortalezas.

En la Tabla 17, se aprecia la matriz de capacidades financiera que presenta el área de abastecimiento, en donde se visualiza los factores con sus respectivas evaluaciones e impactos que generan.

Tabla 17: Matriz de capacidad financiera

Factores	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Capacidad financiera									
Habilidad para competir con precios			X						X
Estabilidad de costos	X								X
Estado de pérdidas y ganancias		X					X		

Fuente: Elaboración propia en base a (Cuenca)

3.8.4. Capacidad tecnológica

Al analizar las capacidades tecnológicas presentes dentro del área de abastecimiento, se visualizan dos que generan alto impacto, las cuales son el nivel tecnológico y nivel de coordinación e integración con otras áreas, las dos son evaluadas como fortalezas medias.

Por otra parte, se encuentran las capacidades que generan un impacto medio, una es evaluada como fortaleza media, la cual es el proceso de gestión de conocimiento, y la otra es evaluada como debilidad media, la cual corresponde a la aplicación de tecnologías informáticas. Esta última, es considerada debilidad ya que la empresa no cuenta con sistemas de información.

Por último, se visualiza la capacidad de innovación, la cual corresponde a un impacto bajo y es evaluada como fortaleza baja. A continuación, en la Tabla 18, se puede apreciar la matriz de las capacidades tecnológicas con sus respectivas evaluaciones e impactos que estas generan.

Tabla 18: Matriz de capacidad tecnológica

Factores	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Capacidad de innovación			X						X
Nivel tecnológico		X					X		
Proceso de gestión de conocimiento		X						X	
Aplicación de tecnologías informáticas					X			X	
Nivel de coordinación e integración con otras áreas		X					X		

Fuente: Elaboración propia en base a (Cuenca)

3.8.5. Capacidad de talento humano

En base a la matriz PCI aplicada al área de abastecimiento, se destaca la capacidad del talento humano que esta posee, ya que las mayorías de las capacidades con fortalezas altas, como es el caso del nivel académico del recurso humano, la motivación y la experiencia técnica. Además, las capacidades mencionadas anteriormente generan un alto impacto para el área. Lo anterior se refleja con la trayectoria del personal, ya que llevan años trabajando en el rubro de las compras y en el área de Abastecimiento de otras empresas.

Por otra parte, se encuentra las capacidades que generan un impacto medio, las cuales también son evaluadas como fortalezas, dentro de estas esta la estabilidad con una ponderación alta y por otro lado, están los índices de desempeño, con una evaluación media.

A continuación, en la Tabla 19, se visualiza la matriz de las capacidades de talento humano, la cual presenta los factores analizados con sus respectivas calificaciones de escala y el impacto que estas generan.

Tabla 19: Matriz de capacidad de talento humano

Factores	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Capacidad del talento humano									
Nivel académico del recurso humano	X						X		
Estabilidad	X							X	
Motivación	X						X		
Experiencia técnica	X						X		
Índices de desempeño		X							X

Fuente: Elaboración propia en base a (Cuenca)

3.9. Conclusiones del diagnóstico

Una vez que se realizó todos los diagnósticos en el área de Abastecimiento, se puede mencionar lo siguiente.

- Primero, se realizó un diagnóstico para analizar cómo se lleva el seguimiento de las categorías actualmente en el área de Abastecimiento Corporativo, con la finalidad de entender la base de datos, la transformación a tablas dinámicas, llegando al resultado de los gráficos. Todo esto es realizado y trabajado en Excel (dependiendo de cada categoría), lo que complica, ya que para el conjunto de todas, es muy engorroso el

proceso. Por otra parte, la ejecución de cada gráfico conlleva mucho tiempo en desarrollarlos.

- Después, se realizó un cuestionario, en donde las preguntas estaban orientadas a las actividades que se desarrollan siempre en el área, y en base a los resultados, se logró analizar lo siguiente: las actividades basadas en las negociaciones, se realizan al 100%, y en cuanto a las actividades de compras, solo un 87%, debido a una ausencia de un sistema de visualización de estas. Además, las actividades de liderazgo obtienen una puntuación de un 86%, debido a que el área no realiza capacitaciones y tampoco mide la satisfacción del personal. Por último, las actividades asociadas a los proveedores, son las que obtuvieron una puntuación más baja con un 72%, ya que no se conocen los proveedores claves, eso conlleva a no tener una relación cercana con ellos, ni criterios de evaluación.
- Posteriormente, se realizó un diagnóstico de cinco por qué para analizar las causas de las falencias. Lo anterior se hace en base a los resultados del cuestionario, para eso, se especificaron tres motivos los cuales fueron: La gerencia de abastecimiento no tiene relación cercana y retadora con los proveedores claves, la gerencia de abastecimiento no mide la satisfacción del personal, y existe una ausencia de gestión de reportería automatizada. Con el resultado de este, se logró determinar las causas raíz de cada motivo, y esto ayudó hacer un posterior diagnóstico.
- Por otra parte, se realizó un diagnóstico en base al diagrama de Ishikawa, donde se puede visualizar que la problemática es la falta de un sistema automatizado de visualización que permita hacer gestión en el área de Abastecimiento. Este diagrama, se divide en cinco aristas que son: método, vínculos, personal, procedimiento e información. Estas aristas a su vez tienen otras causas, con la finalidad de encontrar la raíz de la problemática.
- Además de lo anterior, se desarrolló un diagrama de Pareto, el cual arrojó que en el 80% de los gastos más generados hasta el año 2019, solo se apreciaban 10 categorías de las 23 que se mencionaron en la problemática, y que de estas 10, solo hay 3 que el

área de Abastecimiento hace seguimiento de las compras, en base a los acuerdos comerciales, con la finalidad de analizar si se cumple con el ahorro proyectado.

- Luego, se realizó un análisis estratégico en base al FODA, para analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que presenta el área. Lo anterior, se lleva a una matriz de TOWS que entrega como resultado las relaciones más fuertes, las cuales serán objetivos a medir. Algunos de estos son: personal profesional capacitado y con experiencia, trabajo en equipo entre el área de la Gerencia y con el resto de la empresa, ausencia de un sistema de visualización de la gestión de la información, falta del uso del acuerdo comercial, y falta de un panel con la información de los proveedores.
- Por último, se evaluaron las capacidades internas, donde se determinó las fortalezas y debilidades, y el impacto que genera cada una. Lo anterior, se determinó en base a 5 perspectivas, la primera fue la directiva, en la cual se logra analizar que la capacidad que genera alto impacto son los sistemas de control eficaces, que a su vez, forman parte de las debilidades del área. Posteriormente, se determinaron las capacidades competitiva y financiera, las cuales presentan fortalezas que generan impacto alto y medio para el área. Luego está la capacidad tecnológica, la cual presenta una debilidad, ya que no existe aplicación en tecnologías de la información, lo cual presenta un impacto medio. Por último, está la capacidad de talento humano, la cual presenta solo fortalezas en el área, y que generan un impacto alto y medio.

En base a lo descrito anteriormente, se puede concluir que problemática principal, es la ausencia de un sistema automatizado que controle la gestión en el área, ya sea, en relación a las compras como a los proveedores. Esto se puede superar, mediante la implementación de un sistema que controle la gestión y permita el monitoreo del área de Abastecimiento.

CAPÍTULO 4: SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN

En el presente capítulo, se especificarán las estrategias presentes en el área y se desarrollan distintos objetivos, luego estos se relacionan en un mapa estratégico. Por último, se describen los distintos indicadores para cada objetivo.

4.1. Sistema de control de gestión

Como se ha señalado en capítulos anteriores, el área de Abastecimiento Corporativo no cuenta con un sistema que controle la gestión de las compras de manera automatizada. En vista de lo expuesto, para facilitar la toma de decisiones, así como la integración de la estrategia, su ejecución y control, es que en este capítulo se aborda el diseño de un sistema de control de gestión para el área de Abastecimiento, basado en el modelo de cuadro de mando integral.

Cabe mencionar que, un sistema de control de gestión tiene que estar formado por objetivos, indicadores, metas, frecuencia de control y un responsable a cargo de lo descrito anteriormente. Además en este caso, como el área en específico es de Excelencia Operacional, se propone una iniciativa estratégica en el caso de no cumplir con la meta esperada por cada indicador.

A continuación, se detallan los objetivos estratégicos, los cuales posteriormente, se plasmarán en un mapa estratégico para luego, determinar indicadores por cada uno. Finalmente, se presenta un resumen con la información primordial de cada objetivo.

4.2. Objetivos estratégicos

Para comenzar con el desarrollo del sistema de control de gestión, es necesario tener claro que el área de Abastecimiento cuenta con el propósito estratégico, y ya teniendo claro esto, se procede a desarrollar los objetivos estratégicos en base a distintas perspectivas que son cuatros, que al estar adecuadamente desarrolladas e integradas, focalizan los propósitos, recursos y esfuerzos con que cuenta la empresa, asimismo se establece el rumbo que debe seguir el personal, evitando en los posible, la pérdida de tiempo en la consecución de objetivos de poca importancia. Adicionalmente a lo anterior, cabe mencionar que, si bien existen tradicionalmente perspectivas clásicas, para este caso como el proyecto no se enfoca en la empresa general, sino más bien en el área de Abastecimiento Corporativo, se a considerado que los focos de gestión por perspectiva serán: costos, usuarios, procesos internos y, personas, sistemas y cultura.

Además de lo anterior, se debe mencionar que algunos objetivos son considerados del resultado del Diagnóstico por matriz TOWS, ya que la relaciones que son fuertemente, son consideradas como objetivo para el desarrollo del sistema de control de gestión.

Por otra parte, lo expuesto por (Kaplan & Norton) indica que el itinerario de las perspectiva es comenzar con la de personas, sistemas y cultura, para poder seguir con la de procesos internos, continuando con la de clientes, para finalizar con la de los costos. A continuación, se detallan las distintas perspectivas.

4.2.1. Perspectiva de costos

Esta perspectiva está centrada en la creación de valor, con altos índices de rendimiento, garantías de crecimiento, y el mantenimiento del negocio (Kaplan & Norton).

Para el área de abastecimiento, esta perspectiva está representada por las iniciativas estratégicas que permiten fortalecer el área en el control de los gastos, esto se asocia en, controlar los ahorros comprometidos por las distintas categorías ya mencionadas, y en aumentar las compras con los proveedores claves, ya que estos deberían tener mejores precios. A continuación, se describe cada uno de estos objetivos propuestos.

- **Controlar los ahorros comprometidos por las distintas categorías:** este objetivo es importante para el área de abastecimiento, ya que, por cada categoría, se tienen proyecciones de ahorros, por lo que controlar y monitorear cada una, es sumamente relevante, ya que así se puede analizar qué tan cerca o lejos se está de dicha proyección. Por otra parte, al generar más ahorros, se genera una mejor rentabilidad para la empresa, ya que se espera disminuir los gastos en las compras.
- **Aumentar las compras con proveedores claves:** al conocer los principales proveedores del área de Abastecimiento y crear relaciones a largo plazo, se espera un aumento en las compras de dichos proveedores claves, ya que estos deberían contar con mejores precios, por lo que a su vez generan, una disminución de los gastos.

4.2.2. Perspectiva de los usuarios

Con la finalidad de obtener mejores resultados financieros, se debe valorar las necesidades de los usuarios, que en este caso corresponden a las distintas unidades de negocios de la empresa y a los proveedores, la opinión de estos, son importantes al momento de tomar decisiones. Para lo anterior, se desea desarrollar los objetivos de, medir el nivel de satisfacción, evaluar la imagen que proyecta el área, y crear relaciones de largo plazo. A continuación, se detalla cada uno de los objetivos estratégicos desde la perspectiva de los usuarios.

- **Medir el nivel de satisfacción:** este objetivo está enfocado una vez que se realiza mejora continua en el área, con la finalidad de evaluar el descontento o agrado de las distintas unidades de negocios.
- **Evaluar la imagen que proyecta el área:** con la finalidad de evaluar la imagen que tienen las distintas unidades sobre el área de abastecimiento, es que se lleva a cabo este objetivo, ya que, de esta forma, se puede determinar la confianza y la validación que tienen dichas unidades por el área. Además, los resultados de este objetivo, dan indicios de crear relaciones a largo plazo.
- **Crear relaciones de largo plazo:** al evaluar la imagen que proyecta el área de abastecimiento, se pueden negociar nuevos acuerdos para las unidades, con la finalidad de crear relaciones de largo plazo con los proveedores, y con esto, generar ahorros y aumentos en las compras. Es por lo anterior, que se evaluará a los proveedores las gestiones que el área realiza en base a los acuerdos.

4.2.3. Perspectiva de los procesos internos

Esta perspectiva tiene que ver con el desarrollo de actividades al interior del área, las cuales tienen como finalidad, cumplir con las metas. En el área de abastecimiento, dentro de las actividades que se desean desarrollar está, realizar control a las categorías estratégicas, y monitorear el cumplimiento del acuerdo comercial. Para lo anterior, se espera que se desarrolle el sistema de visualización de las compras/ahorros, para apreciar de mejor forma la información y con eso, tomar decisiones.

Por otra parte, se encuentran las actividades que tienen relación con los proveedores, ya que estos son fundamentales para el área y en general, para la compañía. Las actividades que se desean realizar son, medir los cumplimientos de los pedidos, y las cantidades de quiebres de *stock*, y en base a eso, determinar los principales proveedores del área. A continuación, se detallan los objetivos estratégicos desde la perspectiva de procesos internos.

- **Monitorear el cumplimiento del acuerdo comercial:** con la finalidad de mejorar la gestión de las compras, el área de Abastecimiento realiza acuerdos comerciales para toda la compañía. En base a eso, se debe monitorear que todas las unidades que basan de ese acuerdo, cumplan con lo estipulado en él. Por lo tanto, es necesario verificar este cumplimiento del acuerdo, y se espera, que este proceso se realice a través del sistema de visualización, ya que, de esa forma, se puede determinar los ahorros acumulados que generan las gestiones del área.
- **Controlar categorías estratégicas:** el área de Abastecimiento dentro de las actividades que realizan, monitorean el seguimiento de las compras de siete categorías (esto lo realizan de forma manual), pero se esperan controlar muchas más, por lo tanto, este pasa a ser un objetivo para dicha área. Por otra parte, al controlar más categorías, es necesario evaluar los ahorros comprometidos de cada una, ya que esto beneficia a la empresa en general.
- **Realizar mejora continua:** el área de Abastecimiento al contar con personal capacitado, podrá realizar mejores gestiones, y posteriormente, esto permitirá evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios. Es por lo anterior, que se desea evaluar la realización de la mejora continua.
- **Medir quiebres de *stock*:** al incorporar el panel de control de proveedores, se puede determinar un objetivo importante a la hora de comprar, el cual es la cantidad de quiebres de *stock* de estos, y así evaluar si es conveniente seguir con los mismos o no, además, influirá para determinar los principales proveedores del área.

- **Medir el cumplimiento de los pedidos:** al incorporar el panel de control de proveedores, se puede evaluar el cumplimiento de los pedidos estos, y con eso, determinar cuáles son los principales proveedores del área.
- **Determinar cuáles son los principales proveedores:** al evaluar el desempeño de los proveedores, mediante los dos objetivos anteriormente detallados, se puede determinar cuáles son los proveedores claves, y al conocer estos, ayudará en la imagen que proyecta el área. Este es uno de los objetivos más importante, ya que hasta ahora no se tiene conocimiento de ellos.

4.2.4. Perspectiva de personas, sistemas y cultura

En esta perspectiva se mide el capital humano, es decir, la capacidad que tiene el personal, también, la cultura que tiene cada uno, y con eso se evalúa, el liderazgo, el trabajo en equipo, la satisfacción, nivel de compromiso entre otras. Por último, se determina el nivel de información que presenta el área de Abastecimiento (Kaplan & Norton).

Dentro de los objetivos que se esperan desarrollar en base a esta perspectiva se encuentran, la incorporación de sistemas, tanto de visualización de las compras/ahorros como de proveedores. Lo anterior, ayudará en la ejecución de distintas actividades. Por otra parte, se espera incorporar programas de capacitaciones en el área, con la finalidad de mantener el personal actualizado y capacitado. A continuación, se detallan los objetivos propuestos para esta perspectiva.

- **Incorporar un sistema de visualización de las compras/ahorros:** una de las falencias que tiene el área de Abastecimiento, es la carencia del control de visualización de información de las compras/ahorros, si bien el seguimiento de los ahorros lo realiza el área, este es determinado de forma manual, lo cual hace el proceso más engorroso. Es por lo anterior, que este objetivo es fundamental desarrollarlo para el área, y a su vez traerá muchos beneficios, como monitorear el cumplimiento del acuerdo comercial y realizar el seguimiento a las categorías estratégicas.

- **Fortalecer el trabajo en equipo entre el área y el resto de la empresa:** este es uno de los objetivos importantes para el área de abastecimiento, ya que, al fortalecer el trabajo en equipo entre el área y el resto de la empresa, se espera trabajar mejor, ya que existirá una comunicación más fluida, y esto permitirá realizar mejora continua para los procesos internos del área.
- **Contar y mantener personal capacitado y con experiencia:** al capacitar el personal, se espera realizar mejora continua en los procesos internos del área de Abastecimiento y además, este objetivo permitirá proyectar una imagen del área a las unidades, la cual se evaluará. Por lo tanto, este objetivo es importante de llevarlo a cabo, ya que también, ayudará en la incorporación de los sistemas de visualización.
- **Incorporar programas de capacitaciones:** el área de Abastecimiento espera incorporar programas de capacitaciones, los cuales ayudarán a mantener al personal del área, siempre actualizado.
- **Incorporar un panel de control de proveedores:** esta es otra falencia que presenta el área de abastecimiento, ya que no cuentan con un sistema que entregue la información de los proveedores. Al incorporar este, se logrará medir el desempeño de los proveedores, para eso se espera determinar los cumplimientos de los pedidos y si estos cuentan con quiebres de *stock*, ya que esta información es relevante a la hora de negociar, por lo tanto, es importante desarrollar este objetivo.

4.3. Mapa estratégico

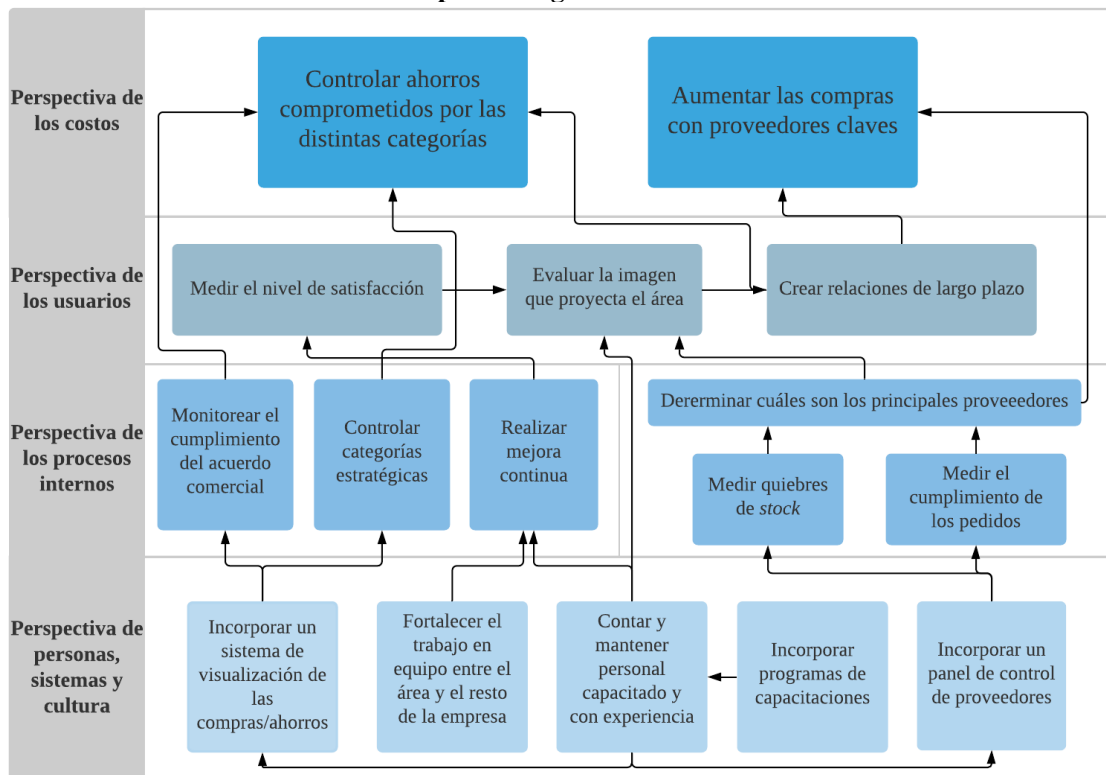
Herramienta que sirve para alinear los objetivos de la organización a la estrategia y comunicarla. El mapa estratégico proporciona un esquema lógico y comprensible para describir la estrategia. Además, comunica claramente los resultados deseados por la empresa, y las hipótesis de cómo se pueden alcanzar dichos resultados (Kaplan & Norton).

Por otra parte, este describe el proceso de creación de valor mediante una serie de relaciones de causa y efecto entre los objetivos de las cuatro perspectivas ya descritas, y a su vez, integran las actividades claves del negocio, ejecutadas por las diversas unidades

funcionales, con las decisiones estratégicas definidas, y con las necesidades del cliente que se desea satisfacer y fidelizar (Kaplan & Norton).

Como ya se describieron los objetivos estratégicos, estos se plasman en un mapa estratégico, el cual se puede visualizar en la Ilustración 10, donde se aprecian las distintas perspectivas, y además, ayuda a que cada trabajador conozca la estrategia del área, para que se trabaje en cumplir los objetivos.

Ilustración 10: Mapa estratégico del área de abastecimiento



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Como se puede apreciar en el mapa estratégico, las principales relaciones que se consideraron se describen a continuación.

- Que al incorporar el sistema de visualización de las compras/ahorros, se podrá monitorear el cumplimiento del acuerdo comercial y controlar las categorías estratégicas, y esto permite tener claridad y control de los ahorros comprometidos.
- Al incorporar programas de capacitaciones, se puede mantener el personal actualizado y capacitado, lo que ayudará en la implementación de los sistemas, como

también generar mejores gestiones para el área, y esto conlleva, poder medir el nivel de satisfacción, posteriormente evaluar la imagen que proyecta el área, y crear relaciones a largo plazo, lo cual beneficia para el control de los aumentos de los ahorros como el de las compras de los proveedores.

- Con la implementación del panel de control de proveedores, se puede medir el desempeño de los proveedores, es decir, determinar el cumplimiento de las entregas de los pedidos de estos, y los quiebres *stock* que poseen, con eso medido, se puede determinar los proveedores claves del área de abastecimiento. Lo anterior, permite generar una confianza para las unidades, ya que se logrará conocer cuáles son los proveedores que siempre cumplen o que tienen *stock* suficiente, y así, crear nuevas relaciones a largo plazo, que conllevan a un aumento en los ahorros y en las compras.

4.4. Indicadores

En este apartado, se describen los indicadores asociados a los distintos objetivos estratégicos ya definidos para el área de abastecimiento. En primer lugar, se aprecia la perspectiva, luego el objetivo y el nombre del indicador. Posteriormente, se presenta la fórmula para realizar los cálculos y se especifican metas. Además de lo anterior, se detalla la iniciativa estratégica en el caso de no cumplir con la meta propuesta. Por último, se muestra la frecuencia con la que se controlará el indicador y el responsable a cargo. A continuación, se detallarán los indicadores para las distintas perspectivas.

4.4.1. Indicadores de la perspectiva de los costos

Dentro de los objetivos planteados para esta perspectiva se encuentra, controlar los ahorros comprometidos por las distintas categorías, el cual está representado por el indicador denominado, ahorro acumulado por las categorías, y tiene como meta de \$1.000.000.000, ya que es lo proyectado por el área en un año, y en el caso de que no se produzca este aumento, se realizará un gráfico de control para evaluar las compras que no generan ahorro por cada categoría. Por otra parte, el encargado de controlar este indicador corresponde al subgerente de excelencia operacional.

Adicionalmente, se considera el objetivo de aumentar las compras con proveedores claves, que está representado por el indicador cuyo nombre es compras con proveedores claves, y este a su vez, tiene una meta de un aumento de 25% mensual comparado al mes anterior, ya que la finalidad de que aumenten estas compras, es reducir los costos con proveedores que no generan rentabilidad para el área. Al no cumplir con la meta anteriormente detallada, se realizará un análisis de causas-efectos para así, determinar las causas que producen que no se cumpla la meta. Por último, cada jefa de compra es responsable de gestionar y controlar este indicador.

En la Tabla 20, se presentan los indicadores que anteriormente de detallaron, con la finalidad de satisfacer los objetivos estratégicos que se describieron en el punto 4.2.1.

Tabla 20: Indicadores perspectiva de costos

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Fórmula	Meta	Iniciativa estratégica	Frecuencia del control	Responsable
Costos	Controlar ahorros comprometidos por las distintas categorías	Ahorro acumulado por las categorías	\sum_1^{12} Ahorro total de las categorías por mes	\$ 1.000.000.000	Gráfico de control	Anual	Subgerente de excelencia operacional
	Aumentar las compras con proveedores claves	Compras con proveedores claves	$\frac{\text{compras proveedores mes (n)} - \text{compras proveedores mes (n-1)}}{\text{compras proveedores mes (n-1)}} \times 100$	25%	Análisis causas-efecto	Mensual	Jefas de compras

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

4.4.2. Indicadores de la perspectiva de los usuarios

En el caso de los objetivos que se esperan cumplir para esta perspectiva está, medir el nivel de satisfacción, el cual está representado por el indicador denominado nivel de satisfacción, que tiene como meta una puntuación de 7, ya que se realizará una encuesta que tiene 10 preguntas, y cada una tiene un puntaje de 7 puntos como máximo. Por otra parte, al no cumplir con dicha meta, se llevará a cabo una iniciativa estratégica, la cual consiste en ejecutar la herramienta cinco por qué para así, encontrar la causa de fondo que afecta el no cumplimiento. Además, esta encuesta se aplicará a las distintas unidades de negocios una vez al año, ya que de esta forma se espera evaluar el descontento o agrado que tienen por el área. Los responsables a cargo de este objetivo son las jefas de compras.

Otro objetivo que se espera desarrollar, es evaluar la imagen que proyecta el área, que tiene como indicador el grado de confianza que tienen las unidades, y que tiene a su vez como meta una puntuación de 7, ya que de igual forma que el indicador anterior, se realizará una

encuesta al año con los mismos puntajes. Además, al no cumplir con dicha meta, se realizará una iniciativa estratégica de cinco por qué. El encargado de gestionar y controlar dicho indicador es el subgerente de excelencia operacional.

El último objetivo que se espera gestionar en base a esta perspectiva, es crear relaciones a largo plazo, y el indicador que lo representa está denominado como mantención del acuerdo comprometido. Este a su vez, tiene como meta una puntuación de 7, ya que se espera evaluar a los proveedores a través de una encuesta, la cual tiene relación con las gestiones que hace el área en base lo estipulado en el acuerdo comercial. Al no cumplir con dicha meta, se espera realizar un análisis de causas-efectos, para analizar las causas que producen el no cumplimiento. Por otra parte, este indicador se evaluará anual y está a cargo de las jefas de compras.

Estos indicadores tienen como finalidad, satisfacer los objetivos estratégicos descritos en el apartado 4.2.2, además se presenta el resumen de estos en la Tabla 21.

Tabla 21: Indicadores perspectiva de los usuarios

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Fórmula	Meta	Iniciativa estratégica	Frecuencia del control	Responsable
Usuarios	Medir el nivel de satisfacción	Nivel de satisfacción	$\frac{\text{puntaje obtenido nivel de satisfacción}}{\text{total de respuestas}}$	7	Cinco por qué	Anual	Jefas de compras
	Evaluar la imagen que proyecta el área	Grado de confianza	$\frac{\text{puntaje obtenido del grado de confianza}}{\text{total de respuestas}}$	7	Cinco por qué	Anual	Subgerente de excelencia operacional
	Crear relaciones de largo plazo	Mantención del acuerdo comprometido	$\frac{\text{puntaje obtenido por las gestiones del acuerdo a los proveedores}}{\text{total de respuestas}}$	7	Análisis causas-efecto	Anual	Jefas de compras

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

4.4.3. Indicadores de la perspectiva de los procesos internos

El primer objetivo que se contempla en esta perspectiva, es el monitorear el cumplimiento del acuerdo comercial, el cual tiene como indicador el porcentaje de cumplimiento del acuerdo comercial, y este a su vez tiene como meta, un 80%, ya que se espera que la mayoría de las unidades cumplan con lo estipulado, de no ser así, se realizará un cinco por qué para identificar la causa raíz. Este indicador es medido de manera mensual, y está bajo la responsabilidad del subgerente de excelencia operacional.

Por otro lado, está el objetivo de controlar categorías estratégicas, que está representado por el indicador denominado, cantidad de categorías monitoreadas, y que tiene como meta cumplir con el 100%, es decir, que, si existen 7 categorías, que todas logren ser monitoreadas, de no ser así, se aplicará una iniciativa estratégica, la cual es un análisis de causas-efectos para así, determinar las causas que producen que no se cumpla dicha meta. Este indicador es controlado mensualmente, y el responsable de hacer gestión es el subgerente de excelencia operacional.

Otro objetivo que se presenta para esta perspectiva es el realizar mejora continua, que tiene como indicador, medir el porcentaje de procesos que se incorpora mejora continua, y la meta de este es 50%, de no cumplir con ella, se espera realizar una iniciativa estratégica la cual es un análisis de Six Sigma. Aparte, este indicador se controlará mensualmente, ya que así, se puede hacer gestión de forma más rápida, y el encargado de la medición es el subgerente de excelencia operacional.

Además de los indicadores anteriores, se esperan desarrollar algunos que tienen relación con los proveedores. El primer objetivo a describir, es la medición de quiebres de *stock*, el cual tiene como indicador denominado cantidad de quiebres de *stock*, y la meta que se asocia es, disminuir estos en un 10% mensualmente. Si lo anterior no se cumpliera, se realizará un cinco por qué para determinar la causa raíz de no cumplir con dicha meta, por otra parte, las encargadas de la evaluación de este indicador están a cargo de las jefas de compras.

El objetivo que continua corresponde a medir el cumplimiento de los pedidos, el cual es una evaluación de desempeño de los proveedores, y este tiene como indicador la efectividad de cumplimiento de pedidos. Además de lo anterior, este tiene como meta un 90%, es decir, que los proveedores cumplan con las entregas en los tiempos estipulados, de no ser así, se realizará un cinco por qué ya que así, se determinará la causa que afecta a la meta. Este indicador es evaluado mensualmente y está bajo la responsabilidad de las jefas de compras.

Por último, está el objetivo que es determinar cuáles son los principales proveedores del área de abastecimiento, y este tiene como indicador, la cantidad de proveedores claves.

Dicho indicador, tiene una meta, la cual es aumentar las compras con dichos proveedores en un 80%. Al no cumplir con la meta anteriormente detallada, se realizará un análisis de causas-efectos. Por otra parte, este indicador será evaluado mensualmente, y las encargadas son las jefas de compras.

En la Tabla 22, se aprecia un resumen de lo anterior explicado, además, los indicadores tienen como finalidad, satisfacer los objetivos estratégicos que se desarrollaron en el apartado 4.2.3.

Tabla 22: Indicadores perspectiva de los procesos internos

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Fórmula	Meta	Iniciativa estratégica	Frecuencia del control	Responsable
Internos	Monitorear el cumplimiento del acuerdo comercial	Porcentaje de cumplimiento del acuerdo comercial	$\frac{\text{números de líneas que cumplen con el acuerdo comercial en el mes}}{\text{número total de líneas que debiesen cumplir con el acuerdo comercial}} \times 100$	80%	Cinco por qué	Mensual	Subgerente de excelencia operacional
	Controlar categorías estratégicas	Cantidad de categorías monitoreadas	$\frac{\text{números de categorías que se monitorean}}{\text{número total de categorías que deben ser monitoreadas}} \times 100$	100%	Análisis causas-efecto	Mensual	Subgerente de excelencia operacional
	Realizar mejora continua	Porcentaje de procesos que se incorpora mejora continua	$\frac{\text{números de proceso que se aplica mejora continua}}{\text{número total de procesos que necesitan mejora continua}} \times 100$	50%	Análisis six sigma	Mensual	Subgerente de excelencia operacional
	Medir quiebres de stock	Cantidad de quiebres de stock	$\frac{\text{pedidos con quiebres de stock}}{\text{total de pedidos solicitados}} \times 100$	10%	Cinco por qué	Mensual	Jefas de compras
	Medir el cumplimiento de los pedidos	Efectividad de cumplimiento de pedidos	$\frac{\text{pedidos que llegan a tiempo}}{\text{total de pedidos solicitados}} \times 100$	90%	Cinco por qué	Mensual	Jefas de compras
	Determinar cuáles son los principales proveedores	Cantidad de proveedores claves	$\frac{\text{números de proveedores claves}}{\text{número total de proveedores por categoría}} \times 100$	80%	Análisis causas-efecto	Mensual	Jefas de compras

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

4.4.4. Indicadores de la perspectiva de personas, sistemas y cultura

Uno de los objetivos importantes para el área de Abastecimiento es incorporar un sistema de visualización de las compras/ahorros, ya que no cuentan con esto hasta ahora. Este objetivo tiene un indicador denominado tiempo de reporte del sistema de visualización de compras/ahorros, y la meta de este es disminuir el tiempo de entrega en un 75%. Al no cumplir con lo anterior, se realizará una iniciativa estratégica de cinco por qué ya que así, se encontrará la causa raíz que afecta a la meta. Por otra parte, este indicador será controlado mensualmente, y la responsable de este es la pasante del área de abastecimiento.

Por otro lado, está el objetivo fortalecer el trabajo en equipo entre el área y el resto de la empresa, y este tiene un indicador denominado la efectividad de trabajar en equipo con el resto de la empresa. La meta que se asocia a este indicador es aumentar el trabajo en equipo

en un 80%, si no se cumple, se realizará un análisis de causas-efectos. Además, este indicador es controlado anualmente, y está a cargo de la gerente del área de abastecimiento.

Otro objetivo que se presenta en esta perspectiva es contar y mantener personal capacitado con experiencia, y el indicador que lo representa es el promedio de horas de entrenamiento. La meta de este indicador es una puntuación de 10, ya que se espera un número alto de horas de formación. El indicador es controlado anualmente y el responsable a cargo es la gerente del área de abastecimiento.

Además de los objetivos anteriores, está el incorporar programas de capacitaciones, este es importante para el área, ya que ayudará a mantener capacitado y actualizado al personal. Por otra parte, este objetivo tiene un indicador denominado cantidad de programas de capacitaciones, y la meta que se asocia es de un 100%, es decir, si al año se espera realizar 5 programas de capacitaciones, que se cumplan todos, de no ser así, se realizará un cinco por qué, para encontrar la causa raíz que afecta a la meta. El responsable a cargo de controlar este indicador es la gerente del área de abastecimiento.

Por último, está el objetivo incorporar un panel de control de proveedores, que está representado por el indicador efectividad del sistema de visualización de proveedores, y que tiene como meta, que el reporte se entregue más eficiente, es decir, disminuir el tiempo de entrega en un 75%. Al no cumplir con la meta anteriormente señalada, se realizará un cinco por qué, ya que así se pretende encontrar la causa que afecta el no cumplimiento de la meta. Finalmente, la responsable de controlar este indicador es la pasante del área de Abastecimiento Corporativo.

En la Tabla 23, se aprecia el resumen de los indicadores que se detallaron anteriormente, y la finalidad de estos es cumplir con los objetivos estratégicos que se describieron en el apartado 4.2.4.

Tabla 23: Indicadores perspectiva de personas, sistemas y cultura

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Fórmula	Meta	Iniciativa estratégica	Frecuencia del control	Responsable
Personas, sistemas y cultura	Incorporar un sistema de visualización de las compras/ahorros	Tiempo de reporte del sistema de visualización de compras/ahorros	$\frac{\text{tiempo que el sistema se demora en entregar el reporte mensual}}{\text{tiempo total en entregar el reporte mensual}} \times 100$	75%	Cinco por qué	Mensual	Pasante
	Fortalecer el trabajo en equipo entre el área y el resto de la empresa	Efectividad de trabajar en equipo con el resto de la empresa	$\frac{\text{números de problemas que se fortalecieron al año}}{\text{número total de problemas registrados en el año}} \times 100$	80%	Análisis causas-efecto	Anual	Gerente del área de abastecimiento
	Contar y mantener personal capacitado y con experiencia	Promedio de horas de entrenamiento	$\frac{\text{total horas de formación}}{\text{cantidad de personal}}$	10	Cinco por qué	Anual	Gerente del área de abastecimiento
	Incorporar programas de capacitaciones	Cantidad de programas de capacitaciones	$\frac{\text{programas realizados}}{\text{programas totales}} \times 100$	100%	Análisis causas-efecto	Anual	Gerente del área de abastecimiento
	Incorporar un panel de control de proveedores	Efectividad del sistema de visualización de proveedores	$\frac{\text{tiempo que el sistema se demora en entregar el reporte mensual de proveedores}}{\text{tiempo total en entregar el reporte mensual}} \times 100$	75%	Cinco por qué	Mensual	Pasante

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

4.5. Conclusiones del sistema de control de gestión

Como se puede apreciar en el desarrollo de este capítulo, existe cuatros perspectivas, la de personas, sistemas y cultura, la de procesos internos, los usuarios y por último, la de costos. Para cada una de esta, se detalló un objetivo estratégico, el cual se especificó en base a los resultado de la matriz de TOWS que en el capítulo anterior se presentó, en donde las relaciones que eran fuertemente, se consideraron como un objetivo a evaluar, y también otros los proporcionó el personal del área de Abastecimiento. Posteriormente, se describieron 16 objetivos, para luego representarlo en un mapa estratégico.

Luego de realizar el mapa estratégico, se puede visualizar que cada perspectiva tiene relación con la otra, es decir, se comienza con la de personas, sistemas y culturas, en donde las causas que generan los objetivos que se detallaron en esa, tendrán efecto en la perspectiva de procesos internos, y así, los objetivos de esta, tendrán consecuencia en la de usuarios y por último, los objetivos de esta, tendrán efectos en la de costos. Cabe mencionar que, no siempre la anterior tiene relación con la subsiguiente, sino que, las relaciones van desde la perspectiva de personas, sistemas y cultura hasta llegar a la última que es la de costos.

Una vez que quedó claro los objetivos de cada perspectiva y que estos se plasmaron en un mapa estratégico, se procedió a desarrollar distintos indicadores, en total fueron 16, los cuales permiten evaluar los objetivos descritos anteriormente. Además de esto, se proponen metas e iniciativas estratégicas en cada uno de los indicadores, con la finalidad de que, si no

se cumple la meta, se realice un procedimiento para encontrar la causa raíz del no cumplimiento de la meta. Por otra parte, también se detalló, la frecuencia de control y el responsable a cargo de cada indicador, ya que de esta forma, se puede hacer gestión más rápida.

Al realizar todo lo anterior, se puede concluir que está listo el diseño del sistema de control de gestión, lo cual permite desarrollar el prototipo de tablero de control. En la Tabla 24, se presenta un resumen de lo que se describió, con la finalidad que el personal del área pueda analizar y entender de mejor forma la información.

Tabla 24: Resumen de los objetivos e indicadores por cada perspectiva

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Meta	Responsable
Costos	Controlar ahorros comprometidos por las distintas categorías	Ahorro acumulado por las categorías	\$ 1.000.000.000	Subgerente de excelencia operacional
	Aumentar las compras con proveedores claves	Compras con proveedores claves	25%	Jefas de compras
Usuarios	Medir el nivel de satisfacción	Nivel de satisfacción	7	Jefas de compras
	Evaluar la imagen que proyecta el área	Grado de confianza	7	Subgerente de excelencia operacional
	Crear relaciones de largo plazo	Mantenimiento del acuerdo comprometido	7	Jefas de compras
Internos	Monitorear el cumplimiento del acuerdo comercial	Porcentaje de cumplimiento del acuerdo comercial	80%	Subgerente de excelencia operacional
	Controlar categorías estratégicas	Cantidad de categorías monitoreadas	100%	Subgerente de excelencia operacional
	Realizar mejora continua	Porcentaje de procesos que se incorpora mejora continua	50%	Subgerente de excelencia operacional
	Medir quiebres de <i>stock</i>	Cantidad de quiebres de <i>stock</i>	10%	Jefas de compras
	Medir el cumplimiento de los pedidos	Efectividad de cumplimiento de pedidos	90%	Jefas de compras
	Determinar cuáles son los principales proveedores	Cantidad de proveedores claves	80%	Jefas de compras
Personas, sistemas y cultura	Incorporar un sistema de visualización de las compras/ahorros	Tiempo de reporte del sistema de visualización de compras/ahorros	75%	Pasante
	Fortalecer el trabajo en equipo entre el área y el resto de la empresa	Efectividad de trabajar en equipo con el resto de la empresa	80%	Gerente del área de abastecimiento
	Contar y mantener personal capacitado y con experiencia	Promedio de horas de entrenamiento	10	Gerente del área de abastecimiento
	Incorporar programas de capacitaciones	Cantidad de programas de capacitaciones	100%	Gerente del área de abastecimiento
	Incorporar un panel de control de proveedores	Efectividad del sistema de visualización de proveedores	75%	Pasante

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Adicionalmente, cabe mencionar, que el sistema de control está formado por un total 16 objetivos e indicadores. Estos a su vez, se presentan en base a las distintas perspectivas, en donde se puede apreciar que en la Tabla 25, la perspectiva de procesos internos, es la que presenta un mayor número de objetivos e indicadores, lo que da como resultado de un 38%, lo que quiere decir, que el sistema está focalizado en los procesos internos, que va de la línea con la Excelencia Operacional. Otra perspectiva que tiene un alto porcentaje, es la de personas, sistemas y cultura, con un valor de 31%, ya que es necesario que se realice mejora continua, para que puedan tener efectos en las perspectivas que se presentan en un menor porcentaje. Por último, se presentan las perspectivas de usuarios y costos, con un porcentaje de 19% y 12% respectivamente, y esto se presenta, ya que, el área requiere enfocarse en las otras dos perspectivas que se mencionaron anteriormente, para tener mejores resultados en estas.

Tabla 25: Resumen global por cada perspectiva

Perspectiva	Objetivos	Indicadores	% por indicador
Costos	2	2	12%
Usuarios	3	3	19%
Procesos internos	6	6	38%
Personas, sistemas y cultura	5	5	31%
TOTAL	16	16	100%

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

CAPÍTULO 5: PROTOTIPO TABLERO DE CONTROL

En este apartado, se define la metodología ágil a utilizar y además, se detalla la información que llega al tablero tanto externa como interna. Por otra parte, se describe los requerimientos funcionales, y se presenta los componentes del prototipo del sistema de control de gestión.

5.1. Introducción del prototipo

Una vez que se desarrolló el sistema de control de gestión, es necesario generar un prototipo que permita analizar y visualizar la información, tanto como los indicadores y metas.

Para comenzar con el desarrollo de este capítulo, primero se realizará una selección de metodología ágil, ya que existen muchas alternativas que se describieron en el Marco teórico. Luego de esto, se procede a desarrollar el capítulo en base a los pasos de la metodología, para que finalmente, se presente el prototipo final que se le proporcionará al área de Abastecimiento.

5.2. Selección de metodología ágil

En este apartado se evaluarán distintas alternativas de metodologías ágiles, ya descritas en el apartado Metodología de desarrollo de *software*, con la finalidad de realizar la selección de una de ellas. Los criterios de selección se definieron en base a información que proporcionó el área y datos que se pueden extraer de (Análisis comparativo de metodologías ágiles de desarrollo de software, 2014). A continuación, se detallan los criterios de selección para la metodología.

- **Tamaño del proyecto y complejidad:** mientras mayor sea el tamaño del proyecto que pueda resolver la metodología ágil, y mientras más complejos puedan ejecutarse, mejor será evaluada, ya que, de esta forma, no será necesario buscar otras opciones de metodologías.
- **Periodo del ciclo de iteración:** la metodología ágil a implementar se espera que pueda desarrollar iteraciones en el menor tiempo.
- **Tipo:** corresponde al tipo de proyecto que desarrolla la metodología ágil, como en este caso se trata de un proyecto orientado a la propuesta de un sistema, se espera que la metodología a implementar esté relacionada con la creación o implementación de proyectos.

- **Equipos:** este criterio tiene relación con la implementación de la metodología ágil en los equipos, es decir, que mientras más multifuncional sea este, mejor.

En la Tabla 26, se puede visualizar el análisis de importancia relativa entre los criterios considerados y en la Tabla 27, se ilustra las ponderaciones asignadas a las metodologías ágiles. La escala nuevamente tiene valores de 1 a 7, donde 1 es el mínimo y 7 es el máximo. Los puntajes son entregados por el área.

Tabla 26: Análisis de importancia relativa para la metodología ágil

	Tamaño del proyecto y complejidad	Periodo del ciclo de iteración	Tipo	Equipos	Total	Ponderación
Tamaño del proyecto y complejidad	-	4	4	5	13	31%
Periodo del ciclo de iteración	3	-	4	5	12	29%
Tipo	3	3	-	5	11	26%
Equipos	2	2	2	-	6	14%

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Tabla 27: Matriz de ponderación de criterios de la metodología ágil

	Ponderación	Scrum	Design Thinking	Programación extrema (XP)
Tamaño del proyecto y complejidad	31%	7	7	6
Periodo del ciclo de iteración	29%	7	7	6
Tipo	26%	5	7	6
Equipos	14%	7	7	6
	Total ponderación	6,5	7,0	6,0

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

La metodología por utilizar es la propuesta por (Design Thinking, 2017), la cual fue seleccionada con una ponderación de 7,0 como se puede apreciar en la Tabla 27. La metodología Design Thinking tiene como finalidad resolver problemas a partir de las necesidades de los usuarios. El proceso cuenta de cinco etapas y no es lineal, es decir, se puede volver a iterar y volver hacia atrás en las fases que se requiera. A continuación, se detallan los pasos.

5.3. Empatizar

Como se mencionó en el apartado 2.1.5, empatizar tiene relación con los mapas de actores, herramientas e interfaces con los cuales interactúa el usuario en el contexto de la experiencia. Es por lo anterior, que se analizará la información necesaria que se le entrega al prototipo. Por una parte, se tiene los requerimientos funcionales y no funcionales que el personal del área de Abastecimiento Corporativo proporcionó. Esta información se recopiló en base a entrevistas que se hicieron en reuniones, ya sea con la Gerente del área, Subgerente y Jefas de compras. Estos manifestaron distintos requerimientos, ya que mencionaron que eran necesarios para poder visualizar la información y hacer distintas gestiones, por lo cual eran muy importantes de considerarlos.

Por otra parte, se encuentra la información necesaria que se desea visualizar y que es fundamental obtenerla para cargarla en el prototipo. Esta se obtiene de distintas fuentes, ya sea, del programa que el área utiliza, el cual es Microsoft Dynamics AX, en donde se exporta una base de datos mensualmente en Excel, para hacer seguimiento de las compras. Esta es proporcionada por el área para trabajarla y analizar la información. Otra información de las compras la proporcionan los proveedores, ya que algunas categorías no cuentan con códigos para hacer seguimiento de la base de datos, por lo cual es necesario que los mismos proveedores entreguen la información de las compras del mes, con la finalidad de analizar si se está respetando los precios del acuerdo. Este detalle se proporciona a través de correos. Por último, existen detalles de las compras que las mismas unidades de negocios entregan, ya que por la base de datos no se puede analizar la información de algunas categorías, por lo que es necesario los detalles de las compras y para eso, se les pide a la unidades que entreguen los pedidos de compras para analizar. Esta información, es proporcionada a través de correos.

5.4. Definir

En cuanto a esta etapa de la metodología, se definirán y determinarán los requerimientos de un sistema, los cuales describen las necesidades sobre el contenido o funcionalidad de un producto o servicio, estos pueden ser identificados como atributos o características que deben cumplir (Sanhueza, 2014). Además, estos requerimientos se plasmarán en diagramas para analizar mejor la información. A continuación, se detallarán los requerimientos funcionales

y no funcionales del prototipo a desarrollar. Cabe destacar, que estos fueron elegidos mediante criterios propuestos por el área.

5.4.1. Requerimientos funcionales del sistema

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que prestará el sistema, en la forma en que reaccionará a determinados insumos. Estos describen el comportamiento interno que el sistema debe hacer en el *software* Power BI (Sanhueza, 2014). Para el desarrollo del prototipo de tablero de control, se tienen los siguientes requerimientos.

- **Filtros:** el prototipo debe poseer filtros propuestos por el área, ya que estos permitirán facilitar la visualización de información y hacer análisis. Algunos de estos filtros son: por unidad, año, mes, categoría y acuerdos.
- **Reportes gráficos:** para realizar el análisis de las variables del tablero de control, es necesario visualizar distintos gráficos como el de columnas agrupadas, barras apiladas y gráficos de anillos, estos presentan un análisis histórico, ya que se compara por períodos. Por otra parte, está la tarjeta, y este permitirá mostrar el ahorro real de las categorías.
- **Actualización de datos:** el prototipo de tablero de control debe ser capaz de actualizar periódicamente la información necesaria de datos según el estado de cada categoría.
- **Visualización por cada categoría:** el prototipo debe estar construido por distintas perspectivas, ya sea por el conjunto de las categorías como visualización, además de presentar cada una por si sola, es decir, visualizar cada categoría.
- **Orden de los gráficos por año y mes:** el prototipo debe estar construido en orden de tiempo, es decir, ya sea por año y mes, debido a que existen datos de distintos periodos.
- **Tabla con detalle de las compras:** además de los gráficos que se pretenden visualizar en el tablero de control, es necesario una tabla con el detalle de las compras,

ya que de esta manera, es más fácil de poder hacer gestión en el caso de las jefas de compras. Esta tabla debe estar compuesta por la fecha, descripción, cantidad, precio de compra, acuerdo e histórico, además del proveedor y alguna otra consideración.

5.4.2. Requerimientos no funcionales del sistema

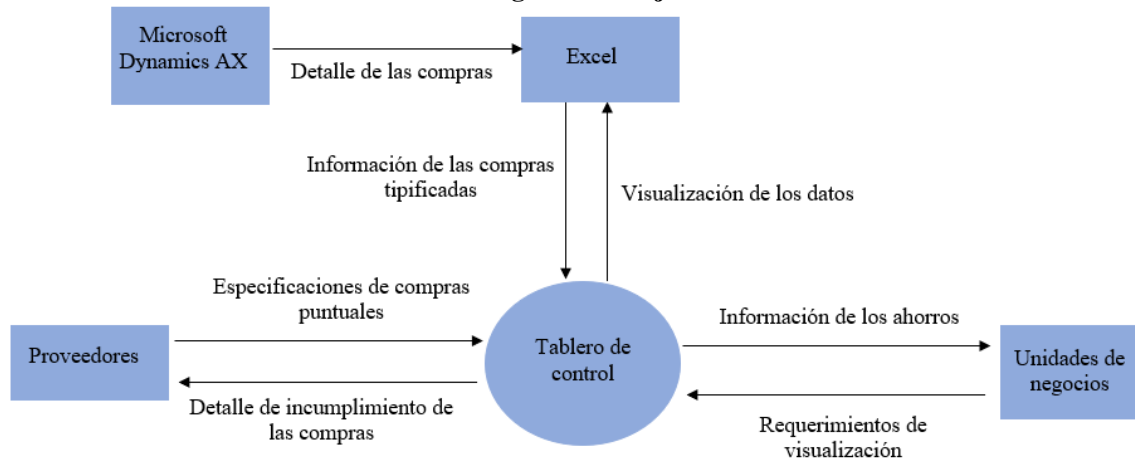
Estos requerimientos no se refieren directamente a las funciones específicas suministradas por el sistema (características de usuario), sino a las propiedades del sistema: rendimiento, seguridad, disponibilidad, entre otras. En palabras más sencillas, no es lo que hace el sistema, sino de “cómo” lo hace (Sanhueza, 2014). A continuación, se detallan los requerimientos no funcionales para el desarrollo del prototipo de tablero de control.

- **Usabilidad:** el tablero de control debe ser fácil de utilizarlo, es decir, que a simple vista se entienda y sea intuitivo, ya que así, permite que el personal se familiarice rápidamente a este sistema.
- **Lenguaje de visualización:** el lenguaje del prototipo de tablero de control debe ser entendible para todo tipo de lector.
- **Facilidad de uso:** el sistema debe ser sencillo y amigable para que el personal pueda utilizarlo, es decir, que sea fácil de manipular y entregar la información clara para así, evitar gastos en capacitaciones de uso de programa.
- **Apariencia:** el diseño del prototipo debe ser llamativo, pero sin exceder en colores e información no necesaria.
- **Disponibilidad:** el prototipo de visualización debe estar disponible para cuando el personal desee utilizarlo.

Por otra parte, los requerimientos que anteriormente se describieron se mostrarán en diagramas. Para eso, se analizarán dos escenarios, ya que la información proviene de la parte externa al área, como de la interna. Para la información que proviene de la fuente externa, se realiza un diagrama de flujo que se visualiza en la Ilustración 11, en donde existen tres entidades que proporcionan información necesaria para el desarrollo del prototipo. La

primera y muy importante, tiene relación con el Microsoft Dynamics AX, ya que es este el programa que el área utiliza, por lo tanto, de este se exporta la información en un Excel, donde se trabajan algunas líneas de compras, y se determina un detalle tipificado, el cual es cargado en el sistema. Por otra parte, se presentan los proveedores, los cuales proporcionan el detalle de algunas compras que no fueron cargada en el sistema AX, y esta información también es entregada y trabajada en el Excel, para luego, cargarla en el sistema de visualización. Por último, se encuentran las unidades de negocios, que además de entregar algunos requerimientos, también pueden proporcionar información necesaria para la visualización.

Ilustración 11: Diagrama de flujo de datos externo



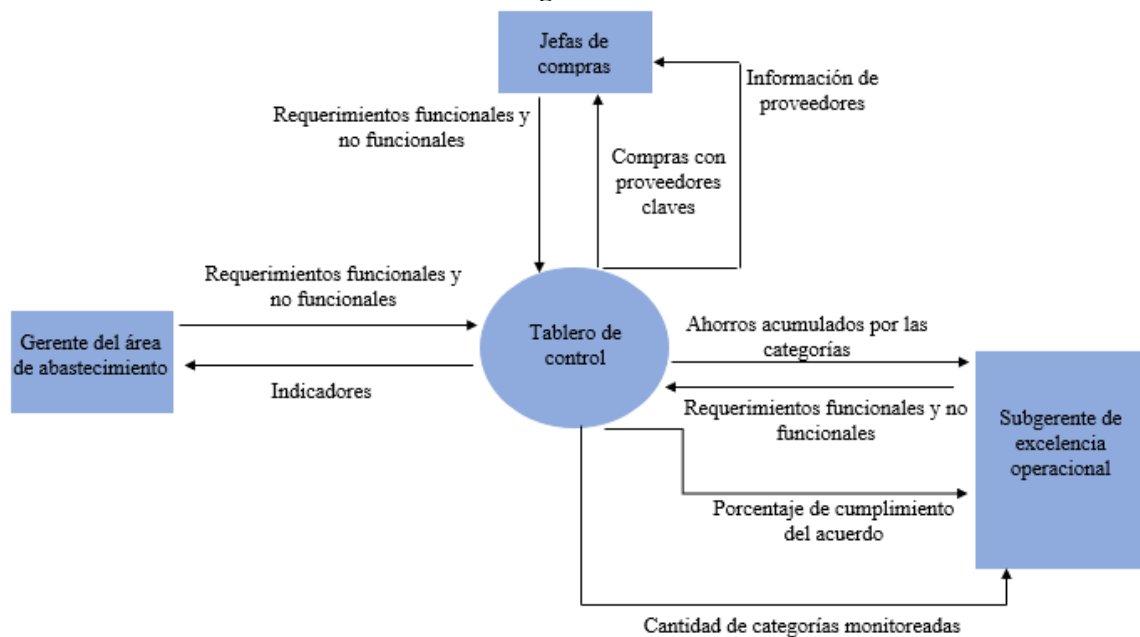
Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

En el caso de la información que proviene de la fuente interna, se presenta un diagrama de contexto interno, el cual se puede visualizar en la Ilustración 12, en donde de igual forma, se visualiza los requerimientos mencionados y se detalla la información proveniente de la misma área de abastecimiento. Por un lado, se ve la Gerente del área, a la cual el sistema le proporciona los indicadores necesarios para que pueda evaluar la información, y ella entrega los requerimientos funcionales y no funcionales. Además, están las Jefas de compras, a las cuales el sistema le entregará el detalle de las compras con los proveedores claves e información de estos, eso quiere decir, pedidos fuera de plazo, quiebres de *stock*, entre otras, y ellas proporcionarán al tablero de control, requerimientos funcionales y no funcionales. Por último, se presenta el Subgerente de Excelencia Operacional, donde el tablero de control le entregará información que tiene relación con las compras y ahorros, como, por ejemplo, el

porcentaje de uso del acuerdo comercial, ahorros acumulados, cantidad de categorías monitoreadas, entre otras, y este entregará al sistema, requerimientos funcionales y no funcionales.

Cabe destacar, que el sistema de control proporcionará bastante información, que ayudará a tomar mejores decisiones y hacer gestión cuando sea necesario, pero tal vez no determine todos los indicadores que se explicaron en el capítulo anterior, ya que el tablero diseñado, solo considerará los indicadores relevantes para el área de abastecimiento.

Ilustración 12: Diagrama de contexto interno



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

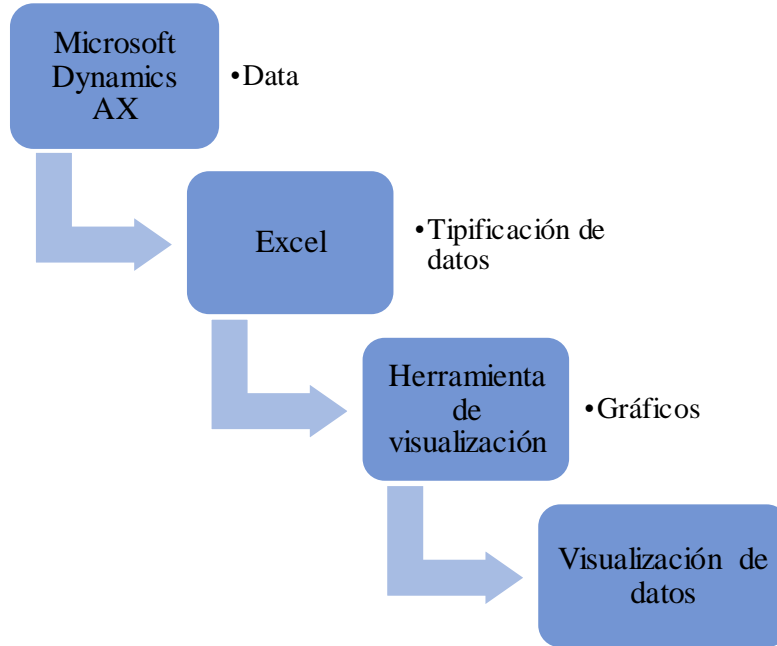
5.5. Idear

Como se mencionó en el apartado 2.1.5, el punto de idear corresponde en pensar en mil y una solución. Este punto de la metodología ágil termina con la selección de los conceptos a ser prototipados. Además, los criterios son definidos por los usuarios, que en este caso corresponde al área de Abastecimiento.

En base a lo anterior, se aprecia en la Ilustración 13, un diagrama de flujo de datos para representar de mejor forma la información, donde se ve que del Microsoft Dynamics AX, se exportan los datos en una data que se trabaja en Excel, ya que en este se realizan

algunas tipificaciones que son esenciales para la visualización, luego ya modificado el Excel, se pretende que este se pase a una herramienta de visualización, donde se trabajaban los gráficos y así, concluir con la visualización de datos en un sistema de gestión.

Ilustración 13: Diagrama de flujo de datos



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

5.6. Prototipar

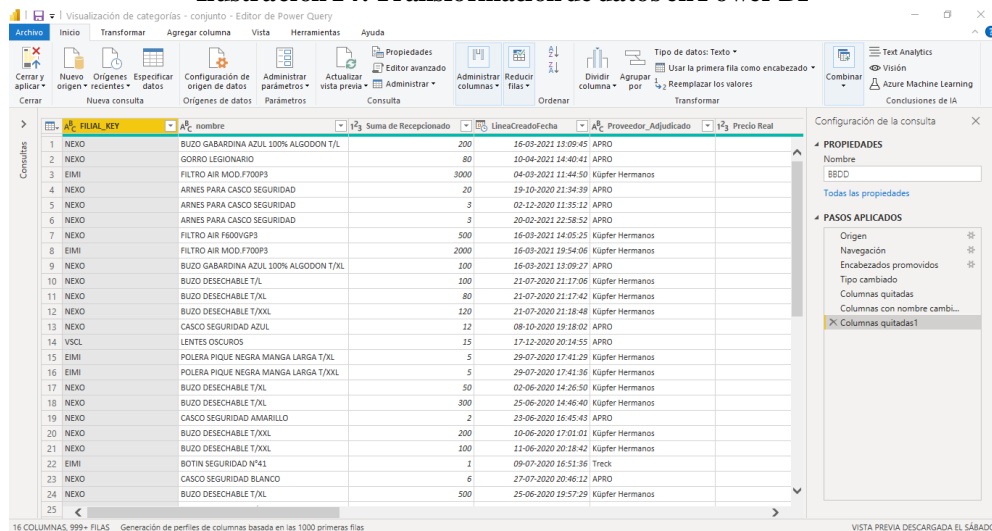
Esta etapa de la metodología corresponde en hacer físicas las ideas, como se mencionó en el apartado Metodología de desarrollo de *software*, los prototipos se pueden hacer en 3D, bocetos, entre otros, lo único que se solicita es consumir lo menos posible en cantidad de recursos y tiempos, ya que la finalidad es ver soluciones lo antes posible.

En relación a lo anterior, se realizará un tablero de control para realizar el seguimiento de los indicadores, lo que permitirá obtener un mayor conocimiento de la situación del área, apoyado con la tecnología informática (Ballve, 2008). Por otra parte, existen cuatro tipos de tableros genéricos, donde se seleccionó en conjunto al área, realizar el tablero de control operativo, ya que este permite hacer un seguimiento al menos diario de la situación del área, ya que así, se espera tomar decisiones a tiempo.

Para la elaboración del prototipo de tablero de control, es necesario utilizar la conexión directa con la fuente de datos generada por el Microsoft Dynamics AX, ya que este es el sistema que la empresa en general maneja. Los datos que se extraen de dicho programa, son exportados y trabajados en archivos Excel, y estos últimos, son los que se cargan y ejecutan en el Power BI. Para elaborar el prototipo, es necesario descargar e instalar el *software* Power BI, porque es en este dónde se administrarán y realizarán las tablas y gráficos para la visualización. Cabe destacar, que este programa fue determinado en el apartado Selección de herramientas de visualización, es por eso, que se desarrollará en este y además, la empresa cuenta con licencia para trabajar en él.

Para comenzar con el prototipo, primero se carga el Excel en Power BI, luego se transforman los datos en él, como se aprecia en la Ilustración 14, ya que en este punto, solo se deja las columnas que serán necesarias para la visualización, y también, se modifican algunos encabezados para que se aprecie mejor la información.

Ilustración 14: Transformación de datos en Power BI



Fuente: Elaboración propia en base a (Power BI)

Posteriormente, se trabaja en la hoja de datos, donde solo se tipifican algunas unidades de los números, y por último se presenta el prototipo de las categorías. En este, en base a las columnas del Excel que se transformaron en el Power BI, se trabaja en la visualización. Primero, se presenta el ahorro acumulado de las distintas categorías, hasta ahora solo seis de estas, ya que la data de una de ellas, aún no se ha trabajado en el área. Luego se presentan filtros, para seleccionar en base a estos, la unidad que se desea ver, el año, mes, la categoría

y si cumple la categoría con el acuerdo o no. El primer gráfico de izquierda a derecha, corresponde a el ahorro que genera cada categoría en porcentajes, el segundo para el lado, muestra el comparativo de gasto real con el gasto base de mes a mes de todas las categorías y, además, se presenta el ahorro que se obtuvo en el mes en específico y el escenario esperado de ahorros si hubieran cumplido con el acuerdo.

En la parte de abajo, el primer gráfico de izquierda a derecha, muestra el recuento en porcentaje de las categorías que utilizaron el acuerdo, y cuanto es el porcentaje de las que no. Posteriormente, existe otro gráfico donde se visualiza la comparación en precios de las categorías, es decir, cuantas compraron a un precio mayor, menor o igual. Por último, se presenta un gráfico de barra, donde se detalla en base a la unidad, el ahorro que genera cada categoría.

Cabe destacar, que este es el primer avance del prototipo, ya que, si bien se pretende mostrar en una primera vista, el conjunto todas las categorías, también se espera determinar una vista por cada una, ya que, de esta forma se puede realizar mejores gestiones y tomar decisiones. Por otra parte, este primer avance está expuesto a diversos cambios que se pueden generar.

Ilustración 15: Primera versión del prototipo



Fuente: Elaboración propia en base a (Power BI)

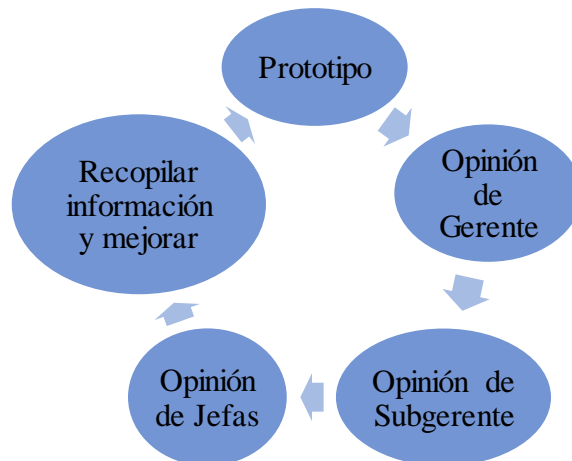
Finalmente, en la Ilustración 15, se puede apreciar lo que se mencionó anteriormente, es decir, la propuesta de sistema de control de gestión para el área de abastecimiento.

5.7. Testear

En esta etapa de la metodología, se extrae información de las necesidades de los usuarios y si los conceptos generados satisfacen o no. Este testeo, abre puertas para poder redefinir el prototipo y buscar más ideas en la fase de ideación. Además, Design Thinking tiene la posibilidad de iterar las veces que sea necesario, es decir, se puede volver a cualquier etapa, ya que el proceso no es lineal (Design Thinking, 2017).

En la Ilustración 16, se presentan las etapas del proceso de testear del prototipo, en este se puede visualizar que está el prototipo, el cual es presentado a la gerente del área de abastecimiento, con la finalidad de obtener su opinión respecto del sistema. Por otra parte, se realiza el mismo procedimiento, pero en este caso, con el subgerente de excelencia operacional, ya que es necesario saber si el sistema cumple con lo solicitado. Luego, corresponde solicitar la opinión de las jefas de compras, ya que estas son las que deben realizar gestiones en base a los resultados de los acuerdos que presente el prototipo. Finalmente, se recopila toda la información que entregó cada personal para analizarla y considerar estas tipificaciones en el prototipo, y de ser necesario, volver alguna etapa que se presentó anteriormente para que así, trabajar el sistema y lograr que este mejore y satisfaga lo que pidió el área.

Ilustración 16: Etapa del proceso de testear del prototipo



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

5.7.1. Testeo número uno

En una primera instancia, se presenta la visualización Ilustración 15 al personal del área, en donde estos concordaron que los requerimientos funcionales que faltaban en la visualización eran tres, uno es la línea del uso del acuerdo comercial, ya que es necesario ir analizando mes a mes el comportamiento del acuerdo para así, evaluar si se cumple la meta o no.

Por otra parte, es necesario el requerimiento funcional de filtro de tipificaciones, ya que con este, se puede analizar cuantas son las compras que tienen problemas como quiebres de *stock*, entrega fuera de plazo, entre otros.

Además de lo anterior, el personal del área de Abastecimiento mencionó que era necesario ordenar la información de los gráficos por año y mes, ya que así se puede analizar los datos de forma correlativa, comparar y hacer mejoras.

Por último, se presentan los requerimientos no funcionales, uno es mejorar la información de los gráficos y esto quiere decir, que todas las visualizaciones tengan la misma forma, es decir, que si los datos están en millones, que los ejes sean iguales. Además, el personal solicita que la línea del uso del acuerdo se distingan para poder comparar y analizar la meta mes a mes. Lo anterior descrito, se presenta en la Tabla 28.

Tabla 28: Testeo número uno

Resultados de mejora funcionales	Línea del uso del acuerdo mes a mes	Filtro de tipificaciones	Ordenar gráficos por año y mes
Resultados de mejora no funcionales	Mejorar la información de los gráficos	Distinguir el color de la línea del uso del acuerdo	

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

5.7.2. Testeo número dos

Una vez que se incorporaron los requerimientos que anteriormente se describieron, se volvió a solicitar la opinión del personal del área sobre la visualización y posterior a esto, se obtuvieron nuevos resultados de mejora. Con respecto a los requerimientos funcionales sobre el sistema, se solicita una visualización por cada categoría, ya que así se puede apreciar mejor la información de cada una.

Por otra parte, es necesario que la visualización de cada categoría cuente con filtros para poder determinar y realizar mejores análisis de la información. Además, que la visualización que se presentó en la Ilustración 15, se actualice con información más reciente que se exporta del Microsoft Dynamics AX.

En cuanto a los requerimientos no funcionales del sistema, el personal comentó que es necesario distinguir con distintos colores la visualización de cada categoría y además, mejorar el lenguaje de la visualización, es decir, que todas las categorías tengan los mismos nombre de los filtros, de los gráficos, entre otras. Por último, en la Tabla 29, se presenta lo que se describió anteriormente.

Tabla 29: Testeo número dos

Resultados de mejora funcionales	Visualización por cada categoría	Filtros por cada categoría	Actualizar la información del conjunto de categorías
Resultados de mejora no funcionales	Distinguir por color la visualización de cada categoría		Mejorar el lenguaje de la visualización

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

5.7.3. Testeo número tres

Cuando ya se incorporan las mejoras que se solicitaron en el punto anterior, se vuelve a mostrar la visualización del sistema a cada personal del área, con la finalidad de que estos comenten y opinen si está bien o que falta por incorporar. Cuando ya se obtienen los resultados, se realiza la Tabla 30, para apreciar de mejor forma la información solicitada.

Primero, se comenta que es necesario que la visualización de cada categoría cuente con una tabla de información, es decir, que esta cuente con las líneas de compras, en donde se detalle la fecha, unidad de negocio, descripción de la compra, el uso del acuerdo comercial, las cantidades, los gastos, ya sean, base, real y adjudicado, además de la tipificación, con la finalidad, de hacer gestión en las compras que no utilizan los acuerdos.

Por otra parte, otro requerimiento funcional que solicita el personal del área, es la línea del uso del acuerdo comercial por cada categoría, para así analizar y comparar mes a

mes la meta. Además de lo anterior, se solicita actualizar la información de cada categoría visualizada, para así, poder analizar y gestionar con los datos actualizados.

Por último, el requerimiento no funcional que solicita el área, es que todo el personal tenga accesibilidad a las visualizaciones de Power BI, ya que de esta manera, se puede hacer gestión de manera más rápida. En la Tabla 30, se presenta lo detallado.

Tabla 30: Testeo número tres

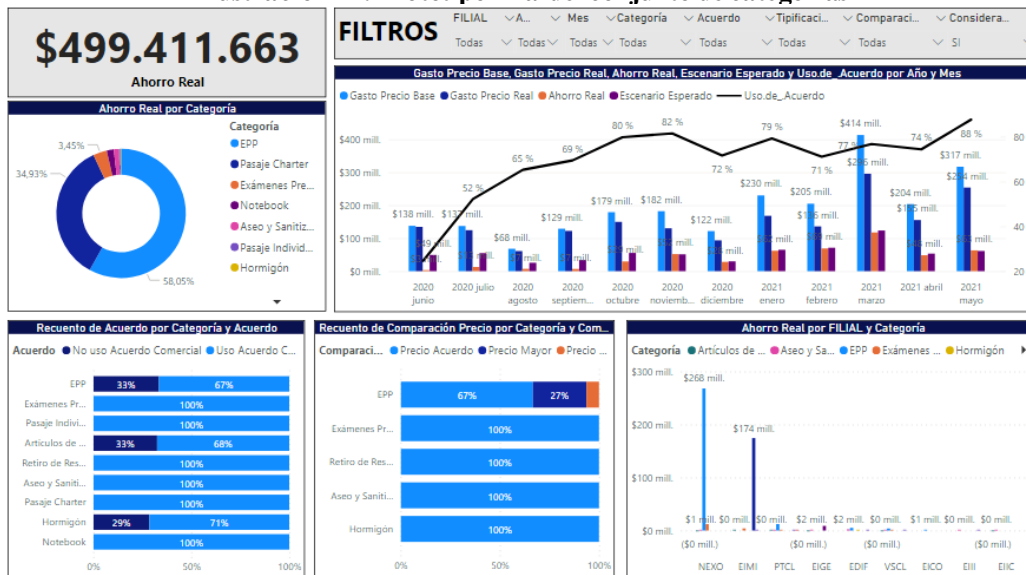
Resultados de mejora funcionales	Tabla con información de las compras (línea a línea)	Línea del uso del acuerdo comercial	Actualizar la información de cada categoría
Resultados de mejora no funcionales	Que sea accesible para todo el personal del área		

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

5.8. Prototipo final

Una vez considerado todos los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales, se presenta el prototipo final al área de abastecimiento. En primera instancia, se presenta la Ilustración 17, la cual muestra el conjunto de las categorías, donde se ve el ahorro total que generan todas, los filtros que se pueden hacer para realizar mejores análisis, y las demás visualizaciones son gráficos que permiten hacer distintas gestiones de los datos.

Ilustración 17: Prototipo final del conjunto de categorías



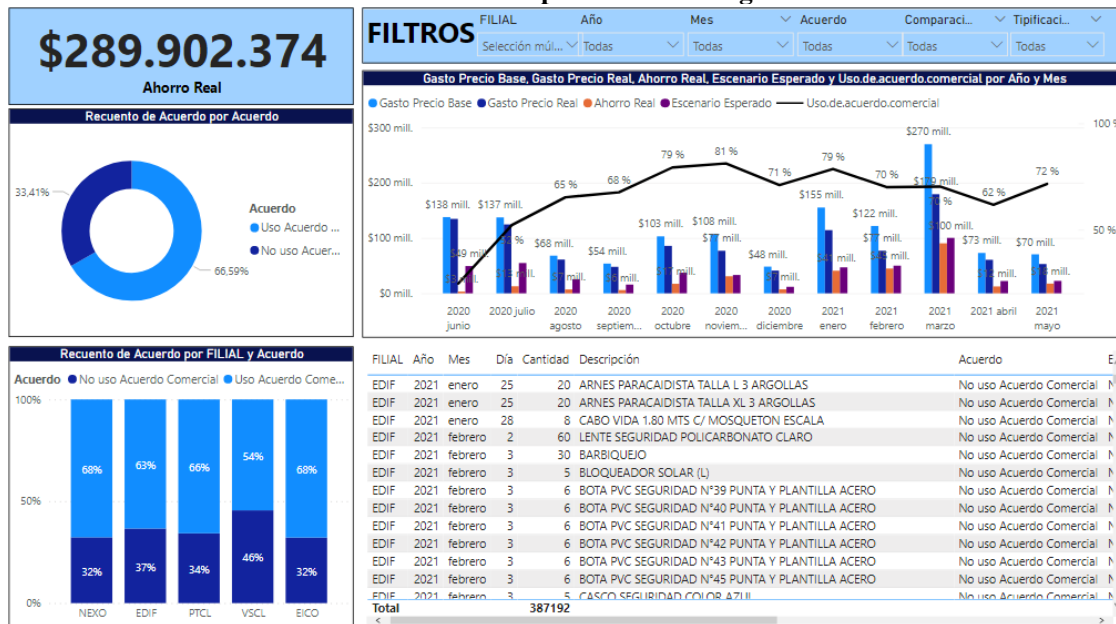
Fuente: Elaboración propia en base a (Power BI)

Cabe mencionar, que además de la visualización del conjunto de la categorías, se realizaron otras seis visualizaciones, donde cada una muestra la información de su respectiva categoría, es decir, se realizaron gráficos, filtros, para poder realizar mejores análisis y gestiones.

Además de lo anterior, se debe mencionar que se presentarán para el desarrollo de este trabajo, las visualizaciones de las tres categorías que se encuentran dentro del 80% de los gastos más generados, como se detalló en el Diagnóstico mediante diagrama Pareto.

En una primera instancia, se presenta la categoría EPP en la Ilustración 18, ya que hasta ahora es la que genera más ahorro acumulado. Además, en dicha visualización, se muestran distintos filtros, como también gráficos en relación a las compras, además, se presenta una tabla con la información de línea a línea de cada compra, donde en esta se detalla la fecha, la descripción, cantidad, uso del acuerdo, tipificación, gasto real, gasto base y gasto adjudicado.

Ilustración 18: Prototipo final de la categoría EPP

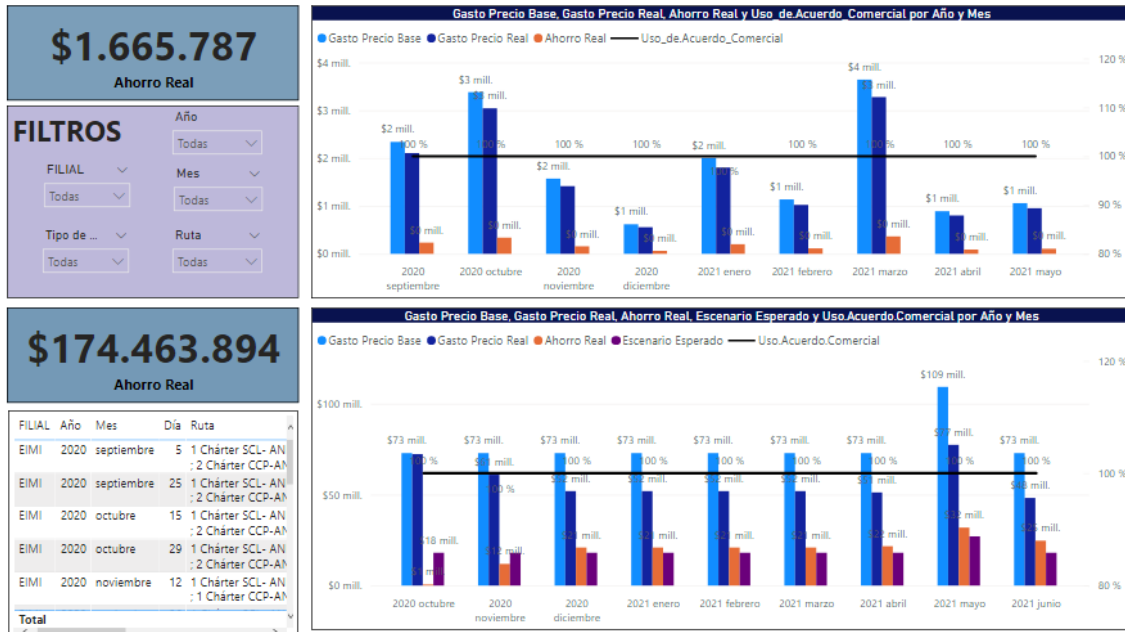


Fuente: Elaboración propia en base a (Power BI)

En el caso de la Ilustración 19, se presenta otra categoría que genera bastantes ahorros, la cual es pasajes aéreos, en esta, se puede ver los ahorros que generan los pasajes individuales y los pasajes chárter (avión completo), además de los gráficos que muestran la comparación mes a mes. Por otra parte, en el caso de los pasajes individuales se visualizan filtros, ya que

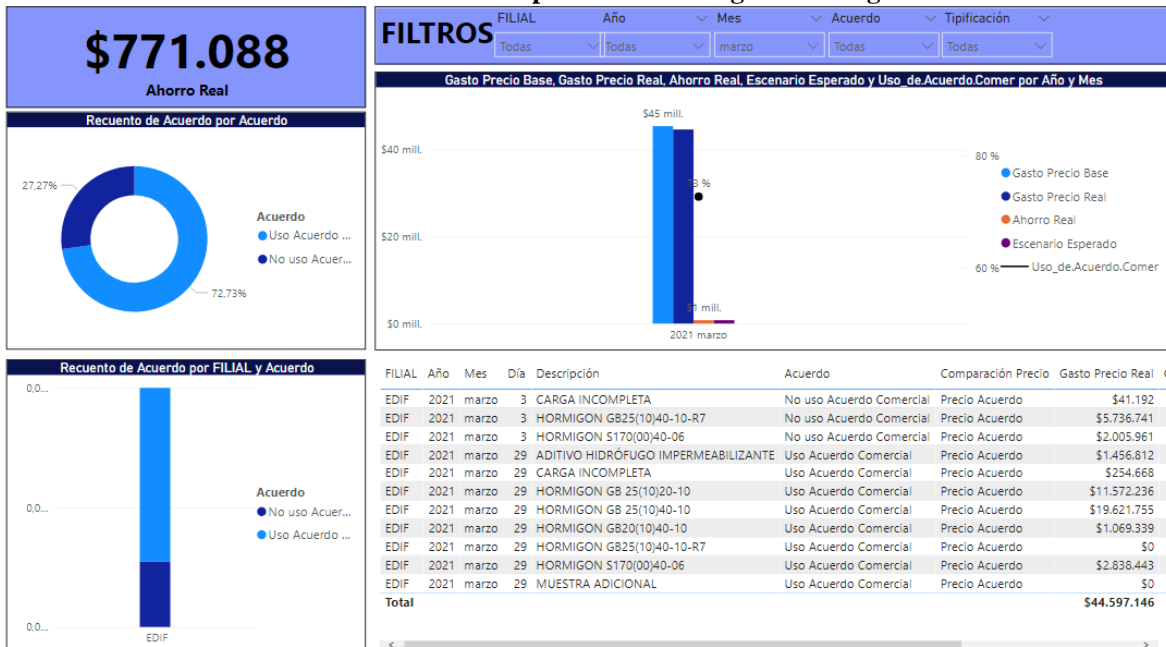
estos permiten hacer mejores análisis, y en el caso de los pasajes chárter, se presenta la tabla con la información de cada línea de compra. Todo lo anterior, fue requerimiento del área.

Ilustración 19: Prototipo final de la categoría pasajes aéreos



Fuente: Elaboración propia en base a (Power BI)

Ilustración 20: Prototipo final de la categoría hormigón



Fuente: Elaboración propia en base a (Power BI)

Por último, en la Ilustración 20, se presenta la categoría hormigón, la cual hasta ahora no genera tanto ahorros como las anteriores, pero se encuentra dentro del 80% del Diagnóstico

mediante diagrama Pareto, ya que, genera altos volúmenes de compras hasta el año 2019. Por otra parte, las visualizaciones que se aprecian en la imagen, son solicitadas por el personal del área, y en este caso, coincide con la que se presentó en la categoría EPP.

5.9. Conclusiones del prototipo

Para el desarrollo de este capítulo, fue necesario realizar la selección de una metodología ágil, la cual fue determinada en base a cuatro criterios que el área de Abastecimiento proporcionó, además existían tres alternativas, en donde la seleccionada fue Design Thinking con una puntuación de 7,0, y esta metodología está compuesta por cinco etapas: empatizar, definir, idear, prototipar y testear.

En la primera etapa de la metodología, es decir, en empatizar, se describió que el personal del área, ya sea, la Gerente, Subgerente y Jefas, proporcionan requerimientos funcionales y no funcionales que son necesarios para la visualización. Estos se conversaron y entregaron a través de reuniones con el personal, en donde además, se hicieron entrevistas para detallar de mejor forma lo solicitado. Luego de esto, es necesario describir de donde se obtiene la información que se cargará en el prototipo. Por un lado, se exporta información de Microsoft Dynamics AX, también los proveedores entregan detalles de las compras y por último, están las unidades de negocios que entregan los pedidos de compras que no se pueden visualizar de la base que se extrae del AX.

Siguiendo con la metodología, está la etapa de definir, en la cual se describieron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, estos fueron propuestos por el área de Abastecimientos. Dentro de los requerimientos funcionales se encuentran los filtros, reportes de gráficos, actualización de datos. En cuanto a los requerimientos no funcionales se presentan la usabilidad, apariencia, disponibilidad, lenguaje de visualización y la facilidad de uso. Luego de describir estos, se realizó dos diagramas, uno para presentar la información necesaria de las fuentes externas que requiere el tablero de control y el cual se representó en un diagrama de flujo. Por otra parte, se realizó un diagrama de contexto interno, para analizar la información que proviene del mismo área. Además en ambos, se presentan los requerimientos que se habían mencionados anteriormente.

La tercera etapa de la metodología es idear, la cual fue representada por un diagrama de flujo, el cual muestra cómo se presenta la información hasta llegar a la visualización. Primero, se presenta la base de datos que se exporta de Microsoft Dynamics AX en un Excel en donde se tipifican algunos datos, luego estos son cargados en alguna herramienta de visualización, la cual se espera que presente gráficos en base a los requerimientos que anteriormente se detallaron, para que por último, se muestre la visualización de los datos como se espera.

La cuarta etapa de la metodología es prototipar, en esta se lleva a cabo todo el trabajo, tanto de la base de datos como de los gráficos. Primero se exporta la información del Microsoft Dynamics AX, luego se trabaja en Excel en donde además, se incluye la información que proviene de la parte externa del área. Cuando ya se tiene clara la información, se carga en el programa que se visualizará los datos, en este caso corresponde a Power BI, ya que fue seleccionado en capítulos anteriores y como el área tiene licencia, no es necesario descargarlo. Cuando ya se carga la base de datos en dicho programa, se transforman los datos para que todos se presenten igual, luego se empieza a trabajar en los gráficos. Por último, ya teniendo claro todos los gráficos, se presenta el conjunto de las categorías en una primera instancia, donde cabe mencionar, que esta puede estar expuesta a cambios.

Con la primera versión del prototipo, se presenta la última etapa de la metodología, ya que esta corresponde a testear, lo que significa que el prototipo es presentado al personal del área, ya sea a la Gerente, Subgerente y Jefas, para que estos entreguen su opinión al respecto, posteriormente, se recopila toda la información para mejorar la visualización. En esta etapa ocurren tres testeos, en los cuales cada uno entrega información necesaria para agregar en el prototipo final.

Por último, se presenta los prototipos finales, la primera visualización muestra el conjunto de las categorías que hasta ahora el área le hace seguimiento de forma manual, en esta se puede ver, el ahorro generado total por todas las categorías, filtros para hacer mejores análisis y gráficos de distintas formas. Por otra parte, se presente la visualización de la categoría EPP, pasajes aéreos y hormigón, ya que estas, son las que se presentan un mayor gasto en relación al año 2019, y que se muestran en el diagrama de Pareto, es decir, en el

80%, ya que estas categorías son las que generan un mayor desembolso para la empresa, por lo que sus proyecciones de ahorros son altas también.

CAPÍTULO 6: EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En el presente capítulo se realizará la evaluación de impactos, económica, medioambiental y operacional del proyecto, con la finalidad de estudiar la viabilidad de este, el cual es llevado a cabo en el área de Abastecimiento Corporativo de la empresa Echeverría Izquierdo.

6.1. Evaluación del proyecto

Al momento de realizar la evaluación de impactos del proyecto, se contemplan tres diversos enfoques para estudiar la viabilidad de este. En primer lugar, se estudiará la evaluación económica, la cual se asocia a la implementación del prototipo llevado a cabo, en donde se analizará los costos que implica esta implementación. Por otra parte, se evalúa el impacto medioambiental que contempla la disminución del CO₂ en las reporterías. Finalmente, se estudiará la evaluación operacional, la que tiene relación con la disminución del tiempo en el proceso de visualización de datos, es decir, un comparativo entre el proceso que se hace actualmente, y el que se hará a través del *software*.

Cabe mencionar que, para la evaluación económica del proyecto no es posible identificar los ingresos que se obtienen, esto debido a que el área al cual se destinó el proyecto solo se preocupa de las compras, por lo tanto, está relacionado directamente a los costos y sus mejoras identificadas.

6.1.1. Evaluación económica

En relación a los cálculos de los costos asociados a la implementación del prototipo, se encuentra el trabajo del memorista, la capacitación del usuario final y la puesta en marcha. Además, cabe mencionar que, la implementación requiere de Excel y Power BI para poder funcionar, donde el área de Abastecimiento cuenta con licencia de ambos, es por eso, que no es necesario obtener los costos asociados a estos programas.

Primero, se considerarán los costos que se relacionan al trabajo de la pasantes del área de Abastecimiento, es decir, de la memorista. Cabe mencionar, que por el trabajo en el que se desempeña esta, obtiene una remuneración de \$420.000 mensualmente.

En el desarrollo del proyecto, se realizaron tres etapas principales y estas son, diagnóstico, sistema de control de gestión y la implementación del prototipo. Cada una se realizó en determinados días, donde se aprecia en la Tabla 31, que la etapa que más tiempo demoró en ejecutarse fue la implementación del prototipo con 30 días, posteriormente, se encuentra la etapa del diagnóstico con 20 días y por último, la etapa del sistema de control de gestión con 10 días. Todo esto se llevó a horas para poder obtener el valor total. Cabe

mencionar que, las horas trabajadas en el proyecto, se consideraron como la mitad de la jornada laboral, ya que, las restantes se trabajaron en solicitudes y datos del mismo área de Abastecimiento. Como la remuneración mensual de la memorista ya se mencionó antes, se trabajará con esta para obtener el valor de la hora, donde se llega al precio por hora de \$2.333. Por último, se considera la capacitación al personal y la puesta en marcha, en donde la primera tiene un tiempo de 5 días y la otra de 7 días, estas también se llevan a horas para trabajar el valor total de ambas. Cuando ya se tiene el valor de cada actividad, se suman todas para poder obtener el costo total del proyecto, el cual asciende a un monto de \$756.000.

Tabla 31: Costos del proyecto al ser realizado por la memorista

Etapas	Días	Horas	Valor
Diagnóstico	20	90	\$ 210.000
Sistema de control de gestión	10	45	\$ 105.000
Implementación del prototipo	30	135	\$ 315.000
Capacitación	5	22,5	\$ 52.500
Puesta en marcha	7	31,5	\$ 73.500
Costo total			\$ 756.000

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Por otra parte, se consideraron las mismas etapas que se describieron anteriormente, pero esta vez considerando que el proyecto sea ejecutado por un consultor. Este según (Zuñiga, 2017), tiene una remuneración de 0,8UF/hora, lo que significa \$23.772 por hora. Realizando los mismos cálculos que anteriormente, y considerando que un consultor se demoraría 30% menos que la memorista, se determina que el costo total sería de \$3.153.675, esto se puede apreciar en la Tabla 32.

Tabla 32: Costos del proyecto al ser realizado por un consultor

Etapas	Días	Horas	Valor
Diagnóstico	6	36	\$ 855.814
Sistema de control de gestión	3	9	\$ 213.954
Implementación del prototipo	9	81	\$ 1.925.582
Capacitación	2	2	\$ 53.488
Puesta en marcha	2	4	\$ 104.837
Costo total			\$ 3.153.675

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Por lo tanto, lo anterior significa que, es mucho mayor el gasto que se genera al realizar el prototipo con un consultor, que con la memorista, ya que simplemente, el valor de la hora del consultor, es mucho mayor, y eso es lo que más genera diferencias en los totales. El ahorro que alcanza el área es de \$2.397.675 aproximadamente.

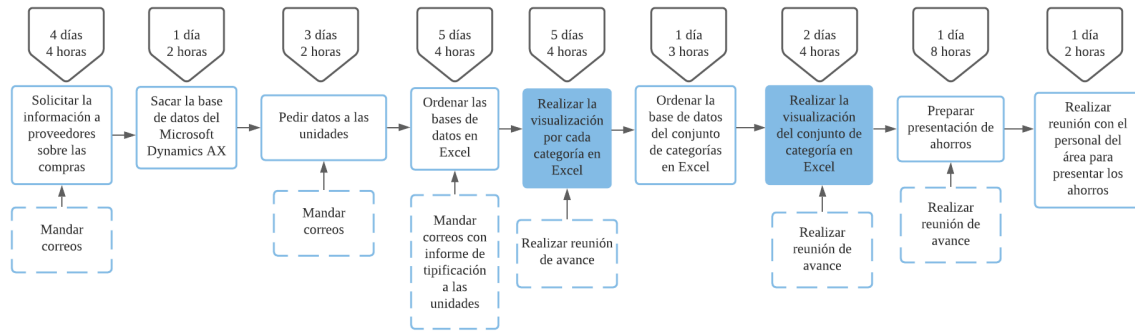
6.1.2. Evaluación operacional

Para realizar esta evaluación, se considerará el tiempo de desarrollo del prototipo, es decir, desde que se trabaja en la base de datos que se carga en Power BI, hasta que está lista la visualización para ser presentada en la reunión mensual de los ahorros. Lo anterior se determina ya que, como el área de Abastecimiento realiza el trabajo manual, este proceso es muy engorroso y muy largo de desarrollar, por lo tanto, se realizará esta evaluación con la finalidad de presentar cuanto tiempo se demora en la ejecución de las visualizaciones el área en comparación a lo que se demora el *software* Power BI.

Primero, se considera el proceso que realiza el área de Abastecimiento, el cual se presenta en la Ilustración 21, donde se aprecia que el proceso comienza con solicitar la información de las compras, es decir, pedir a los proveedores, descargar la data y solicitar a las unidades el detalle correspondiente, todo lo que se describió se realiza en 8 días. Cuando se tiene lo anterior, se procede a ordenar la base de datos en Excel, para que con esta, se pueda ejecutar la visualización por cada categoría, lo que tiene un tiempo estimado de 10 días. Continuando con el proceso, se desarrolla la base de datos que contiene todas las compras, es decir, el conjunto de las categorías, para que con esta última, se presenten distintas vistas para hacer gestión en base a la visualización en Excel, y esto tiene un tiempo estimado de 3 días. Posteriormente, se prepara la presentación de los ahorros, la cual es realizada mensualmente al área de Abastecimiento, en esta se detalla y se muestra la visualización de cada categoría y el conjunto de ellas. Entre la preparación de la presentación y la reunión en sí, existe un tiempo de 2 días.

Considerando todo lo anterior, se puede decir que, el área de Abastecimiento se demora aproximadamente 23 días entre el desarrollo de las bases de datos, las visualizaciones y las presentaciones.

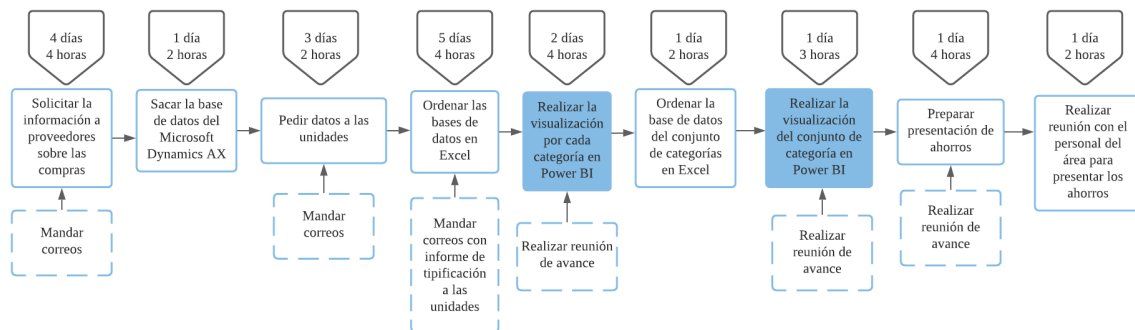
Ilustración 21: Diagrama de flujo simple del proceso de visualización de los datos en Excel



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Por otra parte, está el proceso que se realiza para presentar las visualizaciones en el *software*, esto se puede visualizar en Ilustración 22. Al igual que antes, se solicita la información a los proveedores, unidades y se descarga la base de datos del AX, esto tiene el mismo tiempo de desarrollo, es decir, 8 días. Luego, sigue ordenar la base de datos en Excel para cargarla después en Power BI, este proceso tiene una duración de 7 días. Posteriormente, se ordena la base de datos del conjunto de categorías que también se carga en el Power BI, estos procesos se demoran aproximadamente 2 días. Lo último, es igual que antes, donde se prepara la presentación de los ahorros y se realiza la reunión con el área, con un tiempo de 2 días. En total, todo el proceso se demora 19 días aproximadamente.

Ilustración 22: Diagrama de flujo simple del proceso de visualización de los datos en Power BI

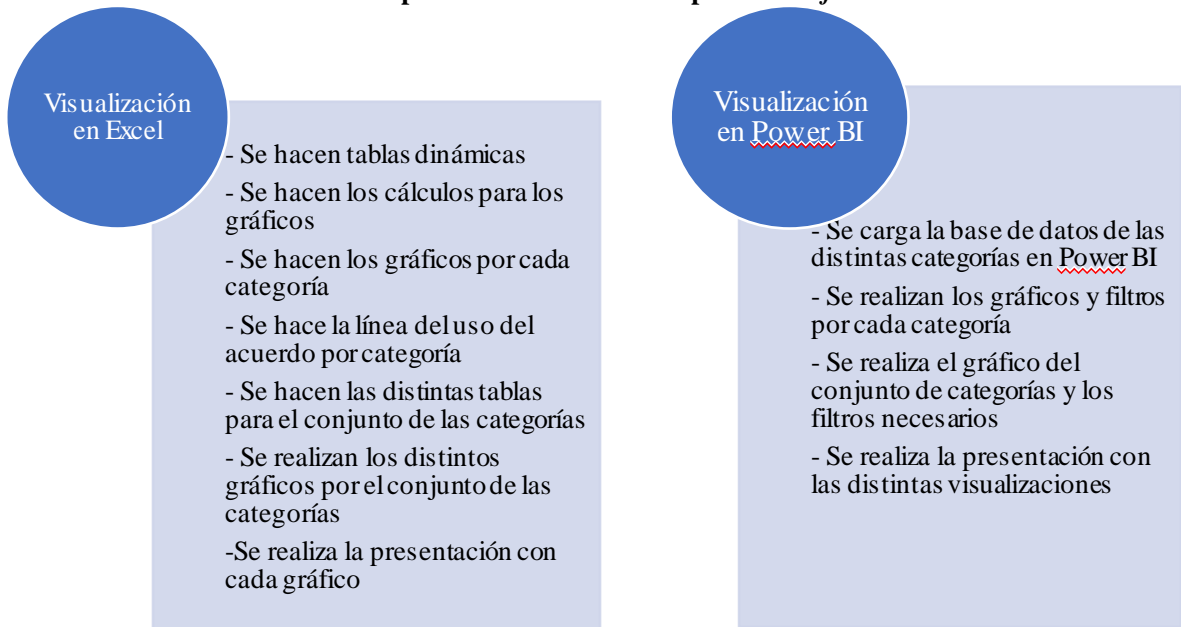


Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Finalmente, al comparar los dos procesos, se puede apreciar que el prototipo en el *software* Power BI, se presenta más rápido que hacerlo en Excel, ya que, el área estaría favoreciéndose con 3 días laborales aproximadamente, que en horas se traducen a 22, y estas podrían servir para hacer gestión. Además, esto se presenta ya que, el proceso en Excel como se mencionó,

es muy engorroso y difícil de presentar cuando se quieren ver otras visuales, en cambio en el Power BI, solo con un filtro se puede apreciar muchas vistas. Para que lo anterior quede mejor explicado, se presentan las diferencias en la Ilustración 23. Para los dos casos, al principio se realiza el mismo procedimiento en la recolección de datos, pero los procesos cambian al momento de empezar con la ejecución de las visualizaciones.

Ilustración 23: Etapas de las visualizaciones por cada software



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

6.1.3. Evaluación medioambiental

Para la realización de esta evaluación, es necesario considerar las horas de desarrollo de las visualizaciones de ambos *software*, en el caso de realizar la reportería en el Excel, el proceso completo tiene una duración de 85 horas, y en el caso de realizar lo mismo pero en Power BI, este tiene una duración de 63 horas, es decir, existe una diferencia de 22 horas.

Además de lo anterior, se debe tener en consideración, que 8 horas de trabajo en un computador, equivalen a 2,2kWh de consumo energético. Estos valor, serán muy relevantes para determinar cuánto consumo genera cada *software*. Para lo anterior, se desarrollan las Ecuación 5 y Ecuación 6.

Ecuación 5: Cálculo del consumo eléctrico al utilizar Excel

$$\text{Consumo de electricidad al utilizar Excel} = \left(\frac{85h}{8h}\right) \times 2,2kWh = 23,38kWh$$

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Ecuación 6: Cálculo del consumo eléctrico al utilizar Power BI

$$\text{Consumo de electricidad al utilizar Power BI} = \left(\frac{63h}{8h}\right) \times 2,2kWh = 17,33kWh$$

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

En base a lo anterior, se puede calcular la huella de carbono que genera cada visualización en los respectivos *software*. Para esto, se considera que el consumo energético de 2,2kWh genera 0,9kg de CO₂, y en base a eso se realizan los respectivos cálculos.

Ecuación 7: Cálculo del CO₂ que emite Excel

$$\text{CO}_2 \text{ que emite el software Excel} = \left(\frac{23,38kWh}{2,2kWh}\right) \times 0,9kg \text{ de CO}_2 = 9,56kg \text{ de CO}_2$$

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Ecuación 8: Cálculo del CO₂ que emite Power BI

$$\text{CO}_2 \text{ que emite el software Power BI} = \left(\frac{17,33kWh}{2,2kWh}\right) \times 0,9kg \text{ de CO}_2 = 7,09kg \text{ de CO}_2$$

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

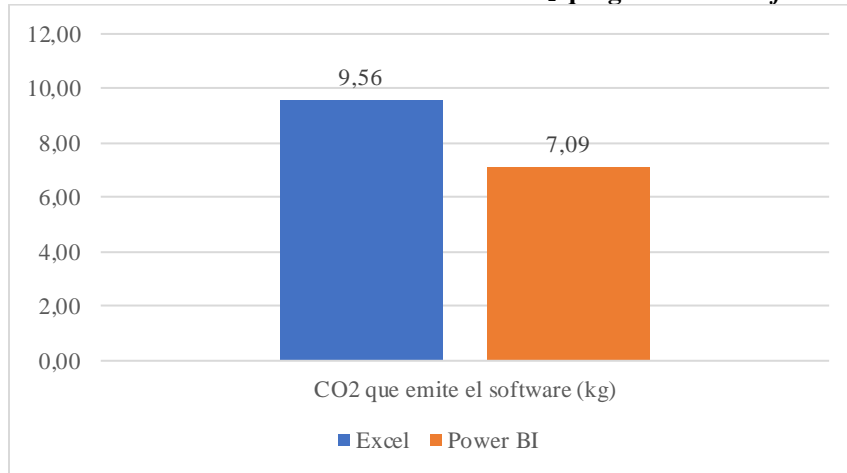
Por último, al comparar la Ecuación 7 y Ecuación 8, se puede apreciar que existe una diferencia de emisión de CO₂ entre los dos *software*, entre estos existe una diferencia de 2,47kg de CO₂. Por otra parte, en la Tabla 33, se presenta el resumen de lo antes mencionado, en donde se puede apreciar las horas de desarrollo de cada *software*, el consumo energético y el CO₂ que emite cada uno también. Por último, en el Gráfico 4, se presentan las diferencias de CO₂ que emite cada *software*, es decir, Excel y Power BI.

Tabla 33: Resumen de los *software* para calcular la emisión de CO₂

	Excel	Power BI
Horas de desarrollo de la visualización	85	63
Consumo de electricidad (kWh)	23,38	17,33
CO₂ que emite el software (kg)	9,56	7,09

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Gráfico 4: Diferencias entre la emisión de CO₂ que generan los software



Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

CONCLUSIONES

La ejecución del proyecto permite tener un sistema de control de gestión para el área de Abastecimiento Corporativo de la empresa Echeverría Izquierdo, ya que proporciona una herramienta que es capaz de incorporar la información de las distintas fuentes que se mencionaron anteriormente, además, permite verificar los indicadores y el cumplimiento del acuerdo comercial, considerando que su finalidad es poder controlar las compras y hacer gestión en dicho área.

El estudio que se realiza, comienza con la descripción del lugar de aplicación, en donde se detalla de lo más macro, es decir, especificando la empresa Echeverría Izquierdo en general, luego detallando los servicios que esta proporciona, hasta lo más micro, donde se describe el área de Abastecimiento Corporativo, la misión, visión y organigrama con el que cuentan.

Luego, se elabora un diagnóstico de la situación actual, donde primero se demuestra como el área realiza el seguimiento de las categorías estratégicas. Posteriormente, se realiza un cuestionario, un análisis de cinco porqué, un diagrama de Ishikawa y Pareto, y por último, un análisis de FODA, matriz de TOWS y de perfil de capacidades internas. Determinando, que el área posee una ausencia de visualización automatizada de las compras, lo que conlleva a que, el proceso sea más engorroso, no se cuente con la información clara de los proveedores y dificultad para hacer gestión.

Por otra parte, se realiza el diseño de un sistema de control de gestión, donde se determinan los objetivos estratégicos del área en base a, los resultados de la matriz de TOWS, ya que las relaciones que eran fuertemente, se convirtieron en un objetivo y existen otros, que el área definió. Además, estos objetivos que se describieron, son en base a cuatro perspectivas: costos, usuarios, proceso interno y, personas, sistemas y cultura. Luego, los objetivos se plasmaron en un mapa estratégico y con eso, se describieron indicadores. Cada uno de estos, cuenta con una fórmula, meta, iniciativa estratégica, frecuencia de control y responsable. Lo que se describió con anterioridad, se realiza para poder monitorear el cumplimiento del área.

Para poder realizar el monitoreo del área, se desarrolló el prototipo en el *software* Power BI, el cual fue ejecutado en base a la metodología Design Thinking, y esta cuenta de cinco pasos. La primera que consta de empatizar, se describió como el área recopila la información que va a el tablero de control. En la segunda etapa, que es definir, se especificaron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, además de presentar los diagramas, el de flujo muestra la información que se le entrega al tablero pero de la fuentes externa, y el diagrama contexto interno, detalla la información proveniente del mismo área de Abastecimiento. La tercera etapa es la de idear, en esta se especifica como varía el flujo de datos hasta la visualización. Luego está la etapa de prototipar, que es el cuarto paso, donde se detalla que se realizará un tablero de control, para este, es necesario transformar los datos, para luego hacer las visualizaciones en Power BI, obteniendo la primera versión. Por último, está la etapa de testear, que es base a la etapa anterior, donde se presenta el prototipo al personal del área, con la finalidad que se hagan recomendaciones o sugerencias para mejorar la primera versión del tablero.

Cuando ya se itera tres veces, se logra la visualización que esperaba el área de Abastecimiento, donde se aprecia el conjunto de las categorías estratégicas, y la visualización por separado de cada una. Además, el tablero de control propuesto, contiene la información para poder determinar los indicadores y analizar si estos, cumplen con la meta. La principal característica del sistema, soluciona la problemática de monitorear las compras de manera automatizada, entregando la información necesaria y confiable para poder hacer buenos análisis, tomar decisiones y hacer gestión cuando se estime correspondiente.

Adicionalmente, se realizó un estudio de impactos, donde se contempla evaluar la viabilidad del proyecto en base a lo económico, medioambiental y operacional. El costo del desarrollo del prototipo por parte de la memorista es de \$756.000, mientras que el del consultor es de \$3.153.675, donde se demuestra que la realización del proyecto por parte de la memorista es más económica que por parte del consultor. Por otra parte, en la evaluación de impactos operacional, se presentan dos diagramas de flujo, uno detalla el proceso que realiza actualmente el área de Abastecimiento para mostrar las visualizaciones todos los meses, demorándose 23 días en realizar todo, en cambio el *software* se demoraría 19 días en todo, es decir, el área estaría obteniendo beneficios, ya que ahorra 3 días laborales, en otras

palabras, son 22 horas, si sigue con la ejecución del prototipo en el Power BI, ya que en este también se desarrollan las distintas vistas. Por último, se presenta la evaluación medioambiental, en donde se determinó la emisión de la huella de carbono que generan las visualizaciones en cada *software*. En el caso de realizar las visualizaciones en Excel, este genera una emisión de 9,56kg de CO₂, y en cambio, realizar lo mismo pero en el *software* Power BI, genera una emisión de 7,09kg de CO₂, donde se presenta una disminución al realizarlo por este último programa, ahorrando 2,47kg de CO₂.

Finalmente, se puede mencionar que, el proyecto cumple con el objetivo general de diseñar un sistema de control de gestión, para que se pueda realizar mejora continua y seguimiento de las compras del área, en base del prototipo detallado. Además, que cada objetivo específico se cumplió, ya que, primero se diagnosticó la situación actual como se especificó, luego se propuso el sistema de control y se desarrolló un tablero de control, para finalizar con el desarrollo de la evaluación de impactos.

BIBLIOGRAFÍA

(s.f.). Obtenido de Business School: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/tecnologia/cuales-son-las-mejores-herramientas-de-visualizacion-de-datos-201805/>

Alarcón, S. (2015). *Formación E-Learning*. Obtenido de https://www.iniciativasempresariales.com/admin/img/POWER_BI_Nivel_I.pdf

Alco y Valencia. (2017). Obtenido de <https://ceeialcoi.emprenemjunts.es/?op=8&n=13488>

Análisis comparativo de metodologías ágiles de desarrollo de software. (2014).

(s.f.). *Análisis de gestión*.

Araya, D. (2018). *Diseño de un sistema de control de gestión*. Obtenido de <https://docplayer.es/docview/103/157959110/#file=/storage/103/157959110/157959110.pdf>

ARSAM. (2019). Obtenido de <https://www.arsam.es/que-es-la-gestion-visual-de-los-procesos-empresariales/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20visual%20es%20una,de%20la%20cadena%20de%20trabajo.>

Ballve, A. (2008). Obtenido de <https://vdocuments.site/ballve-alberto-tablero-de-control.html>

Buildings, G. (s.f.). *Constucción y emisiones CO2 a la atmósfera*. Obtenido de <https://growingbuildings.com/construccion-y-emisiones-co2-a-la-atmosfera/>

Campuzano, V. (s.f.). *Growthup*. Obtenido de <https://vicampuzano.com/google-data-studio-tutorial/#:~:text=La%20funci%C3%B3n%20principal%20de%20Google,datos%20en%20un%20mismo%20informe.&text=Automatizar%20la%20creaci%C3%B3n%20de%20informes%2C%20que%20puedes%20descargar%20en%20PDF.>

Cevallos, K. (s.f.). *Ingeniería del software*.

Chile Calidad. (2013). Obtenido de <http://www.chilecalidad.cl/>

CO2, C. (s.f.). *Calculo de huella de carbono*. Obtenido de <https://www.ceroco2.org/calculadoras/electrico>

Cuenca, E. (s.f.). *Diagnóstico organizacional y propuesta de planeación estratégica para empresa*.

Design Thinking. (2017). Obtenido de <https://www.designthinking.services/2017/07/que-es-el-design-thinking-historia-fases-del-design-thinking-proceso/>

Eastman. (2016).

Echeverría Izquierdo. (s.f.). Obtenido de <https://ei.cl/historia/>

Echeverría Izquierdo Edificaciones. (s.f.). Obtenido de https://ei.cl/unidades_de_negocio/edificaciones/#?term_id=3

Echeverría Izquierdo Ingeniería y Construcción. (s.f.). Obtenido de https://ei.cl/unidades_de_negocio/obras-civiles/

Echeverría Izquierdo Montajes Industriales. (s.f.). Obtenido de https://ei.cl/unidades_de_negocio/montajes-industriales/

Echeverría Izquiero Inmobiliaria. (s.f.). Obtenido de <https://eiii.cl/nosotros/>

EKON. (2019). Obtenido de <https://www.ekon.es/metodologia-lean-empresa/>

Empresa, I. (s.f.). *Siete herramientas de calidad*. Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/7-herramientas-de-calidad/>

energía, C. (2021). Obtenido de <https://chcenergia.es/blog/cuanto-consume-un-ordenador-o-pc/>

Fariña, B., & González, Y. (s.f.). *Gestión estratégica de la calidad*.

Formulación de la estrategia. (s.f.).

Garza, R., González, C., & Rodríguez, E. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio.

Geilfus, F. (2009). *80 herramientas para el proceso participativo.*

Gerencia de abastecimiento, G. E. (2020).

Gestión estratégica de compras. (s.f.). Obtenido de <https://gestionestrategicadecompras.blogspot.com/2015/10/20-preguntas-para-un-gerente-de-compras.html>

Google Maps. (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/Rosario+Nte+532,+piso+8,+Las+Condes,+Regi%C3%B3n+Metropolitana/@-33.40515,-70.5752717,807m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x9662ced8984c41c5:0xc63eeee470a390!8m2!3d-33.4051473!4d-70.573116>

Harmsen, B. (s.f.).

Herramientas para la mejora de la calidad. (2009). Obtenido de <https://qualitasbiblo.files.wordpress.com/2013/01/libro-herramientas-para-la-mejora-de-la-calidad-curso-unit.pdf>

industrial, E. d. (2015). *Lean Manufacturing.* Obtenido de <http://www.leanproduction.co/wp-content/uploads/2015/04/Lean-Manufacturing.pdf>

Ishikawa, H. y. (s.f.). Obtenido de <https://historia-biografia.com/kaoru-ishikawa/>

Kaplan, R., & Norton, D. (s.f.).

Kaplan, R., & Norton, D. (s.f.).

Lean Manufacturing 10. (s.f.). Obtenido de <https://leanmanufacturing10.com/kpi-key-performance-indicator>

- Lean Manufacturing 10*. (s.f.). Obtenido de <https://leanmanufacturing10.com/>
- Lovelock. (2009). *Marketing de servicios*. Pearson.
- McDaniel, E. (s.f.). *The Accidental Analyst*.
- Muñoz, M. P. (s.f.). *Información para las decisiones*.
- Nexxo*. (s.f.). Obtenido de <http://www.nexxo.cl/empresa.html>
- Power BI*. (s.f.).
- Proaño, F., Orellana, Y., & Martillo, O. (2018). Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual. *Espacios*, 3.
- Responsables de Gestión de Calidad. (2017).
- Reyes, M. (2019). *Método de ponderación*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/salvador2008/metodo-de-ponderacion-para-toma-de-decisiones>
- Ros, A. (05 de Agosto de 2015). *Gestión integral de empresas*. Obtenido de <https://www.alfonsoros.com/que-es-un-sistema-de-control-de-gestion-y-como-evaluarlo/>
- Russo, M., & Ferrari, A. (s.f.). *The Definitive Guide to DAX*.
- Sacolick, I. (s.f.). *Visuazalización de datos*. Obtenido de <https://cioperu.pe/articulo/27570/visualizacion-de-datos-como-elegir-la-herramienta-adecuada/>
- Salazar, B. (2019). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-calidad/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>
- Sanhueza, H. L. (2014). *Sistema web administrativo para empresa de aseo industrial*. Chillán.

- Sapag, N. (2001). *Evaluación de proyectos de inversión en la empresa*. Argentina.
- Serna, H., & Díaz, A. (2015). *Serie de manuales para la pequeña y mediana empresa*. Medellín: Fondo Editorial.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Madrid.
- SPC consulting group*. (2020). Obtenido de <https://spcgroup.com.mx/como-implementar-las-5ss-en-tu-empresa/>
- Terratest, P. (s.f.). Obtenido de <http://www.terratest.cl/empresa.html>
- Torres, C. (2010). *Instrumento de diagnóstico SIGA*. Concepción.
- VSL Chile*. (2017). Obtenido de <http://www.vslchile.cl/>
- Zuñiga, C. (2017). *Expertos que asesoran*. Santiago.

ANEXOS

Anexo 1: Escala de evaluación para cuestionario

Puntaje	Significado
0	Nunca lo a realizado la gerencia de abastecimiento.
1	Se ha realizado y evaluado al menos una vez en el último año, y generalmente de la misma forma en la gerencia.
2	Se evalúa y realiza con frecuencia establecida (por ejemplo una vez cada 6 meses) y de la misma forma.
3	La gerencia de abastecimiento lo realiza y evalúa siempre.

Fuente: Elaboración propia en base a (Torres, 2010)

Anexo 2: Categorías estratégicas del área de abastecimiento

Categoría	Gasto real 2019	Gasto acumulado 2019	Frecuencia acumulada
ACERO DE REFUERZO	\$ 5.481.000.000	\$ 5.481.000.000	13%
ARRIENDO EQUIPOS Y TRASPORTE DE MAQUINARIA	\$ 5.463.000.000	\$ 10.944.000.000	25%
CLIMATIZACION	\$ 5.009.000.000	\$ 15.953.000.000	37%
HORMIGÓN	\$ 4.051.000.000	\$ 20.004.000.000	46%
INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 4.018.000.000	\$ 24.022.000.000	55%
TRASLADO AÉREO PERSONAL	\$ 2.766.000.000	\$ 26.788.000.000	61%
INSTALACIONES SANITARIAS	\$ 2.441.000.000	\$ 29.229.000.000	67%
EPP	\$ 1.956.000.000	\$ 31.185.000.000	71%
VIGILANCIA	\$ 1.942.000.000	\$ 33.127.000.000	76%
ANDAMIOS	\$ 1.758.000.000	\$ 34.885.000.000	80%
ASCENSORES	\$ 1.707.000.000	\$ 36.592.000.000	84%
VENTANAS, PUERTAS, BARANDAS	\$ 1.419.000.000	\$ 38.011.000.000	87%
MOLDAJES Y ALZAPRIMAS	\$ 1.219.000.000	\$ 39.230.000.000	90%
COMBUSTIBLE	\$ 1.111.000.000	\$ 40.341.000.000	92%
MUEBLES Y COCINA	\$ 704.000.000	\$ 41.045.000.000	94%
CEMENTO, MORTEROS Y ÁRIDOS	\$ 585.000.000	\$ 41.630.000.000	95%
ELEMENTOS METÁLICOS	\$ 582.000.000	\$ 42.212.000.000	97%
EXÁMENES PERSONALES	\$ 411.000.000	\$ 42.623.000.000	98%
TRANSPORTE Y MANEJO DE RESIDUOS	\$ 404.000.000	\$ 43.027.000.000	99%
ART. OFICINA Y ASEO	\$ 371.000.000	\$ 43.398.000.000	99%
ACEITES Y LUBRICANTES	\$ 103.000.000	\$ 43.501.000.000	100%
ARTEFACTOS DE BAÑO	\$ 88.000.000	\$ 43.589.000.000	100%
CONSUMO ELECTRICIDAD	\$ 65.000.000	\$ 43.654.000.000	100%

Fuente: Elaboración propia en base a (Gerencia de abastecimiento, 2020)

Anexo 3: Cuestionario para analizar la gestión del área de abastecimiento

LOGÍSTICA DE ABASTECIMIENTO	
GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS BIENES COMPRADOS	
Definición de especificaciones adecuadas de la calidad de los bienes adquiridos	F
Inspección de los artículos comprados a fin de asegurarse de que cumplan con las especificaciones previstas	F
Establecer el proceso de control de calidad en el área y en los proveedores	F
GESTIÓN DE MATERIALES DE LOS BIENES COMPRADOS	
Planificación de compras	F
Control de materiales	F
Procesamiento de los pedidos	F
Control de inventario	F
Eliminación de desechos y excentes	F
ORGANIZACIÓN DEL SECTOR ABASTECIMIENTO	
Selección de las fuentes de suministro	F
Contacto con los proveedores	F
Auditoría a la luz de la solicitud de la compra v/s lo requerido	F
El manejo de los aspectos comerciales	F
Forma de comprar	F
Precio base	F
Término y condiciones del pedido	F
Instrucciones del envase y envío	F
ABASTECIMIENTO	
Implementar un sistema de logística	F
Verificar los pedidos	F
Asegurar las cotizaciones	F
Programar las compras y entregas	F
Emitir las órdenes de compra	D
Verificar las condiciones legales de los contratos	F
Efectuar seguimiento en la entrega	D
Verificar el recibo de los materiales y las facturas	D
Mantener y actualizar todos los registros y la información	D
INDICADORES PARA EL DESEMPEÑO DE LOS PROVEEDORES	
Porcentaje de los pedidos que llegan a tiempo y los que llegan atrasados	D
Promedio de los pedidos atrasados	D
INDICADORES PARA EL DESEMPEÑO DE LA CALIDAD	
Porcentaje de pedidos que cumplen con las especificaciones	D
Confiabledad de los bienes comprados y calidad del vendedor	D

Fuente: Elaboración propia en base a (Análisis de gestión)

Anexo 4: Matriz PCI

Factores	Fortaleza			Debilidad			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Capacidad directiva									
Flexibilidad de la estructura organizacional		X						X	
Comunicación y control gerencial	X						X		
Uso de análisis y planes estratégicos	X						X		
Sistemas de control eficaces				X			X		
Experiencia y conocimiento directivos	X						X		
Imagen corporativa			X					X	
Capacidad competitiva									
Fuerza del servicio, calidad	X							X	
Fortalezas de los proveedores y disponibilidad de insumos		X					X		
Participación del mercado		X					X		
Capacidad financiera									
Habilidad para competir con precios			X					X	
Estabilidad de costos	X							X	
Estado de pérdidas y ganancias		X					X		
Capacidad tecnológica									
Capacidad de innovación			X						X
Nivel tecnológico		X					X		
Proceso de gestión de conocimiento		X						X	
Aplicación de tecnologías informáticas					X			X	
Nivel de coordinación e integración con otras áreas		X					X		
Capacidad del talento humano									
Nivel académico del recurso humano	X						X		
Estabilidad	X							X	
Motivación	X						X		
Experiencia técnica	X						X		
Índices de desempeño		X						X	

Fuente: Elaboración propia en base a (Cuenca)